



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS MARECHAL DEODORO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE GESTÃO AMBIENTAL

Thalita Maria da Silva

UM DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO
MUNICÍPIO DE BOCA DA MATA- AL

Marechal Deodoro - AL
2023

Thalita Maria da Silva

**UM DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO
MUNICÍPIO BOCA DA MATA- AL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior Tecnológico em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Alagoas, campus Marechal Deodoro, como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Ferreira da Silva Filho

INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
Curso Superior em Gestão Ambiental

FOLHA DE APROVAÇÃO

THALITA MARIA DA SILVA


**UM DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO
MUNICÍPIO BOCA DA MATA- AL**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Tecnólogo em
Gestão Ambiental, pelo Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de
Alagoas, Campus Marechal Deodoro.

Aprovado em: 21 de junho de 2023.


Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente

 JORGE FERREIRA DA SILVA FILHO
Data: 27/06/2023 23:07:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


(Prof.Dr. Jorge Ferreira da Silva Filho. Instituto Federal de Alagoas).

Documento assinado digitalmente

 MARIA DO SOCORRO FERREIRA DOS SANTOS
Data: 28/06/2023 16:45:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(Prof. Dra. Maria do Socorro Ferreira dos Santos, Instituto Federal de Alagoas).

Documento assinado digitalmente

 ADELMO LIMA BASTOS
Data: 29/06/2023 00:36:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

(Prof. Dr. Adelmo Lima Bastos, Instituto Federal de Alagoas).

Dedicado esse trabalho a Deus por sua fidelidade, familiares, amigos e todos que fizeram parte direta e indiretamente dessa jornada.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Marechal Deodoro
Biblioteca Dorival Apratto

S586d

Silva, Thalita Maria da.

Um diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário do município de Boca da Mata - AL / Thalita Maria da Silva. – 2023.
56 f. : il., col.

Inclui bibliografia.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus Marechal Deodoro*, Marechal Deodoro, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Ferreira da Silva Filho.

1. Saneamento básico. 2. Esgotamento sanitário. 3. Zona rural e urbana. 4. Boca da Mata - AL. I. Título.

CDD: 363.72

Andreia Gomes de Azevedo
Bibliotecária – CRB-4/2164

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por cada dádiva recebida, por cada conquista, por conseguir concluir mais uma etapa em minha vida e principalmente por estar sempre presente em cada passo dado.

Agradeço infinitamente a minha família, em específico a minha mãe Maria Valdez e meu pai Luiz Miguel, pelo incentivo e apoio incondicional, por ser meu exemplo de respeito e dignidade e simultaneamente pela capacidade de acreditarem e investirem em mim, sendo as pessoas que auxiliaram na construção do meu caráter.

Agradeço a todos que fizeram parte da minha vida direta e indiretamente, por toda preocupação e atenção, por todo carinho e amor, por cada risada, especialmente, pela paciência nos momentos que mais precisei.

Agradeço aos amigos que conquistei ao longo dessa caminhada acadêmica, que apesar da distância estabelecida em virtude da mudança de sala através de aulas remotas ao fim do curso devido a pandemia, não deixaram afetar em nenhum momento a amizade construída.

Agradeço também imensamente a faculdade, e todos professores que acompanhou minha trajetória acadêmica, auxiliando-me nos momentos diversos com conhecimentos valiosos e também pelos preciosos ensinamentos, pela dedicação e, sobretudo, pela confiança depositada.

O SENHOR é o meu pastor, nada me
faltará. Deitar-me faz em verdes pastos,
guia-me mansamente a águas tranquilas.

Salmo 23.

RESUMO

O Esgotamento sanitário é um serviço que visa o descarte de efluentes líquidos de maneira adequada para prevenção de doenças oriundas da falta de saneamento, bem como evitar a poluição do meio ambiente preservando a salubridade dos recursos hídricos, pois a água é imprescindível para a manutenção da vida no planeta. Assim, o objetivo geral dessa pesquisa buscou estudar o esgotamento sanitário do município de Boca da Mata Alagoas, gerando um diagnóstico, e propor soluções para suprir as necessidades da população e qualidade de vida. E os objetivos específicos, descrever as ações realizadas pela prefeitura e como isso impacta a comunidade; realizar um diagnóstico da situação do esgotamento sanitário do município e analisar como é feita a coleta, transporte e tratamento do esgoto na zona urbana e rural da cidade. Metodologia aplicada a pesquisa foi o estudo de caso, os quais foram determinadas a pesquisa descritiva e levantamento bibliográfico utilizando materiais das plataformas como o google acadêmico, periódicos Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), *Directory of Open Access Journals* (DOAJ), trabalhos referentes ao saneamento básico, lei municipal nº 521 de 30 de janeiro de 2007, referente ao plano diretor de Boca da Mata -AL. O estudo buscou analisar a situação do esgotamento sanitário no município de Boca da Mata- AL, onde foi feita uma análise das ações da prefeitura e como elas tem impactado a população, visando o plano diretor da cidade. Os resultados obtidos, apontaram que o resíduo no riacho, estavam com ligações de tubos de casas que não tinham fossas e esgoto in natura estavam sendo lançados na rede chegando a nascente e pequenas propriedades rurais, sendo feita uma denúncia e o Ministério Público entrou em ação pedindo a solução por parte da secretaria de infraestrutura. Por fim, é primordial criar mecanismos de ação que possibilitem não só a tomada de medidas preventivas, visando garantir que a legislação seja cumprida, como também elaboração de medidas corretivas e de controle a partir da identificação dos fatores no âmbito da saúde e do saneamento básico.

Palavras-chave: Saneamento básico. Esgotamento sanitário. Saúde. Zona rural e urbana.

ABSTRACT

Sanitary sewage is a service that aims to properly dispose of liquid effluents to prevent diseases arising from sanitation deficit, as well as to prevent environmental pollution while preserving the health of water resources, since water is essential for maintaining life on the planet. Therefore, the general objective of this research was to study the sanitary sewage in the municipality of Boca da Mata Alagoas, generating a diagnosis, and proposing solutions to meet the needs of the population and quality of life. And the specific objectives, describe the actions carried out by the city hall and how it impacts the community; carry out a diagnosis of the sanitary sewage situation in the municipality and analyze how sewage is collected, transported and treated in the urban and rural areas of the city. Methodology applied to the research was a case study, which were determined by descriptive research and bibliographical survey using materials from platforms such as google academic, periodicals Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), Directory of Open Access Journals (DOAJ) , works referring to basic sanitation, municipal law nº 521 of January 30, 2007, referring to the master plan of Boca da Mata -AL. The study has observed the situation of sanitary sewage in the municipality of Boca da Mata-AL, where an analysis of the actions of the city hall was made and how they have impacted the population, aiming at the master plan of the city. The results obtained, indicated that the residue in the local stream, had pipe connections from houses that did not have septic tanks and the raw sewage were being thrown into the network reaching the source and little local farms, who has denounced, and the Public Ministry acted asking the solution by the infrastructure secretariat. Finally, it is essential to create action mechanisms that make it possible not only to take preventive measures, with a view to ensuring that the legislation is complied with, but also to develop corrective and control measures based on the identification of factors in the field of health and basic sanitation.

Keywords: Basic sanitation. Sanitary sewage. Health. Rural and urban area.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Sistema de abastecimento de água (SAA).....	19
Figura 2- História natural de uma doença.....	24
Figura 3- População de Boca da Mata- AL censo 2010.....	32
Figura 4- Etapas da Pesquisa.....	33
Figura 5- Córrego ao lado da Residência.....	35
Figura 6- Nascente chamada Riacho Matinha no povoado Peri- Peri.....	36
Figura 7- Outro trecho da nascente.....	37
Figura 8- Outro trecho da nascente.....	38
Figura 9- Outro trecho da nascente.....	38
Figura 10- Ponto de encontro de Nascentes.....	39
Figura 11- Vila velha, entrada do povoado São Geraldo.....	40
Figura 12- Loteamento Thiago Sarmiento.....	41
Figura 13- Bueira que sai o esgoto localizada Thiago Sarmiento.....	42
Figura 14- Investimentos em água e esgoto no Brasil - 2017 (R\$ Bilhões).....	44
Figura 15- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).....	45
Figura 16- Redor da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Interação dos fatores sociais e ambientais.....	25
Quadro 2 - Doenças relacionadas com a água.....	26
Quadro 3 - Doenças relacionadas por contaminação de fezes.....	27
Quadro 4 - Infecções gastrointestinais.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CID	Classificação Internacional de Doenças
DRSAI	Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado
DVA	Doenças Veiculadas por Alimentos
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estações de Tratamento de Esgoto
IBGE	Instituto Brasileiro Geografia e Estatística
NBR	Norma Brasileira
NID	Nomenclatura Internacional de Doenças
OMS	Organização Mundial de Saúde
PL	Projeto de Lei
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
RDC	República Democrática do Congo
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo Geral.....	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
3.1 Saneamento Básico.....	16
3.2 Abastecimento de Água.....	17
3.3 Esgotamento sanitário.....	20
3.4 Sistema de esgotamento sanitário em Zona rural e urbana.....	21
3.5 Análise saneamento básico e saúde.....	21
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	32
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	35
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
REFERÊNCIAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

O Esgotamento sanitário é um serviço que visa o descarte de efluentes líquidos de maneira adequada para prevenção de doenças oriundas da falta de saneamento, bem como evitar a poluição do meio ambiente preservando a salubridade dos recursos hídricos, pois a água é imprescindível para a manutenção da vida no planeta.

Deste modo se ela passa por algum processo e tem sua estrutura modificada podendo ter odor, como também passar a ter características prejudiciais à saúde, causando doenças como por exemplo Diarreia, Febre Tifoide, Hepatite A, Giardíase, Amebíase, entre outras, é necessária uma solução para tratamento da mesma para que possa voltar a sua estrutura, bem como possa ser devolvida para o meio sem potencial problema.

Mediante a isso é importante ressaltar a Lei 11.445/2007 a qual estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), que tem como um dos objetivos a universalização do acesso ao esgotamento sanitário, onde também se torna essencial observasse os critérios apresentados na Lei 14.026/2020 que regimenta princípios para desenvolvimento de metas, a fim de alcançar atendimento de pelo menos 99% da população com recebimento de água potável garantida, e 90% atendida com coleta e tratamento de esgotos até o ano de 2033.

Assim como a Lei 12.305/2010 que regulamenta regras para coleta, reciclagem, destinação e disposição ambientalmente correta dos resíduos sólidos, para que estes não entrem em contato com fontes hídricas de maneira que chegue a gerar prejuízos, garantindo assim a qualidade das águas e qualidade de vida.

Entretanto, a situação do saneamento de acordo com uma PNSB divulgada pelo Instituto Brasileiro Geografia e Estatística (IBGE) em 2017, mostra que no ano 2000 o Brasil possuía 52,2 de percentual de municípios com esgotamento sanitário, já em 2008, 55,2 e em 2017 apresentava 60,3 desse percentual. Sendo assim, cerca de 39,7% dos municípios brasileiros ainda não tem acesso ao serviço de esgotamento sanitário, visando o ano deste trabalho e fazendo uma análise dos anos entre 2000, 2008 e 2017 temos cerca de oito a nove anos, onde o percentual teve um aumento entre 3% e 5%, o que é pouquíssimo, mostrando como o esgotamento sanitário ainda tem muito a avançar no Brasil.

Do mesmo modo mostra a pesquisa trata brasil com relação as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) ou unidades em operação, no Brasil apontou a ausência de tratamento de 37,2%. Além de os índices de saneamento do Atlas Esgotos publicados pela Agência Nacional de Águas apresentarem que 43, 45% do esgoto é coletado e tratado, 18, 2% coletado e não tratado, 26, 33% não é coletado, e 12, 03% se utiliza da fossa séptica para tratamento.

Além de que olhando para o estado de Alagoas vemos que os índices são um tanto alarmantes nessa região, pois 61, 97% do esgoto não é coletado e nem tratado, bem como 9, 19% é coletado e não é tratado, 12, 29% utilizam fossa séptica, e apenas 16, 55% é coletado e tratado.

Portanto, neste presente trabalho será tratado a questão do esgotamento sanitário no município de Boca da Mata- AL, visando os indicadores de saneamento básico e indicadores de saúde, como também gerar um diagnóstico de como se encontra a situação de esgoto na comunidade do município.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Estudar o Sistema de esgotamento sanitário do município de Boca da Mata Alagoas, gerando um diagnóstico, e propor soluções para suprir as necessidades da população e qualidade de vida.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Descrever as ações realizadas pela prefeitura e como isso impacta a comunidade;
- b) Realizar um diagnóstico da situação do esgotamento sanitário do município;
- c) Analisar como é feita a coleta, transporte e tratamento do esgoto na zona urbana e rural da cidade.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Saneamento Básico

O saneamento básico é um conjunto de serviços de esgotamento sanitário. Esses serviços surgiram a partir das necessidades da sociedade, onde surge também a demanda de lidar com as modificações no meio ambiente ocasionadas pela urbanização no início da Revolução Industrial nos séculos XIX e XX, na contemporaneidade acontecem a níveis mundiais, onde as atividades praticadas pelo homem vem gerando impactos como a perda de resiliência por parte dos ecossistemas e de seus recursos naturais, acarretando na destruição dos sistemas físicos, biológicos, químicos e também sociais (CHAVES et al 2016).

O Brasil no século XIX se adequava aos costumes europeus e esses costumes estavam também presentes nos descartes de dejetos nos grandes centros urbanos como menciona os autores:

De acordo com os costumes europeus existentes no Brasil do séc. XIX, mesmo as casas mais sofisticadas eram construídas sem sanitários. Escravos, chamados tigras, carregavam potes e barricas cheios de fezes até os rios, onde eram lavados para serem novamente utilizados. As condições de saúde nos centros urbanos eram piores do que no campo e continuaram a piorar. (RIBEIRO; ROOKE, 2010, p.6)

Dessa forma vemos que a população mundial e brasileira sofreu impactos no ambiente como também na saúde devido a não terem sido aplicados historicamente investimentos em serviço de saneamento, pois está diretamente ligado com a saúde dos indivíduos e com a preservação do meio o qual eles vivem, ações nessa área significam prioridade para o meio ambiente e para a saúde, evitando a ocorrência de diversos impactos ambientais negativos e na saúde da população provocados pela sua ausência ou insuficiência.

Os autores Lisboa, Heller e Silveira (2013) também mencionam sobre como é essencial este serviço para a promoção da qualidade de vida e bem estar da população. Os serviços de saneamento básico são essenciais para a promoção da saúde pública, sendo necessário políticas de serviços de esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e de drenagem urbana. (LISBOA; HELLER; SILVEIRA, 2013).

Desde modo o saneamento básico é um serviço de suma importância para toda e qualquer comunidade, este atualmente, é prestado pelo setor de infraestrutura de cada cidade o qual possui a responsabilidade de garantir a salubridade da população visando o bem estar como um todo de cada indivíduo, bem como o ambiente o qual ele vive e ecossistemas no geral, Chaves et al (2018), destaca que a Organização Mundial de Saúde (OMS) menciona que o saneamento básico tem o papel de regular fatores que exercem impactos que podem ser negativos ao bem estar e qualidade de vida do homem em esfera social e até mental.

3.2 Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água para o consumo humano pode ser definido como, algo de faz o tratamento e distribuição canalizada de água potável para a população, mediante políticas do governo (CHAVES et al 2016).

Esse sistema pode ser implantado para abastecer pequenas comunidades ou grandes cidades de acordo com suas necessidades, e é definido pela retirada do recurso da natureza para tratamento visando a melhoria da qualidade, e então ocorre o transporte até os reservatórios e após a distribuição da água potável através da canalização (CHAVES et al 2016).

No entanto para que ocorra essa distribuição canalizada de água potável até as residências, existe um Sistema de Abastecimento de Água (SAA) que de acordo com Cabral (2018, p. 4) “Os SAA são definidos como o conjunto de obras, instalações e serviços que devem fornecer coletivamente esse bem, dentro das normas e legislações, e assim suprir as necessidades domésticas, industriais e públicas de uma comunidade”.

O SAA é realizado da seguinte forma, em primeiro nível se inicia pelo manancial que é a fonte de água onde irá ocorrer a captação, essa fonte pode ser do tipo subterrânea ou superficial, em segundo nível ocorre a captação que é uma estrutura responsável pela extração da água vinda do manancial, em terceiro nível ocorre a adução que se destina ao transporte da água e está ligada aos sistemas anteriores de distribuição de água.

Porém a adutora ela pode ser de água bruta ou até mesmo tratada, podendo ser de conduta livre ou forçada, em quarto nível essa água passará por uma Estação

de Tratamento de Água (ETA) de uma determinada cidade a qual possui os seguintes tratamentos; coagulação, floculação, decantação, filtração, cloração, fluoretação e correção de PH¹ até chegar ao bombeamento que então passa pela rede de distribuição de adutora de água tratada, pode-se dizer que esse processo faz parte de uma.

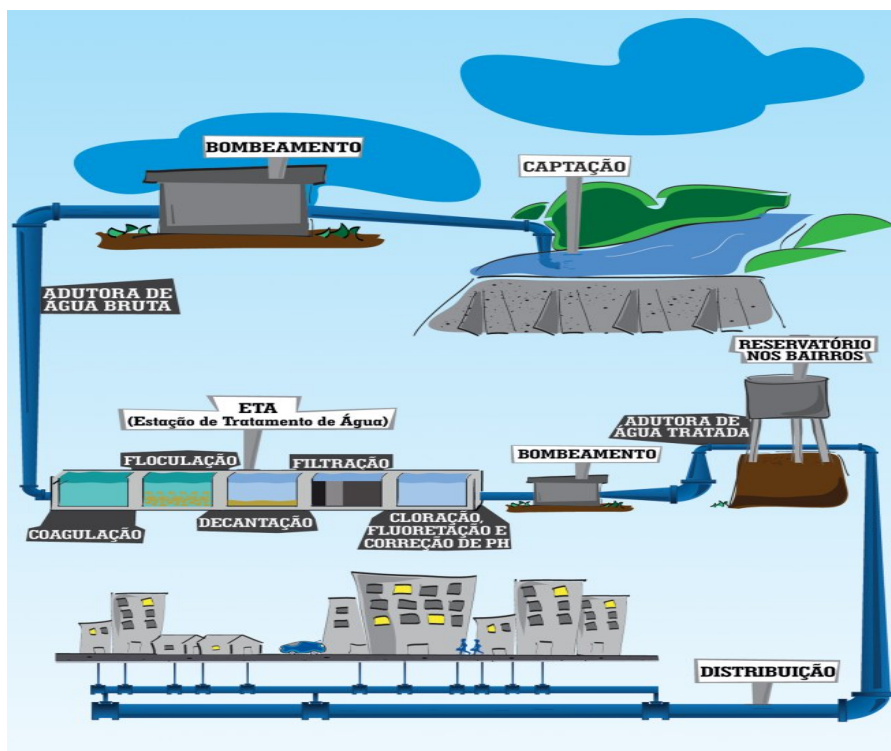
Para que se chegue no seu quinto nível de tratamento é realizado todo esse procedimento pela estação elevatória, e quando chega a água já tratada se obtém a água com qualidade seguindo os padrões de potabilidade e assim promovendo e preservando a saúde da população consumidora. (CABRAL, 2018).

Em sexto nível se tem o reservatório podendo assumir diferentes formas dependendo de sua posição no terreno ou em sua rede de distribuição, o reservatório se destina a compensação de vazões de consumo e vazão de captação, por último se tem a rede de distribuição nela se optem as tubulações e conexões que tem como função a distribuição de água em residentes e estabelecimento, tendo variação em sua função por porte ou pela densidade demográfica da área abastecida.

Esse sistema possui eficiência quando se trata de tratamento e distribuição de água, pois evita que acontecimentos do passado se repita, a ilustração abaixo demonstra todo o processo e elementos necessários para o entendimento de como funciona o SAA conforme supracitado.

¹ O pH é a sigla usada para potencial (ou potência) hidrogeniônico, porque se refere à concentração de [H⁺] (ou de H₃O⁺) em uma solução. Assim, o pH serve para nos indicar se uma solução é ácida, neutra ou básica. A escala de pH varia entre 0 e 14 na temperatura de 25°C

Figura 1- Sistema de abastecimento de água (SAA)



Fonte: *Bnews* (2021)

Após a retirada da água doce do recurso hídrico, na ETA, são feitos os procedimentos que são captação, tratamento e através das redes de distribuição chega até as residências.

No entanto sabendo da importância da água para a subsistência da vida no planeta, e conhecendo este processo podemos dizer que no tempo presente a água tem se tornado limitada, devido as mudanças e impactos ambientais como o desperdício que pode ocorrer desde a distribuição, pois o processo de abastecimento de água por meio de redes de distribuição, pode haver perdas dos recursos hídricos em decorrência de diversas causas, tais como: vazamentos, erros de medição e consumos não autorizados.

Tais desperdícios trazem impactos negativos ao meio ambiente” (Relatório do Instituto Trata Brasil 2022, p. 2). Mesmo com esse sistema complexo para a melhoria de vida da humanidade, ele possui falhas que ocasiona o desperdício de água pois “a água tratada escorre pelas redes de idade avançada e pelas oscilações de pressão nos dutos. Falta de hidrômetros, falhas na medição e ligações clandestinas também elevam o prejuízo” (MORAIS, 2018, p. 12), e ocasiona o problema em sua distribuição.

Desde modo foi dito no Ministério das Cidades em 2018 que “a água que se perde antes de chegar até seu destino final representa 36,7% de toda a produção hídrica para o consumo no Brasil, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)” (MORAIS, 2018, p. 12).

Deste modo, Cabral (2018), demonstra como é essencial ter um sistema de planejamento e manutenção eficaz, para a efetivamente dos serviços de saneamento básico realizado pelo poder público, sendo também importante destacar que sendo a água um patrimônio mundial a sociedade e cada cidadão devem estar conscientes de seu papel na preservação.

3.3 Esgotamento sanitário

O esgotamento sanitário é um dos serviços componentes do saneamento básico, sendo o resíduo do processo de captação em reservatórios após utilização da água.

Os esgotos, também são chamados de efluentes líquidos, águas residuárias ou águas servidas podem ter odor, e suas características naturais alteradas contendo substâncias poluentes e prejudiciais a saúde humana e ao meio ambiente, por isso é necessário e essencial a coleta e tratamento adequado do mesmo, para evitar doenças de associação hídrica, como Cólera, Febre tifoide, Esquistossomose, Hepatite A, Diarreia entre outras (FERREIRA, 2021).

Do mesmo modo se torna necessário que uma parte dessa água volte ao meio de uma maneira que não prejudique causando danos devido à poluição dos recursos hídricos e falta de um esgotamento sanitário adequado, pois “um esgotamento sanitário adequado tem como função transportar os efluentes de uso doméstico, industrial e comercial para um local de tratamento capaz de torná-los apropriados para serem reaproveitados ou lançados na natureza sem comprometê-la”. (CABRAL, 2018, p.1).

Portanto existe o chamado SES, para que a água não seja somente descartada, mas que haja o reaproveitamento dela possibilitando o benefício a natureza e a humanidade.

3.4 Sistema de esgotamento sanitário em Zona rural e urbana

É possível identificar que o saneamento básico se deu início primeiramente em zona urbana, por haver uma necessidade de um sistema de saneamento básico pelas condições precárias que se vivia em determinado século, mas a necessidade de um sistema se abrangeu não sendo somente prioridade em grandes cidades, mas também em zonas rurais. O crescimento da população tem feito com que haja a necessidade de obter o sistema de esgotamento sanitário em pequenas zonas rurais aumentando cada dia (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

Muitos são os fatores gerados para a implantação do saneamento básico, que engloba diversas questões sendo elas positivas e negativas, todas estão relacionadas ao comportamento do sistema em determinada área rural.

3.5 Análise saneamento básico e saúde

A saúde como fator básico de cidadania é parte inerente da dimensão social de desenvolvimento, e melhoria do padrão de vida de uma população. A saúde é definida pela OMS (2016) não como ausência de doença ou enfermidades, mas como uma situação geral de bem-estar mental, social e físico.

Do ponto de vista estratégico, a saúde apresenta alto impacto econômico para o desenvolvimento, especialmente no que tange a ações para reduzir a mortalidade infantil e universalizar o acesso. Seu papel inclui a indução do crescimento econômico e a competitividade nacional, auxiliando na garantia do desenvolvimento sustentável e menos desigual.

Nesse contexto, os investimentos desempenham um papel central para que haja adequada promoção de saúde e obtenção de seus benefícios no desenvolvimento. Dentre tantos aspectos, o saneamento básico destaca-se como essencial para a promoção da saúde no contexto aqui descrito.

. Nessa questão, a disponibilidade dos serviços de saneamento básico é fundamental, pois onde há ausência ou a deficiência de tais serviços, normalmente se observam externalidades negativas como a transmissão de doenças hídricas, problema este, comum em países em desenvolvimento (UHR, *et al.*, 2016).

Conforme relatam a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e a *World Health Organization* (WHO).

As doenças transmitidas pela água continuam sendo um peso significativo para a saúde pública entre os grupos vulneráveis e desfavorecidos em todo o mundo, especialmente nas economias de baixa renda, nas quais 4% da população (estimados 25,5 milhões de pessoas, ou seja, uma em cada 25) sofreram de diarreia em 2015, dos quais 60% eram crianças com menos de 5 anos de idade (WHO, 2017; UNESCO, 2017).

As atenções ao saneamento básico contribuem na redução de contágios, e a falta de atenção a essas medidas propiciou umas das mais graves pandemias registradas no mundo, a gripe espanhola. Em 1918, soldados que voltavam após a Primeira Guerra Mundial levaram consigo a variante do vírus Influenza A. Estima-se a morte de 15 mil pessoas na cidade do Rio de Janeiro no período da Epidemia (UNESCO, 2017).

A OMS declarou no dia 30 de janeiro de 2020 que o surto da doença (COVID-19) causada por um novo coronavírus, constituiu uma emergência de saúde pública de importância internacional com o mais alto nível de alerta, conforme previsto no regulamento sanitário internacional, sendo em março de 2020 caracterizada pela OMS como uma pandemia (OPAS/OMS, 2020).

Contudo, essa crise oportuniza um momento de grandes reflexões para os Estados repensarem mudanças nas áreas de pesquisa e priorizarem melhorias e investimentos no saneamento e na saúde. A crise mundial ocasionada pela pandemia da COVID-19 estabeleceu um cenário de incertezas sociais e econômicas com reflexos e impactos no Brasil e no mundo.

Muitas ações promovidas no combate da pandemia podem servir para melhorar as condições da saúde pública no país. Novo hospitais estão sendo construídos, novos leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) (3.236) para diversos estados, respiradores, contratação de profissionais da saúde e inovações na tecnologia, permitindo conexão com a internet com todas as unidades de saúde do Brasil para garantir as informações sobre a evolução da pandemia.

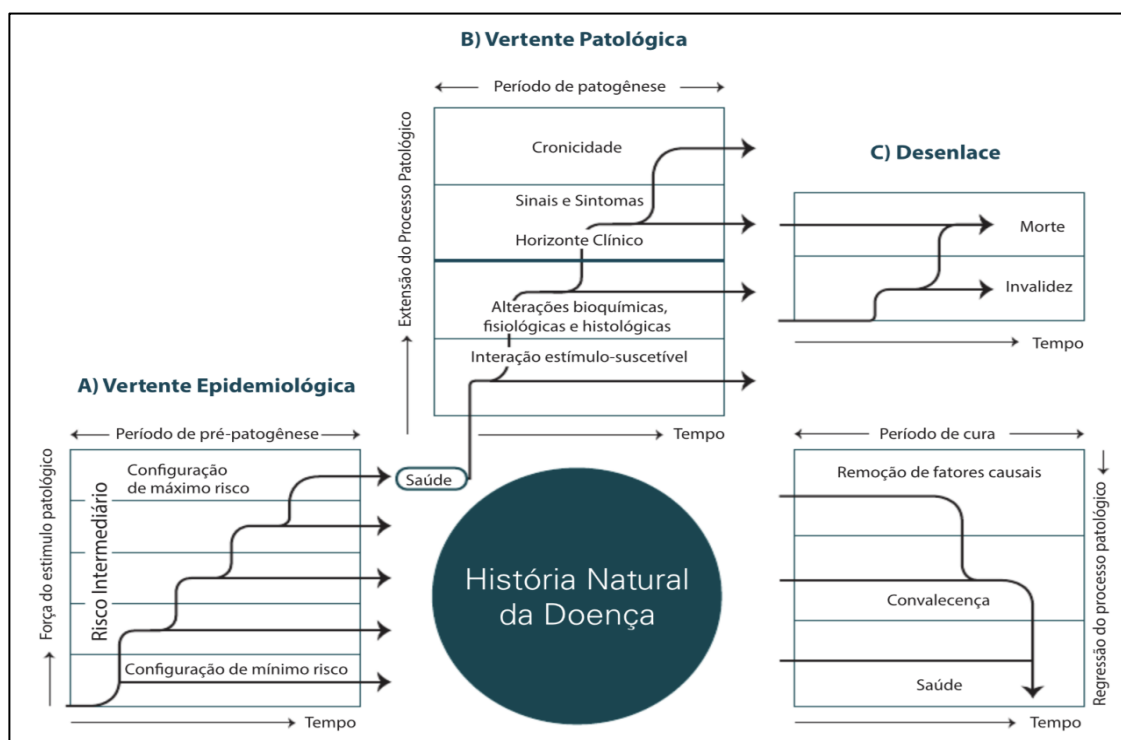
Na área científica e tecnológica o país terá um grande impulso, sendo esse mais um dos possíveis legados da pandemia que assola o país (OPAS/OMS, 2020).

O número de leitos hospitalares e o número de hospitais são indicadores relevantes para determinar os recursos de saúde disponíveis de uma região ou país.

Um estudo realizado no primeiro trimestre de 2020 pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) revela que ocorreram mais de 40 mil internações por DRSAI de transmissão feco-oral, sendo que a Região Norte (7,3%) apresentou o maior percentual de ocupação seguida pelo Nordeste (6,9%). No período da pesquisa entre janeiro e março de 2020, foram dispendidos mais de 16 milhões com essas internações e quase a metade (45,8%) deste valor foi designada para a Região Nordeste. O estado do Maranhão apresentou o maior percentual de ocupação dos leitos do Sistema Único de Saúde (SUS) (17,6%), seguido do Pará (11,7%) e Piauí (9,6%) para o tratamento das internações por DRSAI. Conforme o estudo apresentado, 13.712 leitos poderiam estar disponíveis no período se não houvesse internações por doenças causadas pela falta de saneamento.

Na concepção da história natural da doença, segundo Rouquayrol et al (2013), que define como processos interativos entre o agente etiológico, incluindo as variações ambientais e biológicas e criando o estímulo patógeno levando o indivíduo à doença, à recuperação ou ao óbito. Os estudos foram desenvolvidos no sentido de pesquisar as doenças infecciosas, para o controle e classificação das doenças com base em suas vias de transmissão, ciclo e o agente: vírus, bactéria, protozoários ou helmintos esse processo apresenta um resultado do processo saúde doença como mostra a imagem abaixo.

Figura 2- História natural de uma doença



Fonte: Rouquayrol et al. (2013).

A maior parte das doenças transmitidas para o homem é causada por microrganismos como vírus, bactérias, protozoários e helmintos. Esses agentes fazem vítimas devido à ingestão direta de água sem tratamento e contaminada, o que decorre da deficiência de tratamento do esgoto doméstico (ROUQUAYROL, *et al.*, 2013).

Compreende-se que por meio de ações preventivas e planejamento pode-se impedir o processo da instalação da doença a partir da identificação das necessidades do indivíduo e da comunidade. Em relação aos hospedeiros, os fatores que predisõem incluem: idade, estado nutricional, fatores genéticos, culturais e comportamentais. (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2010).

Por esse conceito, a parasitologia humana expressa as causas e consequências das parasitoses sobre o homem e seu inter-relacionamento com o meio e as suas condições sociais. As doenças não se distribuem ocasionalmente ou de forma aleatória; é necessária a presença de fatores de risco que determinem essa distribuição (NEVES; LINARDI; VITOR, 2000).

Três fatores, estão associados as doenças parasitárias, (1) condições do hospedeiro, (2) parasito e o (3) meio ambiente (DIAS LIMA, 2014).

A cadeia de eventos apresenta a doença como uma relação estreita entre o agente causador e o indivíduo. O agente pode ser de natureza biológica, genética, química e outros. Nesse modelo, o vetor pode ser necessário para concluir o ciclo de transmissão, conforme ilustra a Quadro 1.

Quadro 1 - Interação dos fatores sociais e ambientais

Sociais	Ambientais	Próprios do susceptível
<ul style="list-style-type: none"> • Fatores econômicos • Políticos • Culturais • Sociais 	<ul style="list-style-type: none"> • Vetores • Poluentes • Estrutura sanitária • Ocupação desordenada (clima, geografia, hidrografia, desastres naturais, etc). 	<ul style="list-style-type: none"> • Biológicos • Genéticos • imunológicos

Fonte: Rouquayrol *et al.* (2013).

Em 2000, milhares de pessoas ainda não tinham acesso a serviços básicos de água potável e saneamento, como resultado, 361.000 crianças menores de 5 anos morrem devido à diarreia (WHO, 2017). As doenças da água são: Cólera, Disenteria, Hepatite A e Febre Tifoide. Há uma relação muito próxima da falta de saneamento com a transmissão das doenças de veiculação em vários países.

Quando comparados os dados sobre a incidência de surtos, morbidade e óbitos referentes à gastroenterite, que é doença caracterizada por diarreia e vômito, fica evidente que os impactos causados são infinitamente maiores comparados com os dos países onde há tratamento suficiente e satisfatório (HASSINE; AOUNI, 2012).

Os riscos para a saúde por meio da água podem estar relacionados com a ingestão do líquido contaminado por agentes biológicos (bactérias, vírus e parasitos), por meio de contato direto, ou por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológicos.

Razzolini *et al.* (2010) investigaram a presença de cistos de *Giardia* e *Cryptosporidium* em amostras de bacias hidrográficas e água tratada entregue de uma estação de tratamento de água na Região Sudeste do Brasil. Os resultados deste estudo destacam a importância do monitoramento e a proteção do fornecimento de água contra fontes de contaminação, como resíduos descartáveis e esgoto. Esses tipos de contaminantes são responsáveis por transportar organismos patogênicos para a água, comprometer a qualidade da água, e elevar os custos do seu tratamento como medidas de intervenção à proteção da saúde (RAZZOLINI, *et al.*, 2010).

A água contaminada pode afetar a saúde no Brasil, uma alta associação entre internações, especialmente em doenças de contaminação feco-oral, inclusive em regiões do país cujo acesso à água tratada e esgotamento sanitário é maior, como na Região Sul por exemplo (RAZZOLINI, *et al.*, 2010).

As bactérias que causam as doenças relacionadas com a água estão apresentadas na Quadro 2.

Quadro 2 - Doenças relacionadas com a água

Grupo de doenças	Formas de transmissão	Principais doenças	Formas de prevenção
Transmitidas pela via feco-oral	O organismo patogênico é ingerido.	Diarreias; cólera; giardíase; amebíase.	Proteger e tratar águas de abastecimento
Controladas pela limpeza com a água e abastecimento insuficiente de água.	A falta de água e a higiene pessoal criam condições favoráveis para sua disseminação	Infecções na pele e nos olhos, como tracoma, piolhos e escabiose.	Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica.
Associadas à água	O patogênico penetra pela pele ou é ingerido.	Esquistossomose.	Evitar o contato de pessoas com águas infectadas; Proteger mananciais.
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água	Doenças propagadas por insetos que procriam na água.	malária; febre amarela; dengue; filariose.	Combater os insetos condições que possam favorecer criadouros.

Fonte: Barros *et al.* (1995).

O saneamento ambiental inadequado está associado a situações como o abastecimento de água insuficiente, esgotamento sanitário inadequado, contaminação por resíduos sólidos, condições precárias de moradia e doenças decorrentes dessas condições são denominadas Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) (PINHEIRO, 2018).

A presença de coliformes fecais também podem ser encontrados no solo e nos alimentos. Essas bactérias são oriundas da presença de animais que utilizam o rio ou esgotos sanitários que são lançados diretamente no rio, tornando a água imprópria para o consumo (BRASIL, 2010).

As principais doenças relacionadas por contaminação cuja forma de transmissão ocorre pelo contato direto da pele com o solo contaminado proveniente das fezes de portadores de parasitoses, pela ingestão de alimentos contaminados pelos dejetos ou pela água contaminada e suas formas de prevenção citadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada**. 3 estão incluídas no grupo de doenças deste estudo.

Quadro 3 - Doenças relacionadas por contaminação de fezes

Grupo de doenças	Formas de transmissão	Formas de prevenção
Bactéria Febre Tifoide; Cólera; Diarreia Aguda	FECO - ORAL	<ul style="list-style-type: none"> • Implantar sistema de abastecimento de água; • melhorar as moradias e as instalações sanitárias.
Vírus Hepatite A; Diarreia Aguda.	EM RELAÇÃO À ÁGUA	
Protozoário Diarreia Aguda		<ul style="list-style-type: none"> • Qualidade da água, desinfecção.

Fonte: Barros *et al.* (1995)

As DRSAL apresentaram um decréscimo de 41,8%, de 2003 a 2013, no Brasil. Essa redução pode ser resultado da expansão dos serviços de saneamento básico e da melhora de alguns indicadores, como a redução da taxa de pobreza. Considerando que a qualidade da água é um fator determinante para a manutenção da saúde da população, a adoção de medidas que visem aperfeiçoar a oferta de água à população, controle dos fatores de risco para a infecção, monitoramento das tendências epidemiológicas, identificação e avaliação dos surtos de fontes comuns e sua eliminação, bem como o trabalho de educação em saúde, são medidas que contribuem para a redução da incidência da doença (FONSECA, *et al.*, 2014).

Os parasitos são decorrentes das condições de saneamento básico representando um grave problema de saúde pública, em especial nas populacionais mais carentes (FONSECA, *et al.*, 2014).

De acordo com a Sema (2010) as precárias condições de saneamento propiciam a transmissão de enfermidades transmitidas por bactérias, protozoários, vírus e helmintos, causadores de diversas doenças infectocontagiosas.

A Classificação Internacional de Doenças (CID-10) foi criada para padronizar e catalogar as doenças e problemas relacionados à saúde, tendo como referência a Nomenclatura Internacional de Doenças (NID), estabelecida pela OMS e (DATASUS, 2018), e classifica diversas doenças que se destacam no contexto deste trabalho.

As internações hospitalares provocadas por endemias relacionadas a um sistema deficitário de saneamento básico refletem a qualidade desse sistema, que se relacionam aos mesmos mecanismos de transmissão, refletindo a difícil realidade das periferias e regiões Norte e Nordeste do país.

A epidemiologia da diarreia infecciosa aguda depende das circunstâncias da infecção e da natureza da exposição conforme a **Erro! Fonte de referência não encontrada.** 4 (STAMM; GOLDBERG, 2015).

Quadro 4 - Infecções gastrointestinais

Organismo	Transmissão	Característica Clássica
Salmonela	Alimentos	Gastroenterite, febre entérica
Singela	Entre pessoas, alimentos ou água;	Enterite (febre, cólicas, diarreia), Colite (úlceras, inflamação).
Escherichia. Coli	Alimentos e água.	Colite
<u>Staphylococcus</u>	Alimentos	Gastroenterite aguda.
<u>Norovirus</u>	Pessoa a pessoa; água.	Gastroenterite aguda; Diarreia
Giárdia	Pessoa a pessoa; de animais para seres humanos; água.	Diarreia; Dispepsia.
<u>Cryptosporidium</u>	Água; creches; de animais para seres humanos.	Diarreia.

Fonte: Stamm e Goldberg (2015).

No Brasil e em países em desenvolvimento, a salmonelas humana é um grande problema de saúde pública e também uma das causas de infecção acompanhada de gastroenterite. Os alimentos de origem animal são as fontes mais comuns de infecções como ovos, leite, carnes e aves. Os locais preferenciais para contágio da Salmonela são regiões tropicais, lugares com concentrações de animais e de pessoas em grandes cidades.

Esses organismos produzem uma série de infecções como gastroenterite e se dividem em duas categorias: tifoide e não tifoide, que é a causada por alimentos em 95% das infecções como ingestão de ovos, queijos, vegetais, suco, cereais, e o restante ocorre por transmissão de animais domésticos, pessoas infectadas e água contaminada.

A Shigelose é doença aguda de natureza infecciosa ou tóxica, causada pelo consumo de alimentos ou de água contaminada. De acordo com dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH), houve mais de 3.400.000 internações por Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA) no período de 1999 a 2004, quase 570 mil casos por ano no Brasil. (WELKER, *et al.*, 2010).

Na década de 1980, a OMS apurou que mais de 60% das doenças de origem alimentar eram causadas por bactérias, fungos, vírus e parasitas, especificamente relacionados às práticas inadequadas de manipulação, matéria-prima contaminada, falta de higiene durante a preparação dos alimentos.

As principais formas de prevenção seriam através de saneamento básico adequado e condições básicas de higiene como a lavagem das mãos e alimentos, bem com educação em saúde, destino adequado de lixo, controle de vetores. Além disso, o entendimento da epidemiologia da doença auxilia no direcionamento para políticas de saúde pública no país e no mundo (ALVES, 2009).

A cólera é uma doença bacteriana infecciosa intestinal aguda, transmitida por contaminação feco-oral direta ou pela ingestão de água ou alimentos contaminados.

O surto de cólera que ocorreu na Indonésia em 1961 foi introduzido na América Latina a partir do litoral peruano e atingiu outros países sul-americanos, inclusive o Brasil, onde os primeiros casos foram detectados em abril de 1991, no estado do Amazonas (BUSS, 2000).

O sistema de saúde da República Democrática do Congo (RDC) luta contra a epidemia de cólera, e, desde o início de 2019, ocorreram cerca de 31.000 casos de cólera, sendo uma ameaça letal em todas as partes do país. A cólera é endêmica, consequência do mau saneamento e da água suja da qual muitas famílias dependem para beber e lavar. A cólera matou cerca de 540 pessoas em 2019, e as crianças representam cerca de 45% dos casos (UNICEF, 2020).

Em 2011, o Haiti foi acometido por uma epidemia de cólera com um total de 419.511 de casos e 222.359 hospitalizações relatadas. A dificuldade de identificar a

cólera e a importância dos determinantes sociais e do ambiente natural ou na regulação da intensidade da produção e disseminação da epidemia (BUSS, 2000).

Entre os anos de 2000 a 2008, houve uma redução significativa nos casos e óbitos por Cólera no Brasil. A transmissão ocorre por intermédio da ingestão de água ou alimentos contaminados através da deficiência do abastecimento da água tratada, destino inadequado dos dejetos, alta densidade populacional, carências de habitação, higiene inadequada, e isso favorece a ocorrência da doença (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

O principal instrumento para o controle da Cólera, seria melhorar a infraestrutura de saneamento da população bem como a educação sobre procedimentos básicos de higiene (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

A amebíase é uma infecção causada por protozoário, e a transmissão ocorre pela ingestão de alimentos ou água contaminados por fezes, originando as formas intestinal da doença, de importante morbimortalidade entre os seres humanos e cuja distribuição geográfica abrangente apresenta maior prevalência em regiões tropicais, subtropicais e de clima quente, onde as condições de higiene e educação sanitária são consideradas mais deficientes e precárias (SOUZA, *et al.*, 2019).

Doença bacteriana aguda, a Febre Tifoide, é causada pela *Salmonella entérica*, tem distribuição mundial e está associada a baixos níveis socioeconômicos, principalmente a precárias condições de saneamento básico e higiene pessoal. A transmissão pode ocorrer pela forma direta, pelo contato com as mãos do doente ou portador, ou, sobretudo, de forma indireta, através de água e alimentos contaminados (BRASIL, 2010).

Em 1944, ocorreu uma epidemia de febre tifoide em Recife, e foram diagnosticados 171 casos, com 23 óbitos. Estudando essa epidemia, concluiu-se que tal surto se relacionava com o consumo de hortaliças irrigadas e lavadas com águas altamente poluídas.

A Febre Tifoide está praticamente eliminada de países onde esses problemas foram superados. No Brasil, a doença ocorre sob a forma endêmica em regiões isoladas, com algumas epidemias nos locais onde as condições de vida são mais precárias, especialmente nas regiões Norte e Nordeste (BRASIL, 2008).

A sua ocorrência está diretamente relacionada às condições de saneamento básico existentes e aos hábitos de higiene individuais, todavia, Brasil, nas últimas

décadas, constata-se uma tendência de declínio nos coeficientes de morbimortalidade por Febre Tifoide (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Doença viral aguda, de manifestações clínicas variadas, desde formas subclínicas até fulminantes (entre 2 e 8% dos casos). Os sintomas se assemelham a uma síndrome gripal. O modo de transmissão ocorre fecal-oral, veiculação hídrica, pessoa a pessoa (contato intrafamiliar e institucional), alimentos contaminados e objetos inanimados (BRASIL, 2010).

As características epidemiológicas da Hepatite A tem distribuição universal e apresenta-se de forma esporádica ou de surto. Tem maior prevalência em áreas com mais condições sanitárias e higiênicas. É frequente em instituições fechadas. Nos países subdesenvolvidos, acomete com mais frequência crianças e adultos jovens; já nos países desenvolvidos, os adultos. A mortalidade e a letalidade são baixas e tende a aumentar com a idade do paciente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Uma das conclusões foi que destinar mais investimentos nem sempre significa melhorar a qualidade do atendimento, evidenciando que o município que mais destinou recursos teve indicadores de qualidade com baixo crescimento comparado com os demais, revelando que uma gestão e administração adequadas podem potencializar recursos realizados.

Esses levantamentos trazem informações relevantes que servem de referência para a demonstração do cenário no Brasil e mostram que os benefícios decorrentes dos investimentos realizados em abastecimento de água e tratamento de esgoto têm efeito imediato na saúde das pessoas.

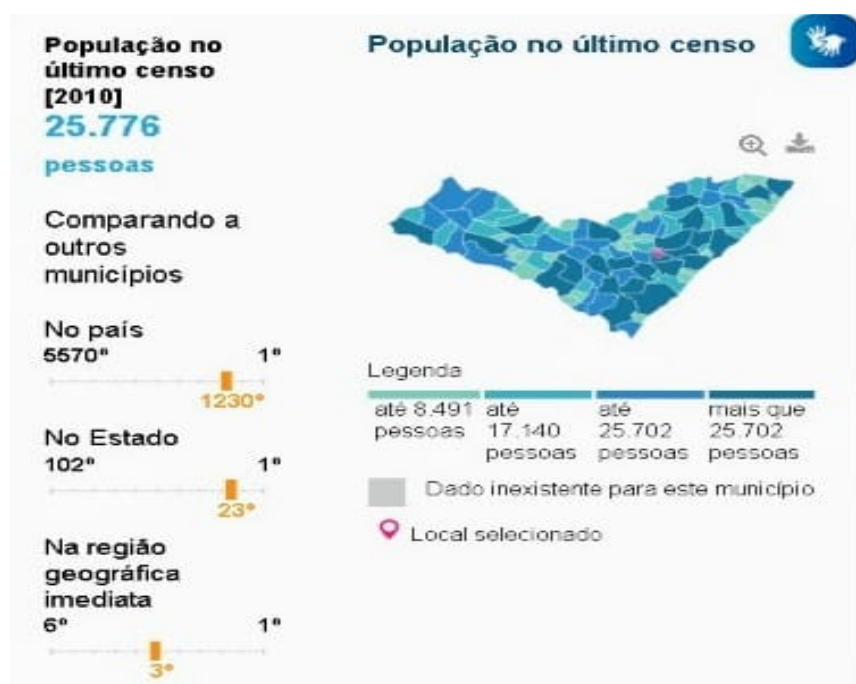
4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a execução deste estudo de caso foram determinadas a pesquisa descritiva e levantamento bibliográfico utilizando materiais das plataformas como o google acadêmico, periódicos Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), *Directory of Open Access Journals* (DOAJ), trabalhos referentes ao saneamento básico, lei municipal nº 521 de 30 de janeiro de 2007, referente ao plano diretor de Boca da Mata -AL.

Além disso, foi realizada pesquisa de campo para acrescentar dados, conhecimentos e imagens expostas dos resultados para vislumbrar a situação da área estudada. O estudo buscou analisar a situação do esgotamento sanitário no município de Boca da Mata- AL, onde foi feita uma análise das ações da prefeitura e como elas tem impactado a população, visando o plano diretor da cidade.

A área delimitada é a cidade de Boca da Mata que está situada no Estado de Alagoas. Em 2010 segundo os dados do IBGE a densidade demográfica era de 138, 19 hab/km², com uma população de 25.776 e população estimada para 2021 de 27.429 pessoas. Como mostra na imagem abaixo:

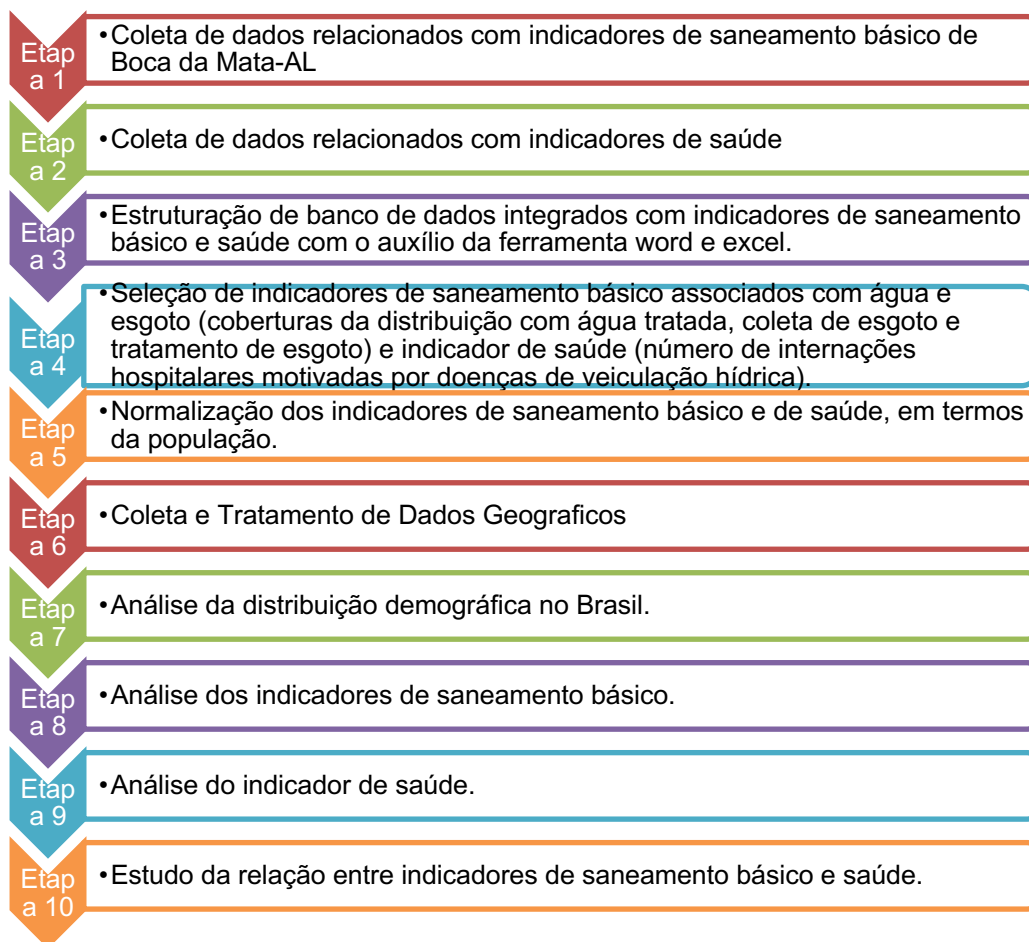
Figura 3- População de Boca da Mata- AL censo 2010



Fonte- IBGE, Panorama 2010

Os levantamentos de dados primários e de seção transversal trazem relações entre os indicadores de saneamento básico e de saúde em nível do município estudado. A Figura 4 sumariza as etapas da pesquisa.

Figura 4- Etapas da Pesquisa



Fonte: Autora (2023)

Os dados foram tabulados no Word os quais foram essenciais para análise de estudos e pesquisas já realizadas na área, bem como para coleta de dados deste trabalho. Conforme dados acima a etapa (1) coleta de dados relacionados com indicadores de saneamento básico de Boca da Mata-AL, são referentes aos indicadores de saneamento básico obtidos no SNIS em 2023, sendo considerado o ano de 2017 como base para esta pesquisa. Já a etapa (2) Coleta de dados relacionados com indicadores de saúde, são cancelados pelos dados do Ministério de Desenvolvimento Regional do Brasil e local.

A etapa (3) estruturação de banco de dados integrados com indicadores de saneamento básico e saúde com o auxílio da ferramenta *word* e *excel*, foram criadas para melhor compreensão dos dados estatísticos encontrados. (4) Seleção de indicadores de saneamento básico associados com água e esgoto (coberturas da distribuição com água tratada, coleta de esgoto e tratamento de esgoto) e indicador de saúde (número de internações hospitalares motivadas por doenças de veiculação hídrica), associados a região local.

A etapa (5) Normalização dos indicadores de saneamento básico e de saúde, em termos da população, os dados relativos ao número de internações por patologia, óbitos de doenças infecto parasitárias por região ou município no ano de 2017, dados atuais. Para a (6) Coleta e Tratamento de Dados Geográficos, forma criado gráficos, tabelas, para uma análise mais detalhada da região. Os dados (7) análise da distribuição demográfica no Brasil, foram ordenados e marcados com a fonte das informações gerando a tabulação apresentados como gráficos e com os resultados obtidos por doença específica.

Para as informações (8) análise dos indicadores de saneamento básico, foram organizados em planilhas eletrônicas de forma individual. Assim, deu-se sequência a (9) análise do indicador de saúde, em cada planilha, as informações foram alocadas em uma linha distinta, identificadas tanto pelo nome do município quanto pelo código do IBGE e prefeitura. E por fim, (10) estudo da relação entre indicadores de saneamento básico e saúde, o estudo de campo serviu para compreensão desse resultado.

5 RESULTADOS E DISCURSÕES

O saneamento é um importante indicador de análise da qualidade ambiental nas áreas urbanas, sendo essencial porque envolve ações com o ambiente, com a saúde, com a qualidade de vida e com aspectos sanitários devido aos impactos que podem ser gerados inclusive pela ausência desses serviços.

A busca das variáveis, monitoramento dos indicadores e as fontes de informações que melhor representem essa relação podem identificar tendências, riscos, comparando condições ambientais e de saúde, podendo detectar áreas que requeiram prioridades e avaliações de intervenções sobre as condições da saúde e do ambiente. A visualização dos resultados representada por imagens fornece dados significativos e colabora na interpretação das informações refletindo a existência e o grau de qualidade nas regiões apresentadas pela cobertura dos serviços de saneamento e saúde.

Para a análise dos resultados a seguir serão ilustradas as imagens do local em estudo. O qual destaca-se que há riachos onde é jogado os esgotos, já que não tem ETE, inclusive são nascentes que caem no rio chamado Rio São Miguel. Na figura abaixo vemos um córrego ao lado de uma residência que fica próximo à rua Mumlugu na cidade.

Figura 5- Córrego ao lado da Residência



Fonte : Dados da pesquisa (2023)

Já se sabe que a água é um recurso insubstituível para a vida no planeta. No entanto, o que pouco se sabe é a importância dos cursos de água, em específico as nascentes. Elas são um curso de água que nascem em um determinado local e que tem um papel muito importante para a qualidade de vida e qualidade ambiental, pois elas fornecem água para córregos e rios que abastecem uma cidade.

Assim como, também são fonte de vida para animais e plantas além de elas serem uma boa chance para recuperarmos um rio poluído, do modo que, quando um rio está poluído, mas suas nascentes estão preservadas isso possibilita a recuperação do corpo d'água. A imagem abaixo mostra a nascente limpa depois de uma intervenção da secretaria de infraestrutura.

Figura 6- Nascente chamada Riacho Matinha no povoado Peri- Peri



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Com base nas imagens 6 e 7 que estão abaixo, o qual observa-se resíduo no riacho, já na Figura 8 é de uma área ao redor da nascente bem próxima a ela, sendo que nesta nascente tem uma caixa, onde chega as águas das redes de águas pluviais do povoado Peri- Peri, essas redes estavam com ligações de tubos de casas que não tinham fossas e as fezes estavam sendo lançadas na rede chegando a nascente e a propriedade do seu Falcão o qual denunciou e o Ministério Público entrou em ação pedindo a solução por parte da secretaria de infraestrutura.

Do modo que realizaram a limpeza da nascente, coletaram água e levaram para o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do município, também fizeram as fossas nas residências que tinham ligações para a rede de águas pluviais. O que estava causando um risco a saúde, a chegada desse recurso hídrico na propriedade do seu Falcão como para outras pessoas que poderiam estar utilizando dessa água para lavar roupa ou até mesmo se banhar, o que se faz preciso apontar que o saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, os quais podem exercer efeitos nocivos sobre seu bem-estar físico, mental e social, isto é, sobre sua saúde.

Segundo a ONU (2010), o saneamento básico envolve controlar fatores oriundos do meio físico humano e que podem produzir efeitos em sua saúde, conforme conceito da OMS (2017), tais como bem-estar físico, mental e social. Trata-se de uma definição ampla, que pode ser restringida a ações de saneamento de alimentos, habitações e local de trabalho, higiene industrial e medidas para redução da poluição sonora e atmosférica.

Assim, o saneamento básico inclui os componentes clássicos dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, mas também integra a coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos, a drenagem de águas pluviais e o controle de vetores de doenças transmissíveis (SOUZA, 2017).

Figura 7- Outro trecho da nascente



Fonte: Dados da Pesquisa

Figura 8- Outro trecho da nascente



Fonte: Dados da Pesquisa (2023)

Figura 9- Outro trecho da nascente



Fonte: Dados da Pesquisa (2023)

Embora o Brasil seja um país que apresente disponibilidade hídrica elevada, a oferta de água tratada é muito baixa, evidenciando, dessa forma, uma disparidade e um contraste na distribuição dentro do seu território. A Figura 10 ilustra o encontro dos riachos existentes no povoado Peri- Peri, que caem nesse curso d'água localizada na Fazenda Alvorada como é conhecida no local, o qual segundo informações de moradores próximo a região, ele cai no rio Terra Nova.

A imagem demonstra a localização que leva ao rio Terra Nova de lá segue até desaguar no Rio São Miguel. No local onde a foto foi tirada o odor é horrível derivado do esgoto, e apesar das águas terem um certo lodo, são até clarinhas, se não tivesse um odor forte não seria tão notável a presença do efluente.

Figura 10- Ponto de encontro de Nascentes



Fonte: Dados da Pesquisa (2023)

A vertente do saneamento básico está entre os setores de infraestrutura mais importantes, pois exerce influência sobre o desenvolvimento de um país e de uma sociedade. A busca de informações e acesso aos dados são essenciais para obter diagnósticos, acompanhamento e análise de políticas públicas, buscando como principal objetivo a salubridade ambiental e a dignidade humana.

Sendo que no Brasil, há um grande contingente populacional que ainda não dispõe desses serviços, sendo necessária a ampliação do acesso aos serviços para a população. Outro aspecto relevante é o fornecimento de conhecimento como uma importante ferramenta para garantir a sustentabilidade de intervenções sanitárias.

Embora se considere a importância da transmissão da informação, é preciso haver a capacitação do indivíduo promovendo a mediação intersetorial entre população e poder público, com a articulação de saberes técnicos e populares (BUSS, 2000).

Nota-se, o reconhecimento do saneamento como necessário e imprescindível à promoção da saúde humana, entretanto raras são aquelas que relatam qual é a interrelação e integração com as demais áreas do conhecimento e como devem ser colocadas em prática.

Figura 11- Vila velha, entrada do povoado São Geraldo



Fonte : Dados da pesquisa (2023)

A Figura 11 acima mostra as bueiras do esgoto, este local é a entrada do povoado mais conhecido como Gel Barros (São Geraldo) onde mais a frente se tem mais bueiras as quais veremos a seguir. Essa imagem traz uma análise sobre a importância de duas abordagens (promoção e prevenção) se complementam e não se excluem no planejamento de programas de saúde, e a população beneficia-se das medidas adequadas e equilibradamente propostas nos dois segmentos.

Pode-se dizer que com o tempo, a abordagem do governo no município Boca da Mata com base no saneamento e a extensão de seu envolvimento na organização e prestação desses serviços mudaram gradualmente. Essas mudanças, geralmente,

são produto de fatores externos à lógica interna do setor, por exemplo, preocupações associadas ao controle de doenças e à necessidade de melhorar as condições sanitárias; os processos econômicos, políticos, sociais e culturais que influenciaram as políticas de desenvolvimento do país durante cada etapa; ou, a compreensão do papel do estado que prevaleceu em cada período.

Figura 12- Loteamento Thiago Sarmento



Fonte: Dados primários (2023)

Na localização da Figura 12 acima, é quando sai da vila velha entrando no loteamento chamado Thiago Sarmento, aqui é o encontro das nascentes da cidade que segue de acordo com as informações de moradores que residem próximo ao local até o rio São Miguel. Pois o Rio São Miguel passa entre Boca da Mata e Anadia recebendo as águas do riacho que nasce neste loteamento são Geraldo conhecido como Riacho Nossa Senhora.

Figura 13- Bueira que sai o esgoto localizada Thiago Sarmento



Fonte: Dados da Pesquisa (2023)

A Figura 13 acima, mostra a bueira que sai o esgoto vindo da vila velha a qual foi mostrada mais acima na figura 10 seguindo nesta ponte na imagem 11 e seguindo até chegar ao riacho nossa senhora e desaguar no Rio São Miguel. É de suma importância mencionar aqui as políticas públicas nesses casos.

Sendo que as políticas de saneamento básico passaram a ser objeto de mudanças significativas nas esferas política, institucional e jurídica. O desenvolvimento mais notável foi a criação, em 2003, do Ministério das Cidades e de sua Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA, 2011), com a missão de garantir os direitos humanos fundamentais do acesso à água potável e à vida em um ambiente saudável nas cidades e no campo, por meio do acesso universal ao abastecimento de água e saneamento, à coleta e tratamento de resíduos sólidos, drenagem e controle de vetores e reservatórios de doenças transmissíveis.

No entanto, nos últimos anos, o governo aprovou duas leis que buscam estabelecer as bases para uma nova estrutura legal no setor de saneamento básico. A primeira, a Lei dos Consórcios Públicos (Lei nº 11.107), aprovada em 2005, que estabelece as regras básicas para a criação de novos órgãos públicos para a prestação de serviços de saneamento básico, incluindo parcerias intermunicipais e municipais, ou até mais acordos envolvendo o governo federal como parceiro.

A segunda é a Lei Nacional de Saneamento de 2007 (Lei nº 11.445), que é sem dúvida a inovação legislativa mais importante no setor de saneamento básico em décadas e, como tal, a primeira lei federal de saneamento que introduziu importantes

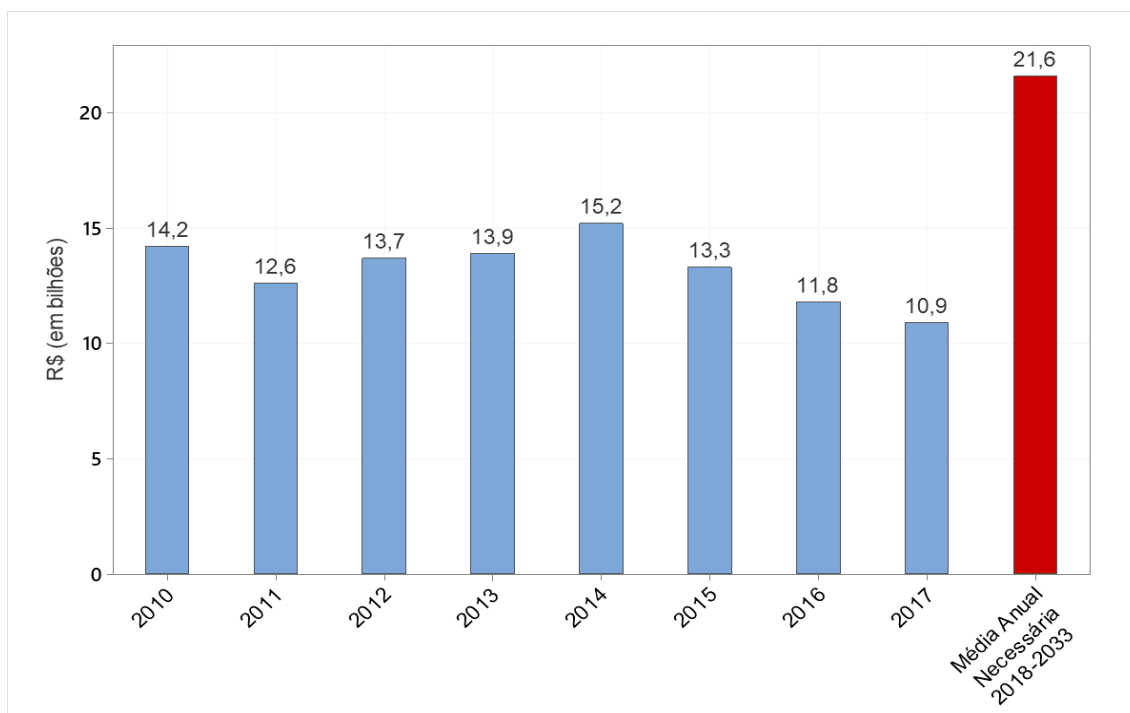
disposições destinadas a promover a democratização do setor de saneamento básico. Preencheu uma lacuna histórica na legislação do setor, e possibilitou a adoção de diretrizes nacionais para políticas públicas e gestão no setor de saneamento básico (BRASIL, 2007).

Essas inovações na legislação criaram condições para uma nova etapa nas políticas brasileiras de saneamento básico. Em particular, as mudanças introduzidas requerem a reorganização dos acordos vigentes e a nova legislação leva a uma redefinição das relações institucionais entre esses atores, exigindo a regularização dos contratos de concessão, maior transparência e regulamentação de operadores públicos e privados (HELLER; REZENDE, 2008).

A partir da Lei Nacional de Saneamento Básico de 2007, delinear-se diretrizes para o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), que fixou metas, para 2033, de atendimento de 99% de abastecimento de água, 92% de acesso ao esgotamento sanitário e 93% de tratamento do esgoto coletado. Para atingir essas metas, o plano previu investimentos da ordem de R\$ 122,1 bilhões em água e R\$ 181,9 bilhões em esgoto, o que resulta em uma média anual de R\$ 15,2 bilhões por ano, a preços de 2012 (se atualizados para preços de 2017, essa média anual fica em R\$ 20,9 bilhões) (PIMENTEL; CAPANEMA, 2018).

Com base em dados do SNIS (2019), na Figura 14, pode-se observar que houve redução consecutiva dos investimentos entre 2014 e 2017. De 2016 para 2017, essa redução foi de 7,8%, correspondendo ao menor valor investido nos últimos dez anos, 50,5% inferior à média de R\$ 21,6 bilhões necessários para a universalização até 2033, conforme a meta prevista no PLANSAB (SNIS, 2019).

Figura 14- Investimentos em água e esgoto no Brasil - 2017 (R\$ Bilhões)



Fonte: Adaptado de SNIS (2019).

Nesse cenário demonstrado pela Figura 14, o Brasil ainda se apresenta muito distante do quadro de universalização dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto, e a população ainda não apresenta acesso substancial, o que reduziria os custos sociais.

Ademais, política pública de saneamento, para ser eficiente, deve ser norteada pelas concepções de: integralidade, universalidade, equidade, qualidade de serviços, participação e controle social, acesso, intersetorialidade e titularidade municipal. Esses são os princípios básicos do Panorama do Saneamento Básico (SNSA, 2011).

Cumprir destacar que o novo marco regulatório do saneamento básico brasileiro, o Projeto de Lei (PL) 4.162/2019 altera as regras para a prestação de serviço de saneamento, facilitando a entrada de empresas privadas e estabelece novas diretrizes para contratos da área de saneamento e abarca uma gama de serviços. O principal ponto do projeto é abrir caminho para a ampliação da participação privada no mercado, tornando obrigatória a abertura de licitação quando os estados e municípios contratarem um serviço de saneamento, ao contrário de hoje, quando as empresas estatais prestam serviços sem licitação, portanto sem concorrência.

Entre seus vetores estímulo à livre concorrência, aumento de competitividade, busca da sustentabilidade na prestação dos serviços, flexibilização de regras

aplicáveis permitindo a ampliação de investimentos pela iniciativa privada e, por conseguinte, a melhoria da prestação dos serviços. Embora amplamente esperado essa lei para promover a universalização e a melhoria da qualidade do serviço prestado à população, o processo foi marcado por confrontos contínuos.

Em resumo, a história dos serviços brasileiros de saneamento básico sugere que fatores sociais, políticos, culturais, principalmente externos à lógica do setor, constituem restrições fundamentais que podem promover ou dificultar o sucesso de políticas públicas citando por exemplo aspectos socioeconômicos, em que há uma enorme assimetria de renda, bem como o cenário de escassez hídrica vigente em algumas regiões do país.

A Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto (2018) indica a importância de ações públicas no tratamento de água e esgoto para que atenda aos altos níveis de investimento necessários. Tais investimentos seriam de grande valia para a população de Boca da Mata – Al, uma vez que a estação de tratamento está parada e sem funcionamento, conforme Figura abaixo:

Figura 15- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Figura 16- Redor da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Nas ilustrações 15 e 16 pode-se observar que a estação está em abandono onde foi iniciada a obra, porém não concluída, está exposta a vândalos que podem destruir o que foi começado assim como podemos ver a parede derrubada. Sabe-se que como recurso natural e essencial, a água está associada às características da evolução e desenvolvimento da sociedade, estendendo-se à evolução de valores culturais da humanidade.

Além disso, água é um fator de desenvolvimento social e a falta de acesso a ela tende a afetar a população mais carente e, dessa forma, limita o desenvolvimento econômico e social de uma população, devido a todos os efeitos negativos e excludentes sociais. Compreende-se que o acesso à água é um fator decisivo para o desenvolvimento de uma nação.

A água potável limpa, segura e adequada é vital para a sobrevivência de todos os organismos vivos e para funcionamento dos ecossistemas, comunidades e economias. Porém a qualidade da água em todo o mundo é cada vez mais ameaçada à medida que as populações humanas crescem, atividades agrícolas e industriais se expandem e as mudanças climáticas ameaçam a alterar o ciclo hidrológico global.

A falta de água potável pode ser uma das fontes da perpetuação da pobreza devido à incidência de doenças causadas pelas precárias condições sanitárias, que acarretam perda de renda e configuram como fatores estruturais de risco.

Em relação à coleta de esgoto, metade da população brasileira tem acesso a ela (50,3%), apesar de o índice na coleta de esgoto ter sido menor em 2007 (42%), o crescimento de 8,3% é bastante lento, e isso pode ser explicado pela diminuição de investimento no setor, o que significa dizer que mais de 100 milhões de pessoas sem coleta de esgoto lidam de maneira alternativa com os despejos como descarte direto nos rios e fossas. Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE:

a proporção de domicílios que dispunham de serviço de rede coletora de esgoto passou de 63,5%, em 2014, para 65,3%, em 2015, o que correspondeu a um incremento de 1,9 milhão de unidades domiciliares que passaram a possuir este serviço, totalizando 44,5 milhões com tal cobertura (IBGE, 2017).

Consoante Marques (2020), a evolução dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitários em números com base no SNIS dos anos 2008 a 2018 aumentou em 10% a coleta de esgotos. Isso significa que apenas 53,2% dos brasileiros têm acesso a tal assistência, ou seja, há mais de 97 milhões de brasileiros sem esse serviço. O estudo sumariza os seguintes resultados:

- a) O total de brasileiros atendidos por abastecimento de água passou de 81,2% para 83,6%;
- b) A população atendida por coleta de esgoto passou de 43,2% para 53,2%;
- c) O percentual de esgoto tratado foi de 34,6% para 46,3%;
- d) A Região Norte tem os indicadores mais baixos do país (57,1% para cobertura de água, 10,5% para coleta de esgoto e 21,7% para esgoto tratado);
- e) A Região Sudeste é a que apresenta a melhor situação: 90,2% (água), 79,2% (esgoto) e 50,1% (tratamento de esgoto).

No tocante ao espectro de saneamento ambiental no Brasil relacionado ao ciclo de crescimento econômico razoável na última década, muito pouco se avançou na questão da coleta, inferior a 50% no âmbito nacional, e do tratamento de esgoto doméstico em números na faixa de 30% e no resultado final, persistindo o atraso de décadas em investimentos, direcionada apenas à distribuição de água.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve por objetivo geral estudar a situação do esgotamento sanitário do município de Boca da Mata Alagoas, o qual foi gerado um diagnóstico local, por meio de indicadores, a relação entre a disponibilidade dos serviços de saneamento básico associados com água e esgoto e a promoção da saúde pública no município.

Com relação à situação de distribuição de água potável, concluiu-se que as regiões Nordeste e Norte possuíram índice de cobertura estatisticamente inferiores em comparação às demais regiões, sendo a região Norte a que apresentou estatisticamente o pior índice de cobertura entre todas as regiões, apesar de ser a que apresentou a maior disponibilidade de água. Já as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul apresentaram índices de distribuição de água potável estatisticamente similares.

O primeiro objetivo específico buscou, descrever as ações realizadas pela prefeitura e como isso impacta a comunidade, no que diz respeito à situação da coleta de esgoto os resultados encontrados demonstraram que a situação é ainda mais precária, uma vez que a estação de tratamento se encontra parada.

Em segundo lugar buscou realizar um diagnóstico da situação de esgotamento sanitário do município o qual encontrou-se em fase incipiente, visto que algumas ruas acompanhadas durante o período do estágio não possuem instalações para coleta do esgoto levando-o até a estação para tratamento, isso ocorre tanto em área urbana como em área rural, o que reflete a necessidade da população e um grande desafio para os próximos anos (ou décadas) que deverá ser enfrentado pelo município.

E o último e terceiro objetivo foi analisar como é feita a coleta, transporte e tratamento do esgoto na zona urbana e rural da cidade. Essa etapa está associada ao diagnóstico das ocorrências de internações hospitalares motivadas por doenças de veiculação hídrica nos municípios brasileiros, como resultado, altos índices de internação por doenças de veiculação hídrica, uma vez, que não há coleta e destinação adequada que trate o efluente e o devolva ao meio ambiente. Sendo que a base de coleta dos dejetos é feita por meio de fossas sépticas, no entanto, devido ao crescimento populacional no local uma parte não possui fossas.

Deste modo foi constatado que é realizado o esgotamento das fossas quando é solicitado pelo morador, onde esses efluentes são levados para uma estação de tratamento denominada Erdmann Ambiental Eireli localizada em Maceió, também foi notado durante a pesquisa que o município tem um Sistema de Saneamento Básico não terminado, mas que visa o prazo para conclusão até 2025.

Por fim, buscou-se propor ações para suprir as necessidades da comunidade acerca do esgotamento, cita-se aqui a volta das atividades de andamento da obra da estação de tratamento de esgoto, para que exista uma coleta que atenda ao município e então aconteça o tratamento do efluente antes de ser lançado no meio ambiente. Além do mais o estudo serve como algo que pode ser parâmetro para outras pesquisas a partir dos resultados obtidos, podendo proporcionar novas referências tais como: realizar o cruzamento dos dados aqui utilizados com outros indicadores socioeconômicos, de saúde pública, taxa de mortalidade, proporção de óbitos por doenças de veiculação hídrica, a fim de identificar e avaliar sob o ponto de vista sanitário, a higidez de agregados.

Dessa forma, é primordial criar mecanismos de ação que possibilitem não só a tomada de medidas preventivas, visando garantir que a legislação seja cumprida, como também elaboração de medidas corretivas e de controle a partir da identificação dos fatores no âmbito da saúde e do saneamento básico.

REFERÊNCIAS

ALVES, C. M. **Bactérias enteropatogênicas envolvidas em doenças transmitidas por alimento e diarreias agudas em Minas Gerais no período de 2006 a 2008.** Universidade Federal De Minas Gerais. belo Horizonte. 2009.

BARROS, R. T. V.; ET AL. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios.** Escola de Engenharia da UFMG. Saneamento. 1995.

BUSS, P. M. Promoção da saúde e qualidade de vida. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 5, n. 1, p. 163-177, 2000.

BRASIL. Atlas Esgotos. **Despoluição das Bacias Hidrográficas. Acesse os dados por município.** Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiZjA1ZjQwZWUtYmRkYS00YjM0LWFhMjltMTMyOTQ0NDIjNGQyIiwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTY2N2ZjZDFiYWY4OCJ9> Acesso em 16 jun. 2023.

BRASIL. **Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano.** Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília-DF. 2005. (ISBN 85-334-0951-6).

BRASIL. Portaria nº 399, de 22 de Fevereiro de 2006. **Ministério da Saúde**, 22 fevereiro 2006. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt0399_22_02_2006.html. Acesso em 16 jun. 2023.

BRASIL. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978. **LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007.**, 2007. ISSN <http://www.normaslegais.com.br/legislacao/lei-11445-2007.htm>. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em 16 jun. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm. Acesso em 26 jun. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos,

a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metr pole), para estender seu âmbito de aplica o às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm#view. Acesso em 26 jun. 2023.

BRASIL. **Lei n  12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n  9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em 26 jun. 2023.

BRASIL. PROJETO DE LEI N  4162, DE 2019. DISPONÍVEL EM: <HTTPS://WWW25.SENADO.LEG.BR/WEB/ATIVIDADE/MATERIAS/-/MATERIA/140534>. ACESSO EM 26 JUN. 2023.

BRASIL. **Biblioteca Virtual em Saúde.** DataSUS. Ministério da Saúde. Brasília. 2018.

BRASIL. **Doenças Infecciosas e Parasitárias : Guia de bolso.** Ministério da Saúde -Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília, p. 34. 2010.

BRASIL. **Asis- Análise de Situa o de Saúde Ministério da Saúde,** Brasília : Universidade Federal de Goiás/ MS, 3, 2015. Acesso em: 7 março 2019.

BRASIL. **Análise de indicadores relacionados à água para consumo humano e doenças de veicula o hídrica no Brasil, ano 2013, utilizando a metodologia da matriz de indicadores da Organiza o Mundial da Saúde (OMS).** Ministério da Saúde. Brasília – DF , p. 37. 2015. (ISBN 978-85-334-2234-6).

BRASIL. **DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS.** Ministério das Cidades. Brasília. 2018.

BRASIL. Doenças diarreicas agudas (DDA): causas, sinais e sintomas, tratamento e preven o. **Ministério da Saúde,** 2019. Acesso em 16 jun. 2023.

BRASIL. Relatório do novo marco legal do saneamento é aprovado em comissão da Câmara dos Deputados. **Brasil,** 2019. Disponível em: <http://www.economia.gov.br/noticias/2019/10/relatorio-do-novo-marco-legal-do-saneamento-e-aprovado-em-comissao-da-camara-dos-deputados>. Acesso em 16 jun. 2023.

CABRAL, D. M. L. **Diagnóstico do Abastecimento de água e Esgotamento Sanitário do município de Manaíra- PB.** João Pessoa, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Paraíba Centro de Tecnologia Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/13594/1/DMLC25062018.pdf> f Acesso em 16 jun. 2023.

CHAVES, M. A.; NEPOMUCENO, N. A. S.; SALES, J. M. S.; PERREIRA, A. L. F. F. **Diagnóstico do Saneamento Básico na sede Distrital do município de Camocim-CE.** VII ConGea- VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campina Grande/PB – 21 a 24/11/2016. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/IX-044.pdf> Acesso em 16 jun. 2023.

DIAS-LIMA, A. Ecologia médica: uma visão holística no contexto das enfermidades humanas. **Rev. bras. educ. med.**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 2, p. 165-172, Junho 2014. ISSN 0100-5502. Acesso em: 3 Fevereiro 2020.

Diretoria de Pesquisa DPE (IBGE). **Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.** Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2017. Destaques para Minas Gerais. Disponível em: <https://portalamm.org.br/wp-content/uploads/Clique-aqui-1.pdf> Acesso em 16 jun. 2023.

FERREIRA, I. M. **Diagnóstico da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário na sede do município de Canindé- CE.** Centro Universitário Fametro Engenharia Civil (Unifametro). Fortaleza, 2021. Disponível em: http://repositorio.unifametro.edu.br/bitstream/123456789/997/1/IAGO%20MATIAS%20FERREIRA_TCC.pdf Acesso em 16 jun. 2023.

FONSECA, R. A. D. *et al.* **Hepatite e sua relação com a água de consumo humano.** Universidade Federal de Roraima-PROCISA - Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde. da Saúde. 2014.

HASSINE, Z. M.; AOUNI, M. Viral gastroenteritis: Etiologic agents, epidemiology and management, Tunisia, 2012. 21-36. Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84892359940&origin=inward&txGid=d14a44297821a2a950e2f6d369338a3e>. Acesso em 16 jun. 2023

HELLER, L.; REZENDE, C. S. **O saneamento no Brasil: Políticas e Interfaces.** 2ª. ed. Belo Horizonte: UFMG, v. 2ª Ed, 2008

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios : síntese de indicadores : 2015.** Rio de Janeiro, p. 108. 2017. (978-85-240-4398-7). 2015 / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento.

LISBOA, S. S.; HELLER, L. ; SILVEIRA, R. B.; **Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores.** Scielo, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/994sJtj6TWMPMFgFGRF8Fzk/?format=pdf&lang=pt> Acesso em 16 jun. 2023.

MARQUES, A. L. D. P. **SANEAMENTO BÁSICO – A DIFÍCIL ARTE DA UNIVERSALIZAÇÃO.** CAO Meio Ambiente e Patrimônio Cultural. Rio de Janeiro, p. 75. 2020. (978-85-93489-10-5).

MORAIS, J. G. **Diagnóstico do desperdício de água tratada em Sistema de Distribuição no Município de Tianguá- Ceará.** Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará Curso de Especialização em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para Gestão Municipal de Recursos Hídricos. Fortaleza-CE, 2018. Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerc/bitstream/ana/2034/1/JOSÉ%20GERMANO%20MORAIS.pdf> Acesso em 16 jun. 2023.

NEVES, D. P.; LINARDI, P. M.; VITOR, R. A. Parasitologia Humana. [S.l.]: Atheneu, v. 11, 2000. Cap. 2, p. 4-9.

OMS. Economia da água e a importância para a saúde. **Saneamento - OPAS/OMS Brasil**, 2017. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_joomlabook&view=topic&id=522. Acesso em 16 jun. 2023.

OMS. OPAS/OMS Brasil - OPAS/OMS apoia governos no objetivo de fortalecer e promover a saúde mental da população. **OPAS Brasil**, 10 Outubro 2016. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5263:opas-oms-apoia-governos-no-objetivo-de-fortalecer-e-promover-a-saude-mental-da-populacao&Itemid=839. Acesso em 16 jun. 2023.

ONU. A ONU e o meio ambiente, 2010. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Trechos da Declaração da Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente EM 2002.

OPAS/OMS. **Folha informativa – COVID-19 (doença causada pelo novo coronavírus).** Organização Mundial da Saúde. [S.l.]. 2020.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Módulo de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades (MOPECE). **Módulo 2: Saúde e doença na população**, Brasília – DF, 7, 2010. 48. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/modulo_principios_epidemiologia_2.pdf. Acesso em 16 jun. 2023.

PINHEIRO, M. D. S.. SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO NA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE SÃO LUÍS, MARANHÃO. n: **XXVI Jornada de Parasitologia e Medicina Tropical do Maranhão - São Luís - MA, 2018.**, São Luís - MA, 2018. Disponível em: <https://www.doity.com.br/anais/xxvi-jornada-de-parasitologia/trabalho/76310>>. Acesso em 16 jun. 2023.

PIMENTEL, L. B.; CAPANEMA, L. Água e Esgoto. In: BNDES **Saneamento - Investimentos - Brasil**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2018. Cap. 389-414

RIBEIRO, J. W. ; ROKKE, J. M. **Saneamento Básico e sua Relação com o meio ambiente e a Saúde Pública.** Juiz de Fora, 2010. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38708350/TCC-SaneamentoeSaude-libre.pdf?1441765888=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dlicitacao.pdf&Expires=1685504626&Signature=>

eqY-
 wpZbClgHpiQV9kuAzFj~3E1KScUPTlwC4WzrOc3laAlx6axYmofHhswMHI3pHWRoY
 NfSeNPWM8LEjAwXuG9qJExV6AbQ1t7Rrbb91bdSIYkvxQtQNKKeKQ20o-
 PtfFS5YqJC3DS6KDK3zwmIths02Ib7c1LrobzsVoWCYux-4jcdNBi2CsB5Ye-
 7EeQevIEfj-RXxegfEhFgm0SI0mkDwl0~rghcoTW7J82-MSB6-rXBQ-
 PfZUh8PnYW6ioLcZgzEnZx1vWuzAXgNV2gblaNN6~Wzk-8k38Q3Rv3L-k-
 H8HJrddZ7rjSI5zXH2TW~5-1UnzFWvtOAcltIGaTtLA__&Key-Pair-
 Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA Acesso em 16 jun. 2023.

RAZZOLINI, M. T. *et al.* Detection of Giardia and Cryptosporidium cysts/oocysts in watersheds and drinking water sources in Brazil v. **Journal of Water and Health**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 399–404., 1 June 2010

ROUQUAYROL, M. Z. *et al.* **Epidemiologia , história natural e reavaliação de doenças**. 7. ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2013. cap. 2 , 11- 24 p. In: ROUQUAYROL, M. Z; GURGEL, M. (Orgs.).

SEMA. **Diagnóstico das Demandas e Disponibilidades Hídricas Superficiais**. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba, p. 187. 2010.

SOUZA, C. S. D. *et al.* Amebíase no contexto da emergência: análise do perfil de internações e morbimortalidade nos Estados brasileiros em 5 anos. **Rev Soc Bras Clin Med**, v. 17, n. 2, p. 66-70, 2019.

SNSA. **Panorama do saneamento básico no Brasil**. Ministério das Cidades. Brasília , p. 537. 2011. (obra compl.) . (v.4).

STAMM, L. M.; GOLDBERG, M. B. Infecções no Trato Gastrointestinal, Ontário, Canadá, 2015. Disponível em: www.medicinanet.com.br › acp-medicine › Infectologia. Acesso em 16 jun. 2023.

Trata Brasil; **Estudo de perdas de água do Instituto Trata Brasil de 2022. (SNIS, 2020: Desafios para disponibilidade hídrica e avanço da eficiência do Saneamento Básico no Brasil**. São Paulo, 30 de maio de 2022. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Relatorio_Completo.pdf Acesso em 16 jun. 2023.

Trata Brasil; **Ranking do saneamento básico. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), 2020**. São Paulo, 1 de Abril de 2022. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Relatorio_do_RS_2022.pdf Acesso em 16 jun. 2023.

UNESCO. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2017. **Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura**, 14 abril 2017. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasilia/natural-sciences/environment/wwdr/>. Acesso em 16 jun. 2023.

UNICEF. Unifec for every child. **Children in the Democratic Republic of the Congo at risk from killer measles, cholera epidemics**, 31 Março 2020. Disponível em: <https://www.unicef.org/press-releases/children-democratic-republic-congo-risk-killer-measles-cholera-epidemics>. Acesso em: 26 jun. 2023.

UHR, J. *et al.* Relação entre saneamento básico no Brasil e saúde da população sob a ótica das internações hospitalares por doenças de veiculação hídrica, *Ribeirão Preto*, 7, n. 2, 2016.

WELKER, C. *et al.* Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do RS. **Revista Bras de Biociência**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 44-48, 2010. ISSN 1980-4849. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1322>. Acesso em 16 jun. 2023.

WHO. **Progress on household drinking water, sanitation and hygiene I 2000-2017**. Geneva: United Nations Children's Fund (UNICEF) and World Health Organization (WHO), 2017. 71 p. Disponível em: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/jmp-2019-full-report.pdf?ua=1. Acesso em 16 jun. 2023.