



**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS**  
**CAMPUS MARECHAL DEODORO**  
**CURSO SUPERIOR TECNOLÓGICO EM GESTÃO AMBIENTAL**

**ROSENILDA CAVALCANTE DOS SANTOS**

**DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO DE BOCA DA MATA/AL: UM  
ESTUDO COM BASE NOS INDICADORES DO INSTITUTO TRATA BRASIL**

**MARECHAL DEODORO - AL**

**2022**

**ROSENILDA CAVALCANTE DOS SANTOS**

**DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO DE BOCA DA MATA/AL: UM ESTUDO COM BASE NOS INDICADORES DO INSTITUTO TRATA BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção de Título de Tecnólogo em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas-IFAL.

Orientador: Prof. Jorge Ferreira da Silva Filho.

**MARECHAL DEODORO- AL**

**2022**



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

---

S237d

Santos, Rosenilda Cavalcante dos.

Diagnóstico do saneamento básico de Boca da Mata – AL : um estudo com base nos indicadores do Instituto Trata Brasil / Rosenilda Cavalcante dos Santos. – 2022.  
42 f. : il., col.

Inclui bibliografia e figuras.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus Marechal Deodoro*, Marechal Deodoro, 2022.

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

1. Saneamento básico. 2. Saúde pública. 3. Abastecimento de água. I. Título.

CDD: 363.72

---

**ROSENILDA CAVALCANTE DOS SANTOS**

**DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO DE BOCA DA MATA/AL: UM ESTUDO COM BASE NOS INDICADORES DO INSTITUTO TRATA BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção de Título de Tecnólogo em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas-IFAL.

Aprovado em: 15 /12 /2022

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente



JORGE FERREIRA DA SILVA FILHO

Data: 03/02/2023 10:00:39-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Jorge Ferreira da Silva Filho (Orientador)

Instituto Federal de Alagoas – IFAL

Profa. Mestre Sheyla Karine Barbosa de Macêdo Dias

Instituto Federal de Alagoas – IFAL



Documento assinado digitalmente

PATRICIA EMANUELLA SILVA DE OLIVEIRA

Data: 06/02/2023 22:28:42-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profa. Dra. Patrícia Emanuella Silva de Oliveira

Instituto Federal de Alagoas – IFAL

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus pela oportunidade, a minha família, e meu namorado por me apoiar e incentivar nessa conquista na minha vida e aos meus professores do instituto que fizeram papel de mestres sábios durante este curso. Ao meu orientador professor Jorge Filho, por todos ensinamentos e apoios nos momentos que precisei.

A todos, meu muito obrigado.

## RESUMO

O saneamento básico configura-se como uma importante estratégia de saúde pública para proporcionar condições adequadas de vida para população, repercutindo diretamente nos indicadores de saúde. Desse modo, buscou-se analisar o plano municipal de saneamento básico do município de Boca da Mata/AL, em relação a sua elaboração e execução e propor medidas que visem à melhoria do que se foi apresentado. Trata-se de um estudo do tipo descritivo, utilizando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento e do ranking de saneamento básico com base nos indicadores do Trata Brasil. Além disso, buscou-se artigos e monografias na literatura que abordassem a temática. Verificou-se que 67% dos habitantes residem em áreas urbanas e 32,2% na zona rural. O abastecimento de água é proveniente principalmente, da rede geral, mas observa-se que na zona rural faz uso de poços, onde 67,7% da população tem acessos aos serviços de abastecimento de água potável e 32,3% não tem acessos a esses serviços. No que diz respeito aos resíduos sólidos 64,5% da população é atendida com a coleta em seus domicílios, enquanto 35,4% da população não tem coleta dos seus resíduos, a cidade conta com coleta por serviço de limpeza e caçamba. Já os esgotos sanitários 87,1% é coletado, mas não tem nenhum tipo de tratamento. O estudo realizado também mostrou que os serviços de saneamento básico nas zonas consideradas rurais do município são precários, a população não conta com rede geral, a forma de abastecimento de água é através de poços e para a coleta de esgoto utiliza-se de fossas rudimentares. Assim, torna-se fundamental buscar alternativas para um acesso mais igualitário de saneamento básico nas zonas urbanas e rurais município.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento básico, Saúde Pública, abastecimento de água.

## **ABSTRACT**

Basic sanitation is an important public health strategy to provide adequate living conditions for the population, with a direct impact on health indicators. Therefore, it was analyzed the municipal plan for basic sanitation in the city of Boca da Mata/AL, including its elaboration and execution and, from that, propose some measures to improving that scenario. This is a descriptive study has used data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), the National Information System on Sanitation and the ranking of basic sanitation based on the indicators of Trata Brasil Institute. In addition, we searched for articles and monographs in the literature that addressed the theme. It was found that 67% of the inhabitants live in urban areas and 32.2% in rural areas. The water supply comes mainly from the general network, however, it is observed that in the rural area it uses wells, where 67.7% of the population has access to drinking water supply services and 32.3% do not have access to these services. With respect to solid waste, 64.5% of the population is served with collection at their homes, while 35.4% of the population does not have waste collection. The city has collection by cleaning service and bucket. Concerning to domestic sewage, 87.1% is collected but does not have any type of treatment. The study also showed that basic sanitation services in areas considered rural are precarious, the population does not have a general network, the water supply is through wells and rudimentary cesspools are used for sewage collection. As such, it becomes essential to search alternatives for more equal access to basic sanitation in urban and rural areas of that city.

**KEYWORDS:** Basic sanitation, public health, water supply.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> As quatro dimensões do Saneamento Básico no Brasil .....	15
<b>Figura 2:</b> Sistema de Abastecimento de Água .....	16
<b>Figura 3:</b> Os 20 Melhores e os 20 Piores Municípios com Saneamento Básico.....	22
<b>Figura 4:</b> Mapa do Município de Boca da Mata/AL. ....	24
<b>Figura 5:</b> Descarte irregular de resíduos sólidos no Bairro Varela, Boca da Mata /AL.....	29
<b>Figura 6:</b> Fossa no Peri Peri, Boca da Mata /AL. ....	32
<b>Figura 7:</b> Esgoto não canalizado em área urbana de Boca da Mata/AL.....	33
<b>Figura 8:</b> Esgoto a céu aberto na rua em projeto em Boca da Mata/AL.....	33

## LISTAS DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Algumas doenças infecciosas relacionadas com a água.....	17
<b>Quadro 2:</b> Índice de atendimento e déficit por componente do saneamento básico em Boca da Mata/AL.....	35
<b>Quadro 3:</b> Recomendações e Melhorias nos Serviços de Saneamento Básico da cidade de Boca da Mata/AL.....	36

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> População Urbana e Rural de Boca da Mata/AL.....	25
<b>Gráfico 2:</b> Abastecimento de água no Município de Boca da Mata/AL.....	26
<b>Gráfico 3:</b> Formas de Abastecimento de água do Município de Boca da Mata/AL.....	26
<b>Gráfico 4:</b> Forma de abastecimento de água do Município de Boca da Mata/AL.....	27
<b>Gráfico 5:</b> Coleta de resíduos sólidos de Boca da Mata/AL.....	28
<b>Gráfico 6:</b> Esgoto com Coleta e sem Coleta em Boca da Mata/AL.....	30
<b>Gráfico 7:</b> Formas de esgotamento sanitário de Boca da Mata/AL.....	31
<b>Gráfico 8:</b> Formas de esgotamento sanitário de Boca da Mata /AL.....	31

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANA- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO

ETE- ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRÁFICA E ESTATÍSTICA

IDH- ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO

PMSB- PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PNSR- PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL

SAAE- SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO

SEINFRA- SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

SNIS- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES DE SOBRE SANEAMENTO

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	12
2. OBJETIVOS .....	13
2.1 Geral.....	13
2.1 Específicos .....	13
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	13
3.1 Saneamento Básico .....	13
3.2 Abastecimento de Água .....	16
3.3 Resíduos Sólidos .....	18
3.4 Esgotamento Sanitário .....	18
3.5 Drenagem Pluviais .....	20
3.6 Plano Municipal de Saneamento Básico .....	20
3.7 Indicadores do Ranking do Saneamento .....	21
4. METODOLOGIA .....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	24
6. CONCLUSÕES .....	37
7. REFERÊNCIAS .....	38

## 1. INTRODUÇÃO

O saneamento básico no Brasil é um direito assegurado pela Constituição através da Lei nº 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Esse serviço engloba um conjunto de ações que contemplem fatores como infraestrutura, abastecimento adequado de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo dos resíduos sólidos com atividades como reciclagem e compostagem, além da drenagem de águas pluviais (BRASIL, 2007).

Dessa maneira, o saneamento básico configura-se como uma das principais estratégias de saúde pública a nível mundial. Seu principal objetivo é alterar as condições existentes no meio ambiente e assim, promover a saúde, atenuar a ocorrência e mortalidade por doenças evitáveis, proporcionando assim, dignidade a partir do acesso às condições sanitárias adequadas (MARIA *et al.*, 2013).

Diferentes fatores podem repercutir nas condutas de saúde individuais e coletivas de uma população, sendo a qualidade do meio ambiente fator indispensável no processo de promoção, prevenção e recuperação à saúde. Nesse sentido, as disparidades sanitárias e infraestrutura ineficiente associadas a classes sociais menos favorecidos podem acentuar a ocorrência de agravos que culminam com a sobrecarga do setor de saúde (RIBEIRO, 2004).

Em Alagoas, o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e estatística demonstrou que o estado possuía em 2010, 3.120.494 habitantes sendo que 73,6% residiam em áreas urbanas e 26,4% em zona rural (IBGE, 2010). Além disso, apresenta o menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Brasil e a maior taxa de mortalidade infantil do país, o que pode ser agravado por condições sanitárias ineficientes (IBGE, 2010).

Nesse contexto, é importante compreender que existem importantes diferenças no acesso ao saneamento básico adequado entre as populações da zona urbana e rural, o que evidencia os desafios no alcance igualitário do saneamento básico independentemente da localidade e a dificuldade em melhorar os indicadores de saúde (RIBEIRO, 2004). Ademais, destaca-se que a responsabilidade da gestão dos serviços de saneamento básico é atribuição da instância municipal. Contudo, percebe-se ainda, entraves para efetivar uma administração adequada devido a fatores como carência de recursos especializados e principalmente, planejamento que não atende às reais necessidades da população (FERREIRA; PANTALEÃO, 2017).

O município de Boca da Mata, por exemplo, conta com política e plano municipal de saneamento (SNIS, 2020). Estima-se que o local possui 27.429 habitantes, distribuídos entre as zonas urbanas e rurais (IBGE, 2021), o que pode demonstrar significativas lacunas nas condições sanitárias a depender da localidade de habitação. Nesse sentido, torna-se fundamental conhecer as fragilidades existentes no âmbito do saneamento básico de modo a traçar estratégias para melhorias direcionadas e assertivas.

## **2. OBJETIVOS**

### 2.1 Geral

- Analisar o plano municipal de saneamento básico do município de Boca da Mata/AL, em relação a sua elaboração e execução e propor medidas que visem à melhoria do que se foi apresentado.

### 2.2 Específicos

- Aplicar metodologia de diagnóstico do saneamento de Boca da Mata/AL;
- Avaliar as quatro áreas do saneamento em Boca da Mata- AL, com base nos indicadores do instituto Trata Brasil;
- Realizar o diagnóstico final do saneamento de Boca da Mata- AL.

## **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### 3.1 Saneamento Básico

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (2013), o saneamento corresponde a planos cumpridos por um local, com o objetivo de desenvolver vida e saúde para os indivíduos, evitando que os fatores físicos de impactos negativos consigam causar algum dano no bem-estar físico, mental e social. No âmbito do saneamento, o termo chave é o de salubridade ambiental, isto é, a condição da saúde que vivem as populações favoráveis a seu bem-estar e a eficiência de inibir doenças e epidemias veiculadas pelo meio ambiente.

O saneamento básico abrange diferentes procedimentos sobre o meio ambiente e busca proporcionar condições saudáveis de vida para a população, o que impacta diretamente nos indicadores de saúde. Consideram ainda, que o saneamento pode ser definido como as ações que proporcionam limpeza pública, esgotamento sanitário, controle de vetores, drenagem pluvial e o abastecimento de água (HELLER; PÁDUA, 2010).

As condições necessárias de saneamento repercutem na prevenção de doenças, qualidade de vida da população bem como, em aspectos econômicos, uma vez que o saneamento concebe serviços de infraestrutura voltados para abastecimento de água, gestão de resíduos sólidos, além de contribuir com a minimização da mortalidade infantil, aumento da empregabilidade, contribui com a proteção ambiental etc. (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012). A prestação dos serviços de saneamento básico deve ser assegurada, permitindo, a proteção da saúde e as condições básicas de vivência seja nas áreas urbanas ou rurais.

Através do saneamento pode-se garantir a segurança de serviços considerados essenciais, tais como: abastecimento de água com a qualidade compatível com a proteção da saúde e em quantidade suficiente; coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura de águas residuais (esgotos sanitários, resíduos líquidos industriais e agrícolas); acondicionamento, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos (incluindo os rejeitos provenientes das atividades doméstica, comercial e de serviços, industrial e pública) (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

A República Federativa do Brasil se organiza estruturalmente por meio de entes da federação: União, Estados, DF e Municípios. Cada ente federado apresenta uma competência prevista no texto da Constituição Federal do Brasil, de 1988 (CF/88). Segundo a Constituição Federal do Brasil, de 1988, no seu Art. 30, Inciso V, compete ao município organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, o que inclui os serviços de saneamento básico, de maneira direta ou sobre regime de concessão (BRASIL, 1988).

Conforme o Instituto Trata Brasil (2012), o saneamento é um progresso e não uma despesa. No intuito de atender os domicílios brasileiros, o Brasil deve dobrar os investimentos em saneamento básico. Por ser o titular dos serviços de saneamento, cabe ao município às funções de planejamento, a prestação dos serviços, a regulação e a fiscalização, visto que, apenas o planejamento é indelegável. Todas essas funções devem seguir o princípio fundamental de controle social, devendo garantir à população o acesso a informações, representações técnicas e participação em todo o processo de planejamento do saneamento básico.

No Brasil, as normas do saneamento básico no Brasil foram definidas pela lei 11.445 de 2007 que ampliou o conceito do saneamento com vista a compreender quatro dimensões (BRASIL, 2007). Nessa perspectiva, evidencia-se que para o alcance de um saneamento básico adequado é fundamental que as etapas: abastecimento de água potável, drenagem e manejo das

águas pluviais urbanas, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, sejam interdependentes, como demonstra na Figura 1.

**Figura 1:** As quatro dimensões do Saneamento Básico no Brasil.



Fonte: Elaborado pela autora com base na Lei 11.445 de 2007

O abastecimento de água potável consiste na retirada de água bruta de uma específica fonte hídrica para que seja utilizada em benefício de uma dada população, após tratamento de acordo com cada classe de águas. Essa água não poderá chegar de qualquer jeito para os cidadãos, por isso, existe todo um processo que envolve o saneamento básico. A drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, por exemplo, é constituída por ações pautadas na manutenção de infraestruturas e instalações para conservar o meio urbano.

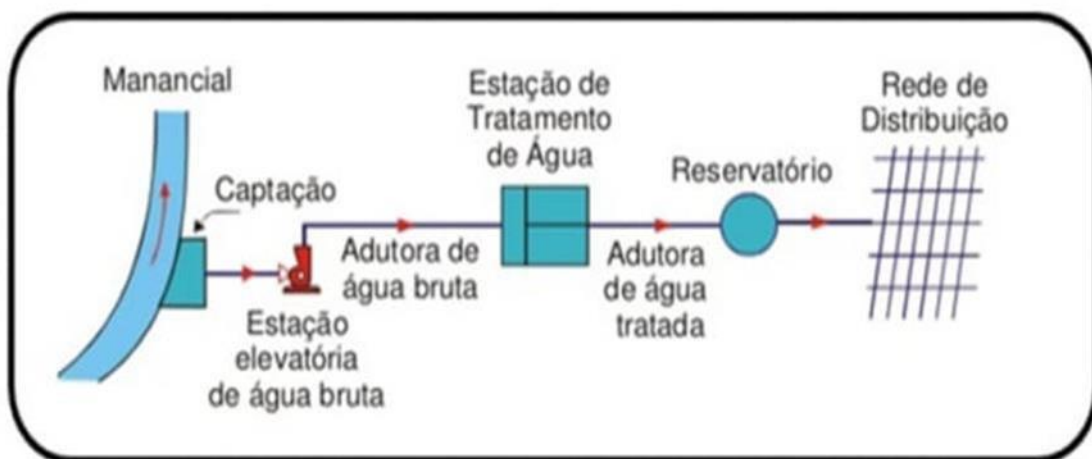
No que se refere ao esgotamento sanitário, consiste nas atividades e manutenção de infraestrutura e instalações necessárias para coleta, transporte e tratamento adequado dos esgotos sanitários até sua destinação final para a produção de água de reuso ou para seu lançamento de forma adequada no meio ambiente. Por fim, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos compreende ações e manutenção em estruturas que tem como função a coleta, variação manual e mecanizada direcionada ao tratamento e destinação final de resíduos sólidos de forma adequada para impedir potenciais impactos ambientais.

### 3.2 Abastecimento de Água

A Política Nacional de Recursos Hídricos determina que a água seja um bem de domínio público e que, em situações de carência, o uso prioritário dos recursos hídricos é para o consumo humano. Além de tudo, é objetivo dessa política garantir às futuras e as atuais gerações a necessária disponibilidade de água, em critérios de qualidade favoráveis aos respectivos usos (BRASIL, 1997).

Um sistema de abastecimento de água é o grupo de equipamentos, obras e serviços voltados para o abastecimento de água a comunidades, para o uso de consumo doméstico, industrial e público. A melhor saída para o abastecimento de água, de acordo com o Instituto Trata Brasil (2012) é a solução coletiva: manancial; captação; adução; tratamento; reservatório de água tratada e distribuição como podem ser observados na Figura 2.

**Figura 2:** Sistema de Abastecimento de Água.



Fonte: Instituto Trata Brasil (2012)

A água própria para consumo humano envolve uma série de etapas desde a sua captação da água bruta até a distribuição da água tratada. A coleta dar-se-á por meio de uma fonte hídrica, tal como uma represa depois de ser captada, a água precisa ser tratada, e o tratamento realizado nas Estações de Tratamento de Água (ETA). Envolve todo um processo de coagulação, floculação, clarificação, filtração, desinfecção e fluoretação, pelas quais abarcam, respectivamente: é adicionado o sulfato de alumínio, que faz com que as partículas sólidas fiquem unidas e suspensas na água; as partículas sólidas se unem em blocos cada vez maiores.

Após essa etapa, inicia a fase de coleta superficial do que foi acumulado no decantador; impurezas menores são retidas, tais como areia e pedras; nessa fase é aplicado o cloro gás, hipoclorito de sódio, além de outros produtos capazes de eliminar micro-organismos que podem vir a causar alguma doença nas pessoas que vão consumir a água; por fim, é aplicado o flúor, que tem como função atuar na prevenção das cáries. Depois de tratada a água está pronta para ser distribuída para a população através de um sistema de reservatórios e adutoras.

As etapas que são elencadas para o tratamento da água buscam alcançar padrões de potabilidade, ou seja, uma água adequada para o uso e isenta de poluentes, o que poderá repercutir nos indicadores de saúde de uma população, sobretudo, no que diz respeito às doenças relacionadas ao saneamento (BRANDÃO, 2011). Nesse sentido, Oliveira (2013), afirma que as doenças infecciosas associadas com a água podem ser advindas de agentes microbianos e agentes químicos. Conforme o mecanismo de transmissão dessas doenças, dividem-se em quatro grupos, como mostra o Quadro 1.

**Quadro 1:** Algumas doenças infecciosas relacionadas com a água.

<b>Grupo 1</b>	Doenças cujos agentes infecciosos são transportados pela água ou alimentos contaminados por organismos patogênicos.	Cólera; Diarreias; Amebíase; Giardíase.
<b>Grupo 2</b>	Doenças adquiridas pela escassez de água para a higiene. A falta de água afeta diretamente a higiene.	Infecções na pele; Escabiose; Febre tifóide.
<b>Grupo 3</b>	Doenças adquiridas pelo contato com a água que contém patogênicos.	Esquistossomose.
<b>Grupo 4</b>	Doenças transmitidas por insetos, vetores relacionados com a água.	Malária; Febre amarela; Dengue; Filariose.

Fonte: adaptado de Ribeiro, Rooke (2010)

Desse modo, as melhorias nas condições do saneamento ambiental são fatores preponderantes para atenuar a incidência de doenças infecciosas em crianças e na população

idosos, considerados grupos vulneráveis a esses tipos de enfermidade (BAYER; URANGA; FOCHEZA, 2021). Acrescenta-se a isso, o fato de que a água potável constitui um elemento fundamental à vida, além de ser fator ligado à redução de agravos e à promoção da saúde da população. Se a água contiver substâncias com limites acima dos padrões de potabilidade, ela é considerada imprópria para o consumo humano (FERREIRA; LANDAU; MOURA, 2016).

### 3.3 Resíduos Sólidos

A Lei nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e busca incentivar e promover a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos, seja qual for sua natureza, e vem atribuindo os gestores públicos a responsabilidade para o desenvolvimento de projetos para promoção da gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos no país. O consumo desnecessário e a produção crescente de resíduos sólidos é o que tem mais preocupado e repercutido negativamente no que concerne à preservação ambiental.

Quando o resíduo sólido é descartado de forma incorreta, em locais a céu aberto, por exemplo, os problemas sanitários e ambientais são evidenciados. Esses lixões ficam suscetíveis à atração de animais que acabam por se constituírem em vetores de diversas doenças, especialmente para as populações que vivem da coleta desses resíduos. Esses fatores contribuem para poluição do ar, quando ocorre a queima dos resíduos, do solo e das águas superficiais e subterrâneas (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

A Lei 11.445 de 2007 define manejo de resíduos sólidos como um conjunto de atividades, instalações operacionais de coleta, tratamento a disposição final do lixo doméstico e do lixo originário de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, coleta, transporte, transbordo e infraestrutura (BRASIL, 2007). Segundo as informações do IBGE (2010) os serviços de manejo dos resíduos sólidos dizem respeito à coleta, a limpeza pública bem como o rumo final desses resíduos, exercendo um forte impacto no orçamento das administrações municipais podendo atingir 20% dos gastos da gestão municipal.

### 3.4 Esgotamento Sanitário

Esgoto é a palavra que define as águas que depois de ser utilizadas tem suas propriedades naturais modificadas. Em outras palavras, se expressa por meio de um sistema que tem como finalidade escoar ou tratar os excrementos de conglomerados populacionais, tal

como as cidades. De acordo com seu uso predominante, seja, industrial, comercial ou doméstico tais águas assumirão diferentes características, sendo denominados de esgoto ou águas servidas (RIBEIRO; ROCKE, 2012).

O esgotamento sanitário é dividido em diferentes categorias de acordo com as características dos materiais envolvidos. Os efluentes domésticos são advindos das residências ou de qualquer local que disponha de instalações de banheiros, lavanderias e cozinhas enquanto os efluentes industriais comportam os resíduos gerado pelas indústrias. Adicionalmente, as águas pluviais são aquelas provenientes da chuva e as águas de infiltração são oriundas do subsolo (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012)

Nesse contexto, destaca-se que na execução de um sistema de esgotamento sanitário em qualquer localidade é indispensável os seguintes quesitos: separação dos esgotos de modo ágil e confiável; recolhimento dos esgotos individuais ou coletivos; tratamento adequado, com a finalidade de alcançar ganhos na preservação ambiental; condições sanitárias locais eficientes; identificação dos focos que causam contaminação e poluição, o que contribuirá com menores taxas de doenças (MUTTI, 2015).

As doenças transmissíveis que estão associadas aos dejetos são aquelas causadas por agentes patogênicos (vírus, bactérias, protozoários e helmintos) presente em excretas humanas. Os autores apontam também que várias doenças relacionadas com as excretas também são ligadas à água (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

O sistema de esgotamento sanitário pode ser dividido em três classificações. No sistema de esgotamento unitário os efluentes são coletados e transportados em um mesmo sistema de tubulação. Já no sistema de esgotamento misto a mesma rede comporta os efluentes e apenas uma parte das águas pluviais. Por outro lado, o sistema separador absoluto detém tubulações independentes, sendo uma para comportar os efluentes e outra para águas pluviais (MUTTI, 2015).

Quando à destinação do esgoto sanitário não é feita corretamente acaba afetando o solo, poluindo as águas superficiais e subterrâneas, podendo passar a fluir a céu aberto, o que proporciona grandes transtornos para a população, além de problemas à saúde humana. Por isso, é importante analisar e executar meios adequados para a destinação de esgotos, visto que, seu gerenciamento incorreto pode causa sérios danos para o meio ambiente, assim como para a saúde das pessoas.

### 3.5 Drenagem Pluviais

As águas pluviais é aquela resultante da chuva, e a drenagem pluvial envolve o gerenciamento das águas da chuva, e tem como intuito reduzir o impacto negativo proveniente do excesso de água, tal como as enchentes. Conforme a Lei nº 11.445/2007 entende-se que o manejo das águas pluviais urbanas corresponde a várias atividades, infraestruturas e instalações operacionais associadas às ações de planejamento e de gestão da ocupação territorial urbano.

A Lei Federal nº 11.445/2007, Lei do Saneamento Básico, descreve os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas como: o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. As águas pluviais podem gerar impactos sobre a população quando ocorrem inundações em áreas residenciais, comerciais e industriais, danificando a infraestrutura de estradas e pontes, contribuindo para o deslizamento de encostas, causando perdas e impedindo o deslocamento das pessoas.

O sistema de drenagem é preciso ser visto pela sociedade como condições indispensáveis para a cidade, pondo em prática a coleta, transporte e o lançamento final das águas superficiais. Deve ser entendido como um conjunto da infraestrutura existente em uma cidade para realizar a coleta, o transporte e o lançamento final das águas superficiais. É composto por uma série de medidas que visam diminuir os riscos a que estão expostas as populações, minimizando os prejuízos causados pelos alagamentos, inundações e pode ser dividido em microdrenagem e macrodrenagem (TUCCI, 2001).

De acordo com Ribeiro e Rook (2010), um sistema apropriado de drenagem urbana, seja de águas superficiais ou subterrâneas, na qual está drenagem for favorável, irá proporcionar várias vantagens, por exemplo: aumento do sistema viário; reduzir os gastos com manutenção das vias públicas; preservação das propriedades presentes na área beneficiada; fluxo acelerado das águas superficiais, diminuindo os conflitos no trânsito e da mobilidade urbana; o fim da presença de águas acumuladas e lamaçais, abaixamento do lençol freático e o bem estar para a população.

### 3.6 Plano Municipal de Saneamento Básico

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um excelente recurso no sistema de projeto e Gestão Municipal. O planejamento precisa dentre informações precisas, clareza, normas morais, debate de opiniões conflitantes, querer negociar e buscar resoluções que sejam

concebidas pela sociedade (OLIVEIRA, 2006). Os Planos Municipal de Saneamento Básico devem desenvolver o empenho coletivo da sociedade com relação à forma de construir o saneamento. Deve-se iniciar da análise da realidade e elaborar as medidas e estratégias para transformá-la positivamente e, assim, determinar como cada segmento irá se comportar para alcançar às metas traçadas (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012).

Em conformidade com Muniz (2014), o plano deve ter rendimento no método de planejamento integrado, de uma concepção comunitária, e sua visão como processo busque a inclusão de perspectiva planejada e garanta modificar em ação estável. Tendo em vista a operação de todas as pessoas envolvidas na construção do plano, que a linguagem acessível e clara seja indispensável na elaboração dele. Na intenção do processo ser popular e transparente é notável a importância da construção de canais eficientes de comunicação, que sejam respeitados para a movimentação da população na expansão dos comunicados e das propostas.

No contexto do saneamento, é preciso identificar uma forma assertiva para compreender seu panorama. Desse modo, o Plano Nacional de Saneamento Básico embasou sua metodologia diagnóstica no conceito de déficit, considerando não somente aspectos de infraestrutura, como também questões socioeconômicas, culturais e a qualidade dos serviços ofertados à população (SILVEIRA; HELLER; REZENDE, 2013).

O conceito de déficit foi aplicado nas áreas do saneamento como abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos. Desse modo, o acesso ao saneamento insuficiente e precário foram considerados como déficit, visto que apesar de não impedirem sua utilização, este é ofertado em condições insatisfatórias, o que pode repercutir na saúde e qualidade do ambiente (SILVEIRA; HELLER; REZENDE, 2013; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

### 3.7 Indicadores do Ranking do Saneamento

O Instituto Trata Brasil, em parceria com GO Associados, realiza o Ranking do Saneamento com o foco nos 100 maiores municípios brasileiros. O relatório faz uma análise dos indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), ano de 2020, publicado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional. Desde 2009, o Instituto Trata Brasil monitora os indicadores dos cem maiores municípios brasileiros com base em população, com o objetivo de dar luz a um problema histórico vivido no país (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2022).

O Ranking do saneamento até 2011, considerava apenas municípios com mais de 300 mil habitantes, o que correspondia a 81 municípios brasileiros. A metodologia proposta em 2012 foi aplicada aos 100 maiores municípios em termos da população calculada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O Ranking 2022 também considera os 100 maiores municípios, tendo em vista a estimativa populacional de 2020 do IBGE. Para compor o Ranking, o Instituto Trata Brasil considera informações fornecidas pelas operadoras de saneamento presentes em cada um dos municípios brasileiros.

Conforme o Instituto Trata Brasil (2022), para a construção do Ranking os dados são retirados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e são analisadas diferentes dimensões do setor de saneamento, como: população atendida; fornecimento de água; coleta e tratamento de esgoto; investimentos em saneamento; e perdas de água no sistema. Cada dimensão é composta por diferentes indicadores, aos quais são atribuídas notas de acordo com métodos a serem detalhados neste Estudo.

Os indicadores de atendimento do ranking de saneamento básico passaram a seguir as metas estabelecidas pelo Novo Marco Legal do Saneamento Básico – Lei nº14.026/2020. Ou seja, passam a ganhar nota máxima os municípios que já atenderem essas metas, ganham nota máxima aqueles que alcançam 99% nos indicadores de abastecimento de água e 90% em coleta de esgoto.

Em 2020, o ranking do saneamento básico apontou a capital de Alagoas como um dos piores municípios neste quesito. Por outro lado, as cidades que obtiveram as maiores colocações no âmbito do saneamento estiveram distribuídas sobretudo, na região sudeste e sul, tais como: Santos, São José dos Pinhais, São Paulo, Franca, Limeira, Piracicaba, Cascavel, São José do Rio Preto e Maringá. Além disso, Uberlândia aparece como segunda colocada no ranking (SNIS, 2022). A figura 3, mostra os primeiros 20 melhores e os 20 piores município no ranking de saneamento.

**Figura 3:** Os 20 Melhores e os 20 Piores Municípios com Saneamento Básico.

20 melhores cidades			20 piores cidades		
Município	Indicador de atendimento total de água	Indicador de atendimento total de esgoto	Município	Indicador de atendimento total de água	Indicador de atendimento total de esgoto
Santos	100	99,93	Canoas	100,00	46,66
Uberlândia	100	98,22	Belford Roxo	100,00	43,23
São José dos Pinhais	99,99	81,96	Recife	89,45	44,01
São Paulo	99,30	96,30	Teresina	96,23	35,74
Franca	100	99,60	São Luis	85,73	49,78
Limeira	97,02	97,02	Cariacica	84,67	34,69
Piracicaba	100	100	São João de Meriti	100,00	60,38
Cascavel	99,99	99,99	Jaboatão dos Guararapes	79,76	21,78
São José do Rio Preto	96,03	93,49	Manaus	97,50	21,95
Maringá	99,99	99,98	Duque de Caxias	88,72	37,47
Ponta Grossa	99,99	99,98	Maceió	89,61	43,03
Curitiba	100	99,98	Gravataí	95,24	38,17
Vitória da Conquista	97,66	82,96	Várzea Grande	96,71	29,88
Suzano	100	93,09	São Gonçalo	90,12	33,49
Brasília	99	90,90	Ananindeua	33,80	30,18
Campina Grande	99,73	91,98	Belém	73,41	17,14
Taubaté	100	99,70	Rio Branco	53,16	21,29
Londrina	99,99	99,98	Santarém	50,90	4,14
Goiânia	99,07	92,71	Porto Velho	32,87	5,88
Montes Claros	83,71	84,92	Macapá	37,56	10,78

Fonte: GO Associados / Instituto Trata Brasil

#### 4. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo, do tipo transversal, a primeira etapa da metodologia se baseou no levantamento bibliográfico, com o objetivo de fundamentar o estudo, a partir de artigos, manuais e monografias, em seguida o trabalho usou dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e Instituto Trata Brasil. Esse tipo de pesquisa busca descrever com precisão os fatos e fenômenos de determinada realidade, com o intuito do pesquisador de conhecer a comunidade, suas características, valores e problemas com a utilização de técnicas padronizadas (TRIVIÑOS, 1987).

Inicialmente, foram coletados os dados referentes ao saneamento básico do município de Boca da Mata. Buscou-se contemplar aspectos como: distribuição territorial, serviço de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos, objetivando sintetizar as principais informações sobre a temática do saneamento básico.

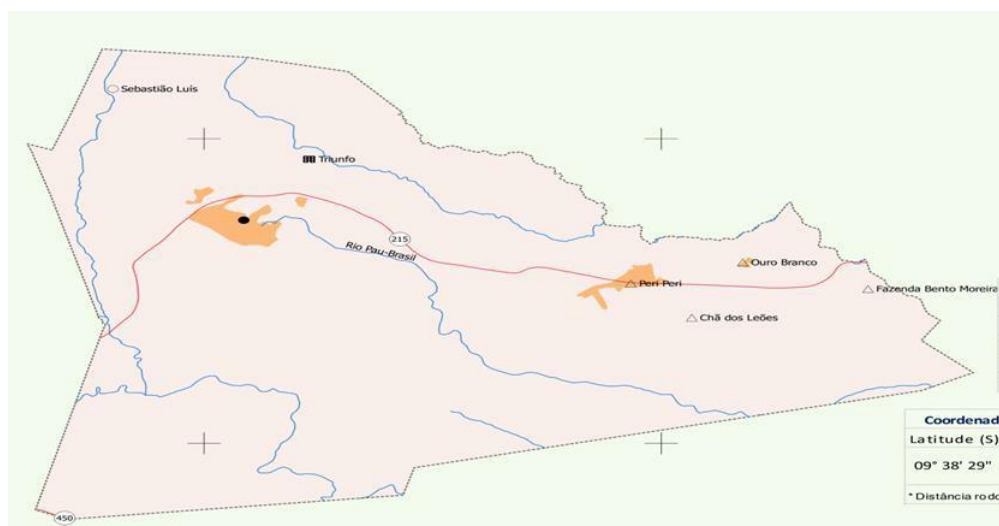
Os dados encontrados foram dispostos em gráficos e foram utilizadas frequências absoluta e relativa. Além disso, os registros fotográficos oriundos do arquivo pessoal da autora, foram realizados de janeiro a março de 2022, durante o período de estágio na Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA) da cidade de Boca de Mata.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

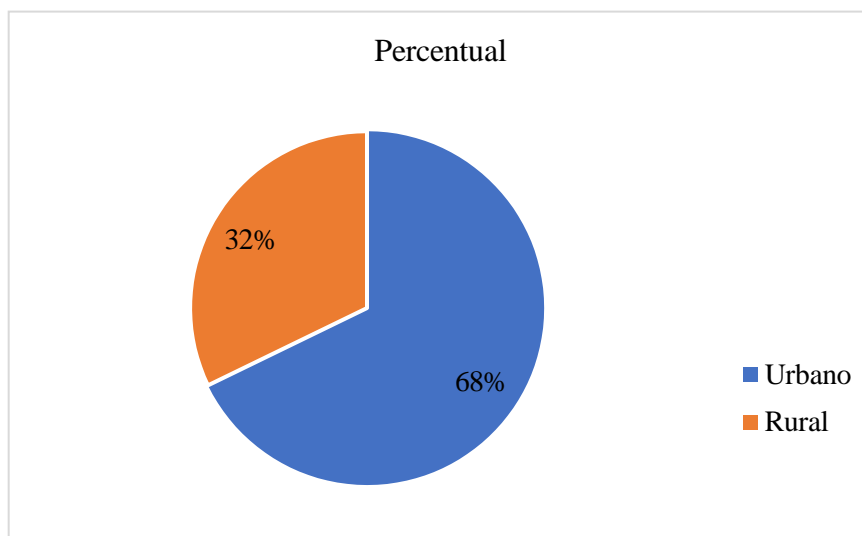
O município de Boca da Mata possui uma população estimada em 27.429 mil habitantes, contemplando a área da zona urbana e zona rural (IBGE, 2021). Seu território é composto 100% pelo bioma Mata Atlântica. O nome da cidade faz referência às primeiras casas que foram construídas na entrada da grande mata que se estendia rumo a Atalaia. A figura 4 apresenta o mapa da cidade, demonstrando importantes localidades do município como o distrito Peri-Peri, Chã dos Leões, Ouro Branco, Fazenda Bento Moreira entre outros.

Boca da Mata possui uma população de zona urbana maior (67,8%; n= 17.434) quando comparada com a da zona rural (32,2%; n= 8.297) conforme demonstra o gráfico 1. No contexto do PNSR, a definição de zonas rurais e urbanas original do IBGE foi modificada de modo a expressar melhor a realidade em cada município. Nesse município é possível encontrar características geográficas marcantes como a presença de bicas, serras e balneários, que são áreas de proteção ambiental. No gráfico 1 é possível evidenciar a população urbana e rural da cidade com base nas estatísticas do Censo do IBGE:

**Figura 4:** Mapa do Município de Boca da Mata/AL.



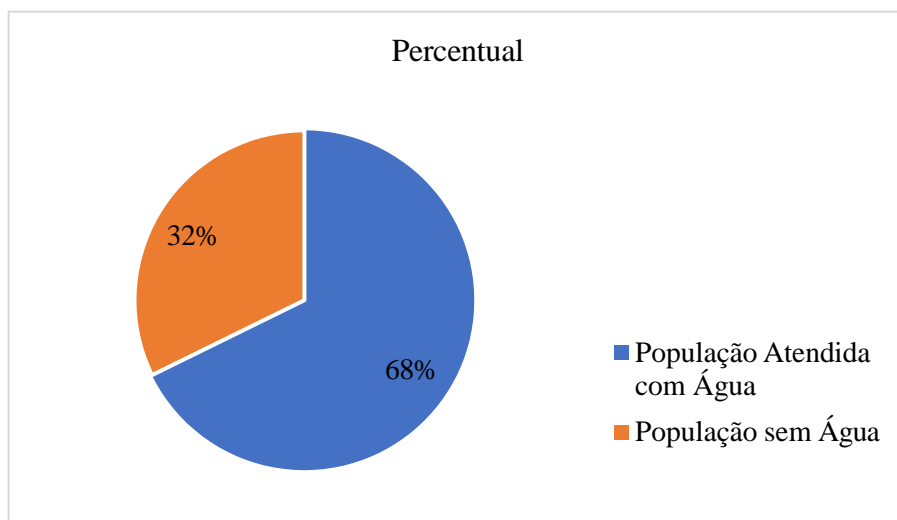
Fonte: IBGE (2019)

**Gráfico 1:** População Urbana e Rural de Boca da Mata/AL.

Fonte: Censo – IBGE (2010)

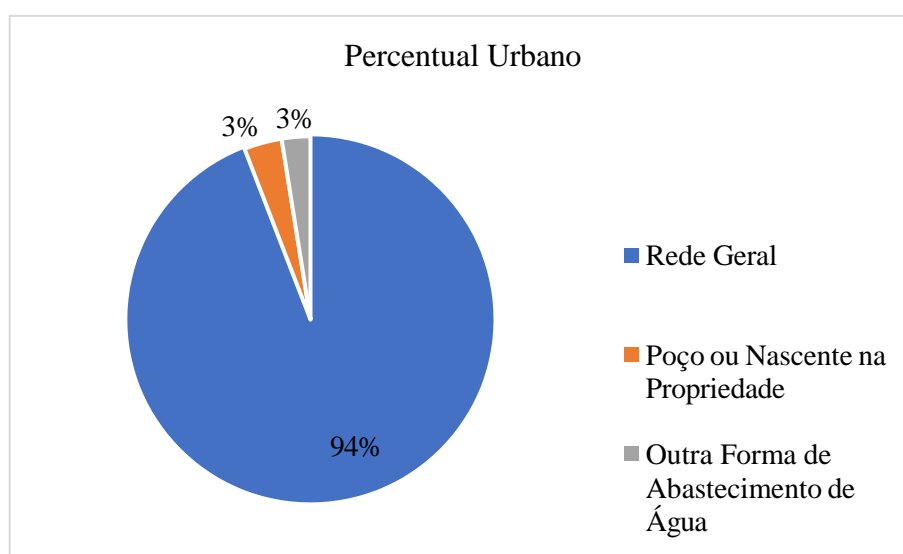
O gráfico 2 apresenta os dados da rede de abastecimento de água no município, no qual se vê o percentual da população que é atendida com os serviços de abastecimento de água, e a população que não tem acesso a esses serviços. Comparando o município de Boca da Mata, com os 20 melhores municípios do ranking do saneamento, em termos de saneamento básico, observam-se que todos apresentam uma população bem superior à população do município de Boca da Mata. Enquanto cerca de 67% da população de Boca da Mata, tem atendimento com água e 32,3% não tem acesso a água, conforme é mostrado no gráfico 2.

Com base no ranking do saneamento, somente quatro municípios entre os 20 melhores, não apresentam a universalização do abastecimento de água. Para se ter uma comparação do nível de abastecimento desses municípios, o município com menor índice foi Rio Preto (SP), do qual apresentou cerca de 96,3% em 2020, enquanto Boca da Mata tem 67% da população com acesso a água, cerca de 59,6% da água captada é perdida na rede antes de chegar para a distribuição (SNIS, 2020). Em termos de abastecimento de água, os 20 melhores do ranking se mostram estar, em média (99,3%), universalizados.

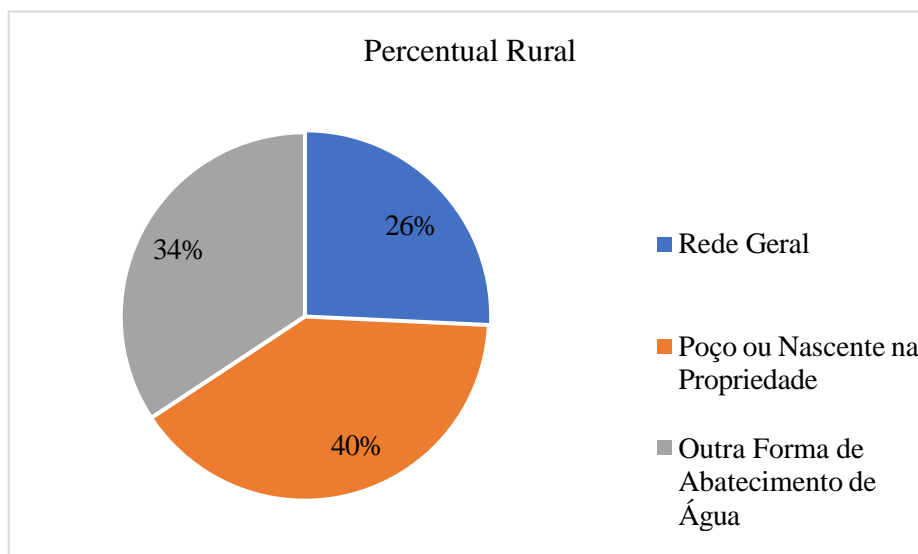
**Gráfico 2:** Abastecimento de água no Município de Boca da Mata/AL.

Fonte: Adaptado do SNIS (2020)

O abastecimento de água dos municípios brasileiros pode ocorrer de várias formas dependendo do município. Os gráficos 3 e 4 representam as formas de abastecimento nas áreas urbanas e rurais e o percentual dos domicílios atendidos com uma das sete formas de abastecimento de água definidas pelo IBGE (2010). Como podemos ver no gráfico 3 a principal forma de abastecimento é a rede geral atendendo 94% dos domicílios urbanos. Já no gráfico 4 que representam as formas de abastecimento na zona rural a principal forma é através de poço ou nascente na propriedade atendendo 40% dos domicílios.

**Gráfico 3:** Formas de Abastecimento de água do Município de Boca da Mata/AL.

Fonte: Adaptado do IBGE (2010)

**Gráfico 4:** Forma de abastecimento de água do Município de Boca da Mata/AL.

Fonte: Adaptado do IBGE (2010)

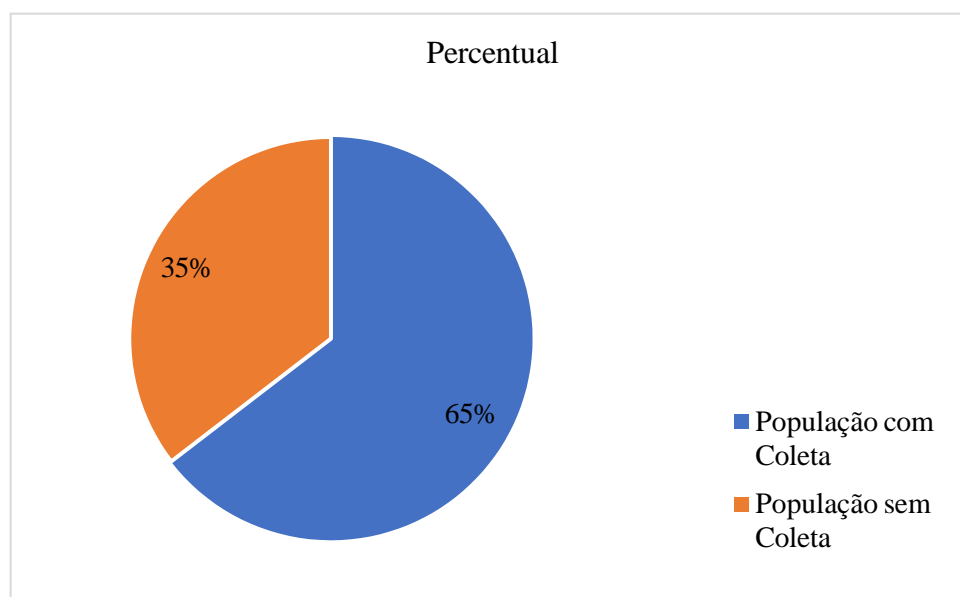
Levando em consideração a média nacional de abastecimento de água é de 84,1%, da população com serviços, o índice de Boca da Mata, se mostra distante da média esperada no que se refere ao abastecimento de água. Nos 20 piores municípios apenas três possuem mais de 99% no índice de atendimento total de água sendo eles: Belford Roxo (RJ), Canoas (RS) e São João de Meriti (RJ) todos com 100%. E três municípios apresentam índice inferior a 50% no atendimento total de água, sendo eles Macapá (AP) com 37,5%, Porto Velho (RO) com 32,8% e Ananindeua (PA) com 33,8%, observam-se que esses municípios apresentam índices inferiores ao de Boca de Mata.

Nota -se uma significativa diferença no abastecimento de água, onde a principal forma de abastecimento no município se dar através da rede geral, que atende maior número de domicílios na zona urbana que na zona rural como demonstra o gráfico 3. O abastecimento de água do município é realizado através do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), que dispõe da captação, tratamento e distribuição, atendendo 67,7% da população urbana (SNIS, 2020). A zona rural concentra um maior percentual de utilização de água advinda de poços ou nascentes, quando comparada à zona urbana. Esse aspecto é constatado no distrito da cidade, o Peri-Peri, onde a população é abastecida por poços artesianos. O município também faz uso de dois chafarizes públicos, um localizado na parte alta da cidade e outro no Peri-Peri.

A utilização da água de poço ou nascentes pode contribuir na ocorrência de infecções nos indivíduos devido aos diferentes patógenos que podem estar nesse meio. Fatores como presença de animais próximos aos locais de abastecimento de água e escoamento superficial

durante o período de chuvas intensificam o agrupamento de dejetos nesses locais, alterando a qualidade microbiológica da água (FALAVINHA; DEGENHARDT, 2014). Quanto à coleta e destinação dos resíduos sólidos o gráfico 5, mostra o percentual da população urbana e rural atendida com a coleta de resíduos domiciliares com base nos dados do SNIS (2020).

**Gráfico 5:** Coleta de resíduos sólidos de Boca da Mata/AL.



Fonte: Adaptado do SNIS (2020)

No município, 64,5% da população total é atendida com coleta de resíduos domiciliares, enquanto 35,4% domicílios não são atendidos, ainda no que diz respeito a coleta dos resíduos há uma diferença na taxa de cobertura da população urbana, de 87,7%, quanto a área rural que apenas 15,8%, dispõe do atendimento em seus domicílios dados do SNIS (2020). O prestador dos serviços de coleta dos resíduos sólidos do município é a Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEINFRA), a coleta é realizada em caçamba do serviço de limpeza. Contudo, a frequência de coleta nessas localidades é distinta, ocorrendo durante quatro dias na zona urbana e duas vezes na semana na zona rural, como por exemplo, no distrito do Peri-Peri. Os resíduos são destinados ao aterro sanitário da cidade do Pilar e não conta com coleta seletiva.

A coleta dos resíduos constitui uma importante estratégia de saneamento que impacta na qualidade de vida da população. No entanto, é preciso ampliar as discussões sobre o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, visto que fatores como globalização e industrialização acarretaram em quantitativos exorbitantes de resíduos. Assim, deve-se

incentivar a coleta seletiva para atenuar os impactos ambientais, econômicos e de saúde do acúmulo de resíduos (NASCIMENTO *et al.*, 2015).

Durante o período de estágio na Secretaria de Infraestrutura, foi possível identificar que apesar da coleta, percebe-se que a prática de queimada de resíduos ainda é persistente nas localidades da zona rural do município onde a população não tem acesso a coleta dos seus resíduos sólidos usando como alternativas a queima. Esse aspecto torna-se preocupante visto que esse procedimento é capaz de gerar compostos nocivos à saúde humana, intensificar risco de incêndios além de contribuir para poluição do meio ambiente. Nesse contexto, é imprescindível sensibilizar a população quanto ao descarte adequado dos resíduos (ASSUNÇÃO; COSTA; SILVA, 2009).

Adicionalmente, identificou-se o descarte inadequado de resíduo sólidos em um terreno na rua em projeto no bairro Varela de Boca da Mata, onde mostra uma grande quantidade de resíduos que os moradores próximos jogam nesse local, a céu aberto, no meio ambiente. Esse fator colabora para vulnerabilidade dos moradores, causando malefícios como odor, presença de animais, poluição do solo, sujeira na rua, inundações, aumento de vetores e hospedeiros de doenças transmissíveis que podem cursar com óbitos (RIBEIRO, 2004), conforme demonstra a figura 5.

**Figura 5:** Descarte irregular de resíduos sólidos no Bairro Varela, Boca da Mata /AL.



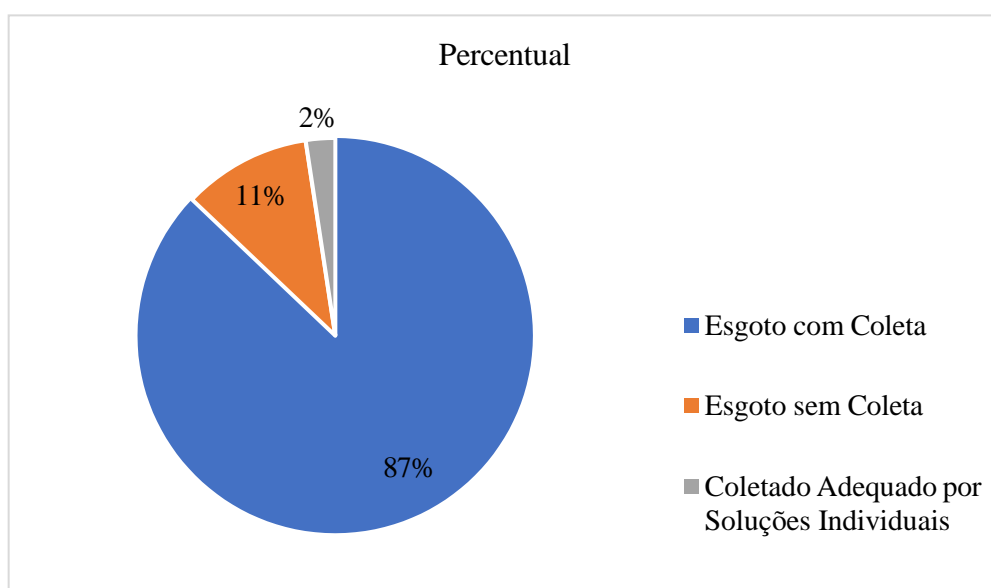
Fonte: Autora (2022)

No que concerne aos dados sobre o esgotamento sanitário de Boca da Mata, o gráfico 6 apresenta o percentual do atendimento da coleta de esgoto no município. Com base nos dados do gráfico 6, cerca de 87,1% do esgoto de Boca da Mata tem coleta, enquanto 10,5% não tem

coleta, e apenas 2,4% possui manejo de forma adequada, por meio de soluções individuais, dados definidos pela ANA (2013). Comparando o município de Boca da Mata, com os 20 piores municípios em termos de saneamento é considerado precário. Foi observado no início da discussão que o município apresenta uma média baixa de abastecimento de água em comparação com os 20 melhores do ranking.

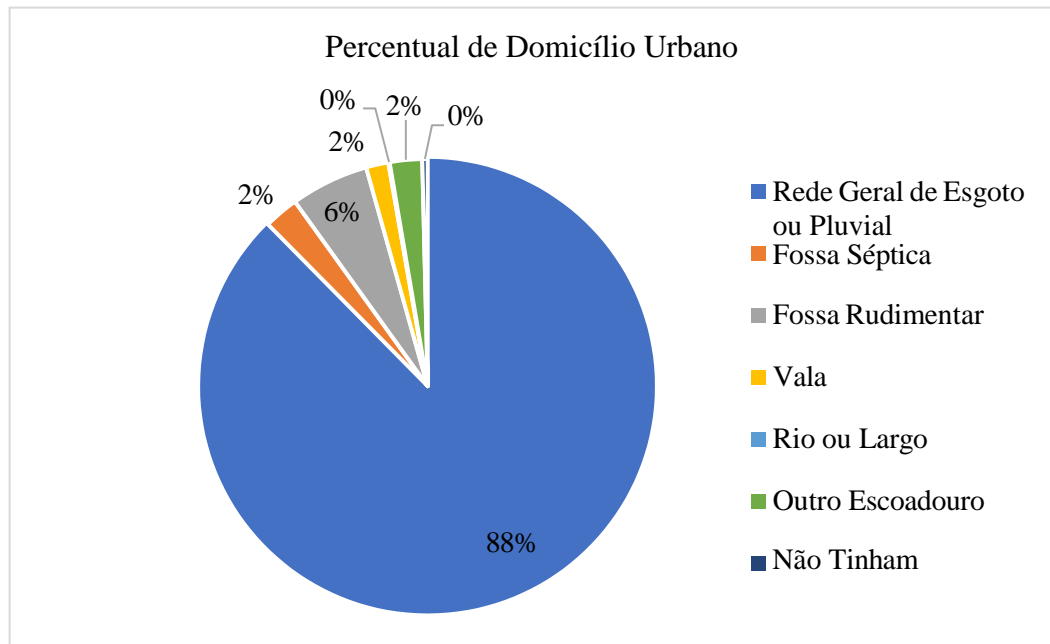
No que diz respeito ao atendimento total de esgoto nos 20 melhores relacionado com os municípios atendidos com água, somente 3 municípios não possuem mais de 90% de esgotamento sanitário, sendo eles: São José dos Pinhais (PR) com 81,9%, Vitória da Conquista (BA) com 82,9%, e Palmas (TO) com 86,9%. Enquanto nenhum município dentre os 20 piores possui mais de 90% de esgotamento sanitário, meta prevista em lei. Já município de Santarém (PA) com 4,1% apresentou o menor valor para a coleta total de esgoto. Dos 20 piores municípios do ranking do saneamento, três se encontram na região Nordeste.

**Gráfico 6:** Esgoto com Coleta e sem Coleta em Boca da Mata/AL.

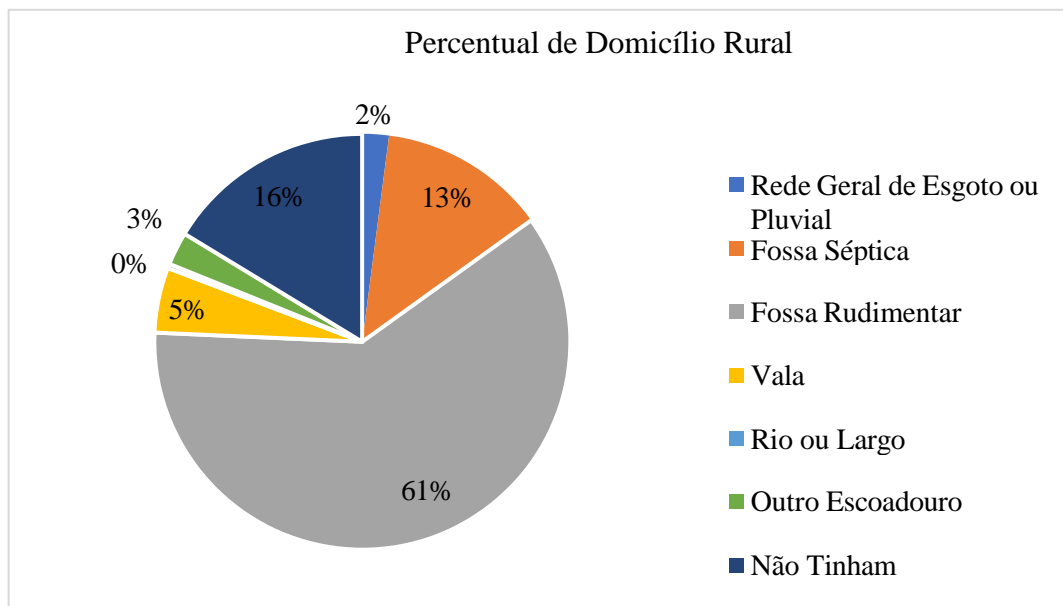


Fonte: Adaptado da ANA (2013)

Os gráficos 7 e 8 exibem o percentual das sete formas de esgotamento sanitário em Boca da Mata, nas áreas urbanas e rurais dos domicílios atendidos com uma das classificações definidas pelo IBGE. No gráfico 7, observa-se que a rede geral de esgoto ou pluvial tem uma predominância atendendo cerca de 88% dos domicílios urbanos. Já o gráfico 8 apresenta as formas de atendimento na zona rural do município onde demonstra que a principal forma de atendimento é através da fossa rudimentar com 61% dos domicílios rurais atendidos.

**Gráfico 7:** Formas de esgotamento sanitário de Boca da Mata/AL.

Fonte: Adaptado do IBGE (2010)

**Gráfico 8:** Formas de esgotamento sanitário de Boca da Mata /AL.

Fonte: Adaptado do IBGE (2010)

A rede de esgotamento sanitário da cidade, ocorre de forma unitária, ou seja, as águas pluviais e os esgotos sanitários são conduzidos em uma única rede de drenagem nas ruas que possuem esgotamento sanitário. Sendo que 74,7% das vias públicas da área urbana são pavimentadas e possuem meio fio e 68,6% possuem redes ou canais pluviais subterrâneos, com

base nos dados do (SNIS, 2020). Durante o período de estágio na Secretaria de Infraestrutura, foi possível acompanhar um levantamento realizado no Peri Peri, onde buscou identificar as ligações clandestinas de esgoto ligadas na rede de drenagem das águas pluviais nas residências que foram identificadas essas ligações a secretaria fez fossas rudimentares nessas residências.

Verificou-se que enquanto a zona urbana detém um sistema de efluentes, a zona rural apresenta um predomínio da utilização de fossa rudimentar, situação constatada no distrito Peri-Peri, e Loteamento Géu Barros. Onde a maior parte das residências dessas localidades utilizam esse meio de esgotamento sanitário, à única rede de coleta existente nessas áreas é para água da chuva, pois algumas ruas dessas mesmas localidades os efluentes domésticos são lançados a céu aberto. Como podemos ver na figura 6, que mostra uma fossa feita recentemente em uma residência do distrito Peri-Peri.

**Figura 6:** Fossa no Peri Peri, Boca da Mata /AL.



Fonte: Autora (2022)

Também se observa a ocorrência de esgoto não canalizado em áreas urbanas da cidade, onde mostra um cenário preocupante em algumas localidades, podendo causar impactos no meio ambiente e na população, como podemos ver nas figuras 7 e 8, que mostra essa realidade. As imagens apresentadas anteriormente, e as imagens apresentados abaixo expressam a necessidade de haver uma melhora na infraestrutura de Boca da Mata no que concerne a qualidade do saneamento básico, pois com base nas informações supracitadas relativas ao ranking dos piores e dos melhores municípios, em termos de saneamento básico, o município escancara os obstáculos que precisam ser superados para que as pessoas possam ter acesso a um saneamento básico de melhor qualidade.

**Figura 7:** Esgoto não canalizado em área urbana de Boca da Mata/AL.



Fonte: Autora (2022)

**Figura 8:** Esgoto a céu aberto na rua em projeto em Boca da Mata/AL.



Fonte: Autora (2022)

É fundamental compreender que água e esgoto estão elencados como determinantes de saúde que podem influenciar diretamente no processo de saúde doença da população. Assim, aspectos voltados ao saneamento inadequado aumentam à vulnerabilidade dos indivíduos às patologias como diarreias, amebíase, leptospirose, esquistossomose e entre outras infecções (COSTA; GUILHOTO, 2014). A falta ao acesso a água tratada atinge faixa de 35 milhões de pessoas e 100 milhões de brasileiros não tem acesso à coleta de esgoto, podendo causar várias doenças de veiculação hídrica com base nos dados do ranking de saneamento (2022).

Nesse sentido, ressalta-se que índices mais elevados de saneamento estão associados a despechos mais favoráveis para população. Uma pesquisa realizada por Teixeira e colaboradores (2014) no período de 2001 a 2009 constatou custos onerosos com consultas

médicas e altas taxas de internações hospitalares devido ao saneamento inadequado. Além disso, identificou-se uma média de 13.449 óbitos ao ano relacionado ao saneamento inadequado, com ênfase causal das doenças diarreicas e doença de chagas (TEIXEIRA et al., 2014).

O saneamento básico no Brasil, em 1.935 municípios as prefeituras notificaram a ocorrência de endemias e/ou epidemias de doenças associadas à falta de saneamento ou saneamento inadequado que afeta a população de diversas formas as doenças, mas frequentes relacionadas ao saneamento inadequado foram as da dengue com cerca 1.501 casos e a diarreia com 1.288 casos (BAYER; URANGA; FOCHEZA, 2021).

Com base nos dados do SNIS 2022, o país ainda tem dificuldade com o tratamento de esgoto, sendo tratado somente cerca 50% do volume gerado, enquanto o equivalente a 5,3 mil piscinas olímpicas de esgoto é lançado na natureza diariamente sem nenhum tratamento. Outro ponto abordado foram os investimentos feitos em 2020, que atingiram R\$ 13,7 bilhões, valor insuficiente para que seja cumprido as metas estabelecidas pelo Novo Marco Legal do Saneamento – Lei Federal 14.026/2020.

A lei prevê a universalização dos serviços de água e esgoto até 2033, as metas para o Novo Marco do Saneamento Legal é garantir que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e coleta de esgoto, sendo necessário, mas investimento nesse setor. O município tem um projeto da construção de uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), onde a estrutura precisa de investimentos para funcionar no futuro não muito distante.

Alguns fatores são levados em consideração para a construção do ranking do saneamento e esses encontram-se no ranking do saneamento do Instituto Trata Brasil. Os fatores levados em consideração para a colocação dos 20 melhores municípios no ranking, no que concerne ao saneamento básico, são os indicadores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, tratamento de esgoto e perdas. Ressalta-se que esses indicadores representam 75% da nota total, e são utilizados para avaliar a qualidade do saneamento em um município específico.

Baseando-se nos resultados obtidos sobre o município de Boca da Mata, e conforme os indicadores do ranking de saneamento básico os índices de Boca da Mata encontram-se, abaixo da média, estando entre os 20 piores municípios, enquanto 67,7% da população é atendida com abastecimento de água, e 87,1% possuem coleta de esgoto.

Com relação ao índice de atendimento total de água, o município com menor índice foi São José do Rio Preto (SP), com 96,0% em 2020. O indicador médio para esses municípios foi de 99,3%. Dessa maneira os melhores municípios do ranking, se mostram universalizados com

abastecimento total de água. Já o índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água, apenas três deles entre os melhores não possuem mais que 90% de esgotamento sanitário, mesmo assim se encontram em média, universalizados, visto que o indicador médio de atendimento para esses municípios é de 95%. Dessa maneira a média é bastante superior à média nacional, que foi de 54,9%.

Ainda com base nos indicadores do ranking do Trata Brasil, ao analisar os 20 melhores municípios versus aos 20 piores municípios, foi possível observar uma grande diferença nos indicadores, enquanto 99,3% da população dos 20 melhores tem acesso à rede de água potável, nos 20 piores municípios apenas 82,5% tem acesso a esse serviço. Quanto em relação a população com rede de coleta de esgoto 95,5% da população nos 20 melhores municípios são atendidos com a coleta de esgoto e já nos 20 piores somente 31,7% da população conta com os serviços de coleta de esgoto, havendo uma enorme desigualdade no fornecimento desses serviços.

Conforme o Instituto Trata Brasil o saneamento é um progresso não uma despesa. Os avanços nesse setor ainda ocorrem de forma lenta, havendo a necessidade de investimentos para alcançar a universalização. Diante dos resultados obtidos sobre o saneamento básico de Boca da Mata, o quadro 2 mostra resumidamente os índices no atendimento do município.

**Quadro 2:** Índice de atendimento e déficit por componente do saneamento básico em Boca da Mata/AL.

COMPONENTE	Índice de atendimento (%)	
	Atendimento adequado	Déficit
		Sem atendimento
<b>Abastecimento de Água</b>	67,7%	32,3%
<b>Manejo de Resíduos Sólidos</b>	64,5%	35,4%
<b>Esgotamento Sanitário</b>	87,1%	10,5%

Fonte: SNIS (2020)

Assim, evidencia-se que o saneamento eficiente permite assegurar condições de saúde individuais e coletivas mais seguras que repercutem na diminuição de infecções, mortalidade e gastos públicos, proporcionado equidade e alcance de indicadores melhores (FERREIRA; PANTALEÃO, 2017). Diante desse contexto, propõe-se recomendações para o saneamento

básico de Boca da Mata com o objetivo de melhorar as condições de vida da população, conforme pode ser visto no Quadro 3.

**Quadro 3:** Recomendações e Melhorias nos Serviços de Saneamento Básico da cidade de Boca da Mata/AL.

Situação de saneamento básico	Recomendações
Abastecimento de água	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preservar as nascentes e mananciais;</li> <li>• Realizar manutenção no sistema de abastecimento;</li> <li>• Ampliar a rede de distribuição nas localidades com déficit.</li> </ul>
Resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantar coleta seletiva;</li> <li>• Colocar container em pontos estratégicos da cidade, onde a população deposita os resíduos;</li> <li>• Fazer parceria com empresa que coleta resíduos eletrônicos;</li> <li>• Colocar lixeiras nas praças;</li> <li>• Realizar campanhas de conscientização;</li> <li>• Aumentar os dias de coletas.</li> </ul>
Drenagem de água pluviais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar limpezas periódicas das galerias de água.</li> </ul>
Drenagem de esgoto sanitário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investir na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE);</li> <li>• Implantação de uma nova rede de esgotamento sanitário.</li> <li>• Realizar limpeza e manutenção das fossas nas zonas rurais.</li> <li>• Construção de fossas ecológica.</li> </ul>

Fonte: Autora (2022)

Considera-se que o saneamento básico do município está abaixo da média, para chegar à universalização, o município necessita de mais investimento nessa área, onde resultaria na qualidade e bem estar da população, quanto mais investimentos são feitos no setor de saneamento, melhores são os serviços, por isso se torna necessário ter planejamento, metas e recursos, além de trazer condições dignas de sobrevivência, reduz gastos onerosos com

tratamento em saúde devido ao saneamento inadequado, o que repercutira de maneira benéfica para a população. O município já conta com tratamento de água potável, coleta de resíduos sólidos, drenagem pluviais e coleta de esgoto sanitário. Porém, é válido destacar que o saneamento é precário, pois ainda existem importantes disparidades do saneamento nas zonas urbana e rural que precisam de atenção dos gestores.

## **6. CONCLUSÕES**

Ficou compreendido que o saneamento básico é um conjunto de serviços que precisam de uma atenção especial, posto que, esse serviço engloba toda uma infraestrutura que tem como diretriz o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, além do manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais. Esse assunto não diz respeito apenas ao âmbito nacional, mas regional, uma vez que o Brasil se encontra separado administrativamente pela União, Estados, DF e Municípios. Há a necessidade de mais investimento nesse setor, por parte dos gestores públicos municipais e da prestadora dos serviços de coleta e tratamento de esgoto.

Um bom sistema de saneamento é fundamental para prevenir doenças, reduzir mortalidade infantil, inclusive, não apenas pode como deve ser usado para melhorar os índices de empregabilidade e até mesmo em favor da preservação ambiental, pois existem resíduos que quando descartados de forma errada podem causar prejuízo ao bem-estar ambiental.

A análise do plano municipal do saneamento de Boca da Mata, evidenciou condições adequadas de abastecimento, coleta de resíduos sólidos e coleta de esgoto sanitário. Contudo, percebe-se ainda, que as melhores condições sanitárias estão concentradas na área urbana, demonstrando as fragilidades que perpetuam no planejamento. Pouco mais de 67% da população tem abastecimento de água, sem mencionar que apesar de coletar 87,1% do esgoto sanitário o município não faz nenhum tratamento descartando de forma incorreta seus efluentes na natureza, sendo um sistema deficitário, desta forma se encontra distante da média nacional de saneamento básico, sendo comparado como um dos piores municípios no ranking do saneamento.

Em relação a zona rural, há diversos fatores que dificultam a prestação dos serviços de saneamento nessas localidades como a distância de uma residência para outra, a maior parte do fornecimento de água é oriunda de poços ou nascentes de rios, por isso é necessária uma maior atenção para essas áreas, é preciso fazer o acompanhamento da qualidade da água e realizar a manutenção dos poços.

Quanto ao esgoto sanitário a maior parte população da zona rural, faz uso de fossas rudimentares que também necessitam de atenção, pois não conta com nenhum tipo de tratamento, por isso recomenda-se um planejamento dessas áreas e a utilização de fossas ecológicas. Recomenda-se a ampliação e implantação das redes coletadoras nos bairros que ainda não são atendidos com coleta de esgoto, como também investimentos na continuação da obra da estação de tratamento de esgoto (ETE), que está abandonada pelo poder público e a prestadora de serviços do município.

Portanto, é preciso que os gestores busquem alternativas viáveis dentro de sua governabilidade a fim de proporcionar condições mais igualitárias de acesso ao saneamento. Somado a isto, as ações educativas podem contribuir para o conhecimento e conscientização da população sobre a prevenção das doenças de veiculação hídrica e descarte adequado dos resíduos, o que poderá impactar nos indicadores de saúde, indicadores de empregabilidade e muito mais.

## 7. REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, Francisco Canindé de; COSTA, Ana Mônica de Britto; SILVA, Fernanda Moreira de. **Uma abordagem do lixo domiciliar no município de Santana dos Matos/RN**. Sociedade e Território, [s. l], v. 21, n. 1, p. 81-94, 2009.

BAYER, Natássia Molina; URANGA, Paulo Ricardo Ricco; FOCHEZATTO, Adelar. Política Municipal de Saneamento Básico e a ocorrência de doenças nos municípios brasileiros. **Urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 13, p. 1-17, 2021.

BRANDÃO, Valéria Aparecida da Costa. **A importância do tratamento adequado da água para eliminação de microorganismos**. Trabalho de Conclusão de Curso, Brasília, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm).  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19313.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19313.htm).

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF, 2007. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm).

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política e plano municipal de saneamento básico: convênio Funasa/Assemae**. 2ª ed. Brasília: Funasa, 2014. Disponível em: <[http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_plano\\_municipal\\_saneamento\\_basico\\_2\\_ed.pdf](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/politica_plano_municipal_saneamento_basico_2_ed.pdf) > Acessado em 01/05/2022.

COSTA, Cinthia Cabral da; GUILHOTO, Joaquim José Martins. Saneamento rural no Brasil: impacto da fossa séptica biodigestora. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, n. 1, p. 51-60, 2014.

FALAVINHA, Gabriela; DEGENHARDT, Roberto. Qualidade microbiológica da água de nascentes e poços da comunidade de Barro Branco, Capinzal, SC. **Unoesc & Ciência**, v. 5, n. 2, p. 209-216, 2014.

FERREIRA, Adriana de Melo; LANDAU, Elena Charlotte; MOURA, Larissa. **Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no Brasil**. 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157835/1/GeoSaneamento-Cap08.pdf>>. Acesso em: 26 de abril de 2022.

FERREIRA, Elvis Pantaleão; PANTALEÃO, Fabiana de Souza. Saneamento básico em comunidades quilombolas do estado de Alagoas. **Geo Temas**, v. 6, n. 2, p. 71-82, 2016.  
GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HELLER, Léo; DE PÁDUA, Valter Lúcio. **Abastecimento de água para consumo humano**. Editora UFMG, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **População no último censo**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/boca-da-mata/panorama>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Manual do Saneamento Básico: entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica**. 2012.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento**. São Paulo, 1 de abril de 2022. Disponível em: [https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Relatorio\\_do\\_RS\\_2022.pdf](https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Relatorio_do_RS_2022.pdf)

MARIA, Anne Caroline Azevedo *et al.* Fatores ambientais determinantes do processo saúde-doença no bairro Vila Mauricéia da cidade de Montes Claros, Minas Gerais (Brasil): um olhar dos profissionais da área de saúde. **Revista Digital**, v. 181, n. 18, p. 1-10, 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB – (Proposta de Plano)**. Brasília, 2011. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/plansab>.

MUNICÍPIO DE BOCA DA MATA- **Mapa Político- Administrativo de Boca da Mata/AL**. Disponível em: [https://dados.al.gov.br/catalogo/dataset/municipio-de-boca-da-mata/resource/5c6c6ff7-bd0a-4079-8aa8-79caca76e2d0?inner\\_span=True](https://dados.al.gov.br/catalogo/dataset/municipio-de-boca-da-mata/resource/5c6c6ff7-bd0a-4079-8aa8-79caca76e2d0?inner_span=True). Acesso em 27 de outubro 2022.

MUNIZ, Samuel Soares. **Desenvolvimento de metodologia para a elaboração de plano municipal de saneamento básico para municípios de pequeno porte da zona da mata mineira.** 2014.

Disponível em: <<http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/TFCSamuel-Soares-Muniz1.pdf>>. Acesso em: 15 de abril 2022.

MUTTI, Pedro Rodrigues. **Avaliação dos princípios da adoção de sistemas de esgotamento sanitário do tipo separador absoluto ou unitário em áreas urbanas de clima tropical.** Projeto de Graduação, Rio de Janeiro, 2015.

NASCIMENTO, Victor Fernandez *et al.* Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal Of Applied Science**, v. 10, n. 4, p. 889-902, 28 out. 2015.

OLIVEIRA, Andreia Ferreira de; LEITE, Iuri da Costa; VALENTE, Joaquin Gonçalves. Global burden of diarrheal disease attributable to the water supply and sanitation system in the State of Minas Gerais, Brazil: 2005. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 4, p. 1027-1036, abr. 2015.

OLIVEIRA, Natália dos Santos. **Saneamento Ambiental no estado do Amapá e a ocorrência de doenças.** 2013. Disponível em:

<<https://www2.unifap.br/cambientais/files/2014/08/SANEAMENTO-MBIENTAL-NO-ESTADO-DOAMAP%C3%81-E-A-OCORR%C3%8ANCIA-DE-DOEN%C3%87AS-parteII.pdf>>. Acesso em: 26 de abril de 2022.

OMS. **Organização mundial da saúde.** 2013 Disponível em: Acesso em: 27 de abril de 2022.

RIBEIRO, Helena. Saúde Pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. **Saúde e Sociedade**, v. 13, n. 1, p. 70-80, jan. 2004.

RIBEIRO, J. W. HOOKE, J. M. S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública.** Juiz de Fora, 2010. Disponível em:<

<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCCSaneamentoeSa%C3%BAde.pdf>>. Acesso em: 11 de abril de 2022.

SILVEIRA, Rogério Braga; HELLER, Léo; REZENDE, Sonaly. Identificando correntes teóricas de planejamento: uma avaliação do plano nacional de saneamento básico (plansab). **Revista de Administração Pública**, v. 47, n. 3, p. 601-622, jun. 2013.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Ministério do Desenvolvimento Regional. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). **Ranking do Saneamento Instituto Trata Brasil, 2020;** 2022. Disponível em:

[https://tratabrasil.org.br/images/estudos/Ranking\\_do\\_Saneamento\\_2022/Relat%C3%B3rio\\_do\\_RS\\_2022.pdf](https://tratabrasil.org.br/images/estudos/Ranking_do_Saneamento_2022/Relat%C3%B3rio_do_RS_2022.pdf).

TEIXEIRA, Júlio César *et al.* Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, n. 1, p. 87-96, 2014.

TRATA BRASIL. **Saneamento e saúde**. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, CPS, 2012.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TUCCI, C.E.M.; MARQUES, D.M.L.M. **Avaliação e Controle da Drenagem Urbana**. Porto Alegre. Editora ABRH, 1ª edição: 2001.