

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAJAZEIRAS

ROMÁRIO GLAUBER FONSECA ALVES

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DO SERVIÇO DE DISPOSIÇÃO FINAL DE
ESGOTO DOMICILIAR PRODUZIDO PELAS FAMÍLIAS RESIDENTES NO
BAIRRO FRANCISCO LIBERATO, MUNICÍPIO DE TRIUNFO - PB**

Cajazeiras-PB, 2021

ROMÁRIO GLAUBER FONSECA ALVES

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DO SERVIÇO DE DISPOSIÇÃO FINAL DE
ESGOTO DOMICILIAR PRODUZIDO PELAS FAMÍLIAS RESIDENTES NO
BAIRRO FRANCISCO LIBERATO, MUNICÍPIO DE TRIUNFO - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-*Campus* Cajazeiras, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil, sob Orientação do Prof. Me. Cicero Joelson Vieira Silva.

Cajazeiras-PB, 2021

Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Daniel Andrade CRB-15/593

A474a

Alves, Romário Glauber Fonseca

Avaliação das condições do serviço de disposição final de esgoto domiciliar produzido pelas famílias residentes no Bairro Francisco Liberato, município de Triunfo-PB / Romário Glauber Fonseca Alves; orientador Cicero Joelson Vieira Silva. - 2021.

40 f.: il.

Orientadora: Cicero Joelson Vieira Silva.

TCC(Bacharelado em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2021.

1. Saneamento Básico 2. Esgotamento Sanitário 3. Lei nº 11.445 I.
Título

CDU 628(0.067)

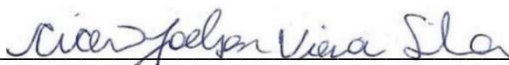
ROMÁRIO GLAUBER FONSECA ALVES

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DO SERVIÇO DE DISPOSIÇÃO FINAL DE
ESGOTO DOMICILIAR PRODUZIDO PELAS FAMÍLIAS RESIDENTES NO
BAIRRO FRANCISCO LIBERATO, MUNICÍPIO DE TRIUNFO - PB**

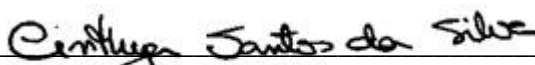
Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Civil do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,
Campus Cajazeiras, como parte dos
requisitos para a obtenção do Título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 27 de abril de 2021.

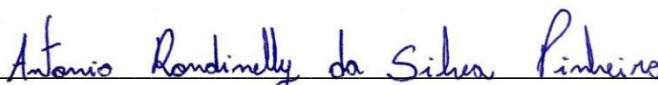
BANCA EXAMINADORA



Me. Cicero Joelson Vieira Silva – IFPB *Campus* Cajazeiras
Orientador



Me. Cinthya Santos da Silva – IFPB *Campus* Cajazeiras
Examinador(a) 1



Antonio Rondinelly da Silva Pinheiro – Engenheiro Civil
Examinador(a) 2

Aos meus pais, pelo incondicional apoio na minha caminhada, e ao meu irmão, por sempre está ao meu lado. Sem eles nada seria possível.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por me guiar nos caminhos trilhados até aqui e por me fortalecer na busca incessante por meus objetivos.

Segundo aos meus pais, Sebastião e Purancy, por serem meu porto seguro e pelo apoio incondicional ao longo dessa jornada. Obrigado por acreditarem sempre em mim.

Ao meu irmão, Rômulo Glauber, minha fonte de inspiração. Aqui também deixo meus agradecimentos a minha cunhada Genicléia, por sempre torcer por mim.

Aos meus familiares sou grato por todo auxílio dado. Vocês me viram crescer e compartilharam comigo os momentos de felicidade e de vitória da minha vida.

Aos amigos e futuros colegas de profissão, José Ferreira, José Erick e Milena Cristina, agradeço pela convivência e pelos aprendizados adquiridos durante a vida universitária.

Aos demais amigos, colegas e companheiros pela forte amizade e pelo apoio expresso durante o desenvolvimento deste trabalho e no decorrer da academia.

Ao professor Cicero Joelson Vieira Silva pelas contribuições e aprendizados transmitidos durante a orientação deste trabalho e também ao longo da jornada acadêmica como aluno de graduação.

Grato ao meu primo Júnior Alves por ser solícito e prestativo quanto a questionamentos e dúvidas acerca da elaboração deste trabalho.

Ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB), *Campus* Cajazeiras pela oportunidade de cursar um Bacharelado em Engenharia Civil e pela oportunidade de realizar este trabalho.

RESUMO

No Brasil, os sistemas que compõem o saneamento básico devem estar em conformidade com o que rege a Lei nº 11.445/2007. Um desses sistemas é o de esgotamento sanitário que, dentre os serviços por ele englobados, inclui o processo de disposição final de tais. Por meio desta pesquisa, buscou-se investigar esse processo sobre os efluentes gerados pelos habitantes do Bairro Francisco Liberato, município de Triunfo – PB, e se o mesmo foi feito adequadamente, nos termos da Lei supracitada. Para tal, a pesquisa, caracterizada como sendo básica descritiva e qualitativa, buscou discorrer sobre as características desse sistema e colheu dados qualitativos acerca da coleta e tratamento dos esgotos sanitários produzidos no município de Triunfo – PB. A coleta de dados se deu através de registros fotográficos e com a aplicação de checklist com os envolvidos na gestão desse sistema no município. Esses dados foram analisados contrapondo-os com o que rege a Lei já pronunciada, também chamada de Lei da Universalização do Saneamento Básico. Assim pôde-se constatar que o processo investigado é executado de forma inadequada, impactando negativamente tanto a sociedade, em questões econômicas e sociais, quanto o meio ambiente inseridos na esfera do esgotamento sanitário.

Palavras-Chave: Saneamento Básico. Esgotamento Sanitário. Disposição Final. Lei nº 11.445.

ABSTRACT

In Brazil, systems of basic sanitation must be in conform with the Law n° 11.445/2007. One of the systems is sanitary sewage that, among the services encompassed by its, we have the process of final disposition. Through this research, sought to investigate this process about the effluents generated by the population from Francisco Liberato District – Triunfo – PB, and if it was made properly, in the terms of the Law mentioned. For this, the research, is characterized as descriptive and qualitative basics, sought to discourse about technical features of this system and reaped datas about the collect and treatment of sanitary sewage produced in Triunfo city. The data collect was made through photographics records and with a checklist application with the envolveds in the management of this system in the city. This datas was analyzed contrasting them with what the Law rule, called of Law of Universalization of the Basic Sanitation. Thus, it can verify that the investigated process is executed inappropriately, negatively impacting both society, in na economic and social way, and natural environment inserted in the sphere of sanitary sawage.

Keywords: Basic Sanitation. Sanitary Sawage. Final Disposition. Law n° 11.445.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização do município em relação ao estado.....	24
Figura 2 – Saída de esgoto de residência situada no Bairro Francisco Liberato.	27
Figura 3 – Esgoto a céu aberto numa das ruas do bairro analisado.....	29
Figura 4 – Concentração de esgotos formando poças em ponto do bairro estudado.....	30
Figura 5 – Vista 1 da Estação de Tratamento de Esgoto de Triunfo – PB.....	31
Figura 6 – Vista 2 da Estação de Tratamento de Esgoto de Triunfo – PB.....	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dados do sistema de esgotamento sanitário do município de Triunfo - PB, baseados no checklist aplicado.	26
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS GERAIS	14
3 REVISÃO DA LITERATURA	15
3.1 SANEAMENTO BÁSICO	15
3.1.1 <i>Legislação e um Breve Histórico</i>	15
3.1.2 <i>Saneamento Básico no Brasil</i>	17
3.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	18
3.2.1 <i>Panorama Atual do Esgotamento Sanitário no Brasil</i>	21
4 PERCURSO METODOLÓGICO	23
4.1 REVISÃO DA LITERATURA	23
4.2 COLETA DE DADOS	23
4.3 TRATAMENTO DOS DADOS	24
4.4 ANÁLISE DOS DADOS	24
5 RESULTADOS E ANÁLISES	26
5.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE COLETA E TRATAMENTO DOS ESGOTOS DOMICILIARES GERADOS PELAS FAMÍLIAS RESIDENTES NO BAIRRO FRANCISCO LIBERATO, MUNICÍPIO DE TRIUNFO – PB	26
5.2 A DISPOSIÇÃO FINAL DOS EFLUENTES PRODUZIDOS PELOS HABITANTES DO REFERIDO BAIRRO	29
5.3 AÇÕES VISANDO A MELHORIA DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO OFERTADOS À POPULAÇÃO DA CIDADE DE TRIUNFO – PB.....	31
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS	34

APÊNDICE A – CHECKLIST SOBRE O OBJETO DE ESTUDO..... 37

1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico é conceituado pela Lei nº 11.445/07 como um complexo de serviços, infraestruturas e instalações atuantes no abastecimento de água potável, limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos, dentre outras tarefas, visando a proteção do meio ambiente no qual aquele está inserido. Entre essas outras tarefas tem-se o sistema de esgotamento sanitário, que engloba a coleta, transporte, tratamento e destinação final adequada dos efluentes sanitários, sejam eles domésticos ou industriais. Segundo Menegat (2018), 35% da população brasileira não dispõe de serviços de esgotamento sanitário. De acordo com o mesmo autor, uma disposição final inadequada desses efluentes vai contra a conservação dos recursos naturais do ecossistema em que eles estão presentes e contra a redução de doenças que tem origem em águas contaminadas por dejetos.

A problemática desse projeto encontra-se fundada nas condições de um processo de disposição final de esgotos sanitários e como este foi realizado com os efluentes produzidos pela população alvo, tendo como importância algumas indagações que provocam à investigação: 1. Quais as principais características de um sistema de esgotamento sanitário adequado? 2. Quanto do esgoto gerado na cidade de Triunfo – PB é coletado e tratado adequadamente? 3. O quanto é possível melhorar o atual sistema de esgotamento sanitário do referido município?

Ao se constatar que muitos municípios brasileiros não dispõem de uma adequada disposição final de esgotos tal qual é estabelecido no inciso I do art. 2 da Lei 11.445/07 (BRASIL, 2007) e conforme a NBR 7229 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1997), faz-se necessário a elaboração de um projeto de pesquisa com enfoque no objeto de estudo: as condições do serviço de disposição final de esgotos domésticos produzidos no Bairro Francisco Liberato da já citada cidade. Espera-se contribuir para um melhor conhecimento acerca do objeto de estudo, estabelecendo bases para futuras melhorias no sistema de esgotamento sanitário da cidade de Triunfo - PB, por meio de um diagnóstico acerca desse sistema, colaborando para um bom uso das águas e seus efluentes, mantendo o equilíbrio do meio ambiente, e, com isso, preservando a saúde pública e a natureza.

Baseado nisto, objetiva-se responder: o processo de disposição final dos esgotos sanitários domiciliares produzidos pelas famílias residentes no Bairro Francisco Liberato, Triunfo – PB, está sendo feito conforme a Lei 11.445/07, que discorre sobre os serviços de saneamento básico no Brasil?

Para tanto, levantou-se a hipótese de que o processo de disposição da rede de esgoto do bairro analisado pode não está sendo feito da maneira que pedem os padrões exigidos pelos órgãos regulamentadores, sendo, assim, cabível uma investigação para responder a esse questionamento.

Este trabalho está dividido em cinco partes. Na primeira delas é apresentado os objetivos a serem atingidos a partir dessa pesquisa. Na segunda é exposta a revisão da literatura acerca do tema e do objeto de estudo deste trabalho. Na terceira parte é descrito o percurso metodológico a ser trilhado no decorrer da pesquisa. A quarta parte engloba os resultados e análises baseados nos dados obtidos com a aplicação da metodologia descrita mais a seguir e as considerações finais deste documento. E a quinta e última parte abrange as referências utilizadas durante todo o desenvolvimento deste trabalho e apêndices.

2 OBJETIVOS

Nesse capítulo delimitamos os objetivos deste Trabalho de Conclusão do Curso.

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as condições do serviço de disposição final de esgoto domiciliar produzido pelas famílias residentes no bairro Francisco Liberato, município de Triunfo – PB.

2.2 OBJETIVOS GERAIS

- Discorrer sobre as características de um sistema de esgotamento sanitário adequado;
- Coletar dados sobre os processos de coleta e tratamento de esgoto, no município de Triunfo - PB;
- Fornecer informações capazes de nortear possíveis melhorias no sistema de esgotamento sanitário, da cidade de Triunfo – PB.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo trata acerca do Saneamento Básico no Brasil, como sua legislação foi se modificando ao longo do tempo e suas informações e comenta sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário ressaltando sua importância para a sociedade.

3.1 SANEAMENTO BÁSICO

3.1.1 *Legislação e um Breve Histórico*

As primeiras manifestações governamentais sobre o saneamento básico no Brasil datam do início da década de 60, com a criação do Banco Nacional da Habitação (BNH) que, com o propósito de estabelecer meios que fomentassem o desenvolvimento urbano nacional (ALCÂNTARA, 2017), tinha a tarefa de diagnosticar o cenário das condições do saneamento básico brasileiro. Um dos instrumentos fomentado e comandado pelo BNH foi o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), um programa do governo federal da época, desenvolvido e aplicado para promover a ampliação da oferta dos serviços de saneamento, que compreendia apenas os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, não fazendo menção ao manejo de resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, para a população brasileira. Esse aumento foi considerável entre a década de 70 e meados da década 80, período este onde houve também o declínio do plano devido as mudanças políticas e institucionais causadas pelo fortalecimento do governo federal em relação ao controle sobre as políticas de controle no que diz respeito ao saneamento básico no Brasil e que inviabilizaram a continuação do emprego do PLANASA (ASSIS, 2018).

Um marco importante do saneamento básico no Brasil foi a criação do Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), no ano de 1991 durante o governo Collor. Esse programa veio a se tornar mais tarde, no governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso, o mecanismo principal da política governamental sobre o saneamento (GONÇALVES, 2019).

O modelo vigente de gerência dos sistemas que constituem o saneamento básico está prescrito na Constituição Federal do Brasil de 1988, onde a responsabilidade de definir as orientações gerais do saneamento básico está a cargo do governo federal. Ainda atribuído ao governo federal, mas agora, em associação aos governos estaduais e municipais, encontra-se o dever de gerar e estimular meios que objetivem oferecer um saneamento básico de qualidade. A cargo exclusivo dos governos municipais está a obrigação de estabelecer leis, estruturar e oferecer os serviços, dentre os ofertados pelo saneamento básico, que atendam aos anseios de

sua população (PINHEIRO, 2020).

Para Gonçalves (2019), a inclusão dos serviços de saneamento à Carta Magna (Brasil, 1988) foi feita segundo a perspectiva do conforto da sociedade segundo alguns indicadores, como, por exemplo, saúde pública, que pudessem retratar a qualidade de vida da população atendida por esses serviços. De acordo com Menegat (2018), ao se garantir um saneamento básico de qualidade, a qualidade de vida das pessoas e o meio natural no qual elas estão inseridas serão conservados, e, de quebra, ocasionará uma diminuição nas despesas sociais relacionadas.

Mesmo estando descrito na Constituição (BRASIL, 1988), para Assis (2018) ainda há discordâncias entre os governos federal, estaduais e municipais, sobretudo estes dois últimos, em relação aos seus respectivos deveres referentes ao saneamento básico.

Incumbido ao governo federal, as instruções e regras para o saneamento básico no Brasil foram estabelecidas a partir do decreto e sanção da Lei N° 11445, de 5 de janeiro de 2007. A mesma o define como o grupo de atividades públicas que servem de base para a instalação e operação dos sistemas de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana, de gestão de resíduos sólidos e de drenagem e controle das águas pluviais da rede urbana de um município (BRASIL, 2007).

A universalização do acesso ao saneamento básico para todos os brasileiros, isto é, todos estes devem ter a sua disposição uma entrega, com qualidade e que garanta a proteção dos recursos naturais, do meio ambiente e da saúde pública, de todos os sistemas que compõem o complexo do saneamento básico, está prevista na Lei N° 11445, Lei esta intitulada, por alguns autores e estudiosos do tema, de “Lei da Universalização do Saneamento Básico” (BRASIL, 2007).

Mesmo sendo um direito assegurado para todos os brasileiros, para Murtha (2016), o Brasil ainda mostra indícios indicando uma escassez nos serviços de saneamento, em particular nas regiões pobres e nas zonas rurais.

Essa questão da universalização do acesso aos serviços de saneamento básico já tinha sido discutida antes mesmo da promulgação da Lei N° 11445, quando foi colocado em prática, no ano de 1996, o Programa de Ação Social em Saneamento (PASS), que tinha como foco central a implementação desses serviços nas regiões mais carentes do Brasil naquela época, principalmente nos municípios com população média entre 15000 e 50000 habitantes e que possuíam uma carência de serviços de saneamento, como, por exemplo, abastecimento de água (GONÇALVES, 2019).

O conceito de saneamento básico disposto na Lei N° 11445 é mais amplo e bem específico do que outros já usados pela legislação brasileira, como, por exemplo, o disposto na Lei N° 5318 (BRASIL, 1967) que, ao instituir a Política Nacional de Saneamento, o definiu como o conjunto de serviços referentes ao abastecimento e fluoretação da água, disposição final de excrementos dentre outros (BOTTI, 2018).

Uma ferramenta importante utilizada atualmente para auxiliar o Estado no direcionamento correto de mecanismos de caráter público a respeito de saneamento no Brasil é o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), criado com a missão de regular o procedimento de deliberação sobre políticas públicas brasileiras para o setor de saneamento básico (ASSIS, 2018).

O novo marco legal do saneamento básico foi decretado em 15 de julho de 2020, com a promulgação da Lei N° 14026. A sanção desta Lei modificou a Lei N° 9984, de 17 de julho de 2000, Lei esta responsável pela criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Com o decreto da daquela lei, ficou incumbido à ANA o encargo de instaurar as diretrizes que sirvam de base para regulamentação dos serviços públicos de saneamento básico. Ainda a partir do decreto da Lei 14026, as condições referentes a estrutura do saneamento básico brasileiro, descritas na Lei 11445, foram melhoradas. Foi também a partir da publicação da Lei N° 14026 que a participação da iniciativa privada nos serviços de saneamento básico foi facilitada, o que não era possível somente com a promulgação da Lei N° 11445 (BRASIL, 2020).

Segundo Vargas e Lima (2004), a principal vantagem da concessão de serviços de saneamento básico para empresas privadas seria a possibilidade de ampliação da disponibilidade desses serviços a partir do aumento nos investimentos por parte da iniciativa privada, em tempos onde os recursos públicos não são suficientes para se disponibilizar aos brasileiros um saneamento básico como rege a Lei N° 11445.

3.1.2 Saneamento Básico no Brasil

Informações sobre o saneamento básico e um panorama acerca da conjuntura atual da oferta de serviços de saneamento no Brasil podem ser obtidos através do portal do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Sob a tutela da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Regional, o SNIS é um banco de informações abastecido por meio de pesquisa anual realizada em todo o território nacional com as instituições que prestam serviço de saneamento básico (SANTOS,

2016).

Para Pinheiro (2020), o SNIS, ao proporcionar a reunião de informações sobre o saneamento básico de diversos locais e confrontar os dados de diferentes empresas que prestam serviços de saneamento, gera uma discussão abrangente a respeito do cenário desses serviços suscitando possíveis melhorias a serem praticadas nas políticas públicas de saneamento.

Esse sistema foi criado em 1996 (SNIS, 2020) durante a implementação do PMSS (PMSS, 2016) e, para Santos (2016), objetiva ser um instrumento que auxilie na organização e aplicação de políticas públicas relacionadas ao saneamento, com direcionamento correto em relação a aplicação de recursos nos serviços de saneamento e que os dados disponíveis sirvam para uma melhor compreensão, uma melhor análise e uma melhoria contínua na gestão do saneamento.

De acordo com Santos (2016), o SNIS é a maior e mais importante fonte de dados sobre o saneamento básico no Brasil, dispondo de informações desde aquelas de cunho organizacional até aquelas sobre a qualidade dos serviços englobados pelo saneamento, todavia, os dados disponíveis no SNIS devem ser empregues com uma certa prudência, pois o sistema não passa por processos de auditoria.

3.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Dentre os sistemas que compõem o saneamento básico, temos o sistema de esgotamento sanitário. A Lei da Universalização do Saneamento Básico, define esse sistema como aquele:

constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final para a produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente (BRASIL, 2007).

Assim sendo, todos os serviços compreendidos pelo sistema de esgotamento sanitário devem ser ofertados à população de forma satisfatória. Para Alcântara (2017) o esgotamento sanitário se torna efetivo quando são fornecidas infraestruturas capazes de assegurar o correto trato ao esgoto sanitário, evitando que este chegue em contato com a sociedade ou com o meio natural de tal forma que seja prejudicial a estes. Isso é ratificado por Wilken (2017), onde se afirma que se julga ser adequado o esgotamento sanitário quando este possibilita que os

efluentes gerados em residências, edificações comerciais e indústrias sejam encaminhados à rede geral ou a fossas sépticas de forma apropriada.

O sistema de esgotamento sanitário se torna inapropriado quando os serviços fornecidos são inexistentes ou não são capazes de suprir as necessidades da população. Isso traz para ela consequências desde a propagação de doenças de veiculação hídrica, como esquistossomose e a diarreia, a efeitos socioeconômicos, principalmente nas classes mais vulneráveis, tal como a população mais carente e mais idosa. Logo, é imprescindível que os governos atuem no gerenciamento dos recursos hídricos, onde o sistema de esgotamento sanitário se enquadra com o intuito de amenizar e extinguir os problemas nessa instância (ALCÂNTARA, 2017; ALMEIDA, 2019).

Se tratando de esgoto sanitário, a NBR 9648 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1986) conceitua-o como os resíduos líquidos compostos de esgotos domésticos e industrial, resultantes de ações humanas e/ou resíduos conduzidos pela água após alguma ação antrópica, águas de infiltração e a parcela de águas pluviais parasitárias (ABNT, 1986).

Como exemplo de ações antrópicas, temos o ato de higienizar as mãos e o corpo, o processo de lavagem dos vestuários humanos, dentre outros. Após a realização dessas atividades, a água passa por uma mudança nas suas características, sejam elas físicas, químicas ou biológicas, tornando-se um resíduo líquido (ALMEIDA, 2019).

Uma outra definição para esgoto sanitário e que se assemelha bastante a descrita anteriormente, é a dada pela NBR 7229 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1986) e que o descreve como sendo uma parcela de água residual constituída por esgoto doméstico e os efluentes proveniente de indústrias, onde eles são tratados juntos. A mesma norma define água residual como sendo um líquido contendo resquício gerado pela ação do homem (ABNT, 1993).

Definido esgoto sanitário, ou água cinza como também pode ser chamado, é válido conhecer os tipos de sistemas de esgotamento sanitário mais aplicados no Brasil. Por não ser objetivo do presente trabalho, eles serão aqui expostos sucintamente, com suas características mais gerais. De acordo com Menegat (2018), a definição do sistema mais adequado passa por avaliações técnicas econômicas, considerando também as peculiaridades da região onde ele será implantado.

Segundo Ramme (2013), temos as seguintes opções para a escolha de qual sistema de esgotamento sanitário adotar:

- Sistema de esgotamento sanitário unitário ou combinado: rede de esgoto concebida de tal forma que os esgotos domésticos e industriais sejam coletados e transportados juntamente com as águas da chuva e águas de infiltração;

- Sistema de esgotamento sanitário separador parcial: sistema semelhante ao unitário, apenas com a diferença de que será coletado e transportado junto com os efluentes domésticos e industriais e as águas de infiltração só a parcela de águas pluviais provenientes de telhados, pátios internos e sacadas. As demais serão coletadas e transportadas pelo sistema de drenagem;

- Sistema de esgotamento separador absoluto: aqui a rede coletora de despejos recebe e transporta apenas os domésticos e industriais, deixando as águas pluviais para um outro sistema totalmente independente deste: o sistema de drenagem de águas pluviais.

Atualmente no Brasil, o sistema de esgotamento sanitário mais utilizado é o separador absoluto por apresentar uma economia em detrimento aos outros, já que no unitário possui tubulações com dimensões menores em relação aos demais sistemas (RAMME, 2013).

Esgoto doméstico ou esgoto domiciliar, é aquele resultante, geralmente de residências e/ou estabelecimentos comerciais, após o uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas, com grande predominância de compostos orgânicos. Esgoto industrial é o despejo líquido após a utilização da água em processos industriais. Água de infiltração é aquela parcela de água que ascende do subsolo, mas que é dispensável para o sistema de esgotamento sanitário e que pode vir a adentrar nas tubulações desse sistema. E águas pluviais parasitárias referem-se as águas que escoam superficialmente, escoamento este inevitável, e são assimiladas pelo sistema de esgotamento sanitário (ABNT, 1986).

Para Alcântara (2017), o esgoto domiciliar é constituído basicamente de matéria orgânica, podendo ser chamado de água negra, quando os resíduos sanitários são constituídos de fezes e urinas, ou de água cinza, onde temos os efluentes advindos dos usos domésticos.

Em síntese, para se caracterizar o esgoto é preciso saber primeiro a qual uso a água foi submetida. Essas características podem ser divididas em físicas (cor, odor etc.), químicas (matéria orgânica, cloretos, dentre outras) ou biológicas (como, por exemplo, bactérias e fungos). Um esgoto proveniente de residências tem na sua composição, principalmente, matéria orgânica, fósforo e nitrogênio, diferente de um esgoto proveniente de indústrias, que apresenta traços particulares das ações praticadas por elas (ALMEIDA, 2019).

Para Menegat (2018), a composição do esgoto sanitário apresenta uma extrema predominância de água, chegando a valores próximos de 99,9%. A ínfima parcela restante,

cerca de 0,1%, constitui-se de partículas sólidas, podendo estas serem orgânicas ou inorgânicas e ainda estando dissolvidas ou suspensas no esgoto, e micróbios.

Essa parcela orgânica, em termos de unidade, é descrita pela demanda biológica de oxigênio (DBO), parâmetro esse que analisa a poluição de um determinado corpo hídrico a partir da quantidade de oxigênio que precisa para harmonizar essa matéria orgânica.

O esgoto, seja ele doméstico ou industrial, é coletado nas residências ou indústrias pela rede de coleta, destinada a receber e encaminhar a parcela de esgoto de cada ponto de contribuição para as estações de tratamento de esgoto (ETE's). Quando necessário, na existência de variações relevantes no relevo que abrange a região do esgoto coletado, há a presença de estações elevatórias de esgoto entre a rede coletora e as ETE's. Por fim, está o local destinado a receber todos os efluentes tratados (ARAGÃO, 2017).

Como descrito resumidamente acima, a água, após ser utilizada em atividades essenciais ao homem, se torna um efluente que precisa ser coletado, transportado, tratado e disposto adequadamente. Todos esses processos constituem um sistema de esgotamento sanitário, cada um com sua devida importância durante o processo ao qual o esgoto sanitário deve ser submetido (ARAGÃO, 2017).

Tratando especificamente da disposição final dos esgotos domésticos, segundo Wilken (2017), ela deve ser feita de tal forma que garanta a preservação do meio natural próximo as redondezas do corpo receptor desses efluentes, a prevenção de doenças que se propagam através de corpos hídricos e a promoção de práticas higiênicas na sociedade envolvida.

Uma destinação final feita inadequadamente pode ocasionar diversas consequências negativas, nas mais variadas escalas, tanto para o meio ambiente quanto à saúde pública. Como exemplos, podemos destacar a eutrofização de um corpo de água e a proliferação de doenças de veiculação hídrica (ALMEIDA, 2019).

Quando ocorre a eutrofização de um corpo hídrico, consequência de uma disposição de esgotos na água feita inadequadamente ou ainda sem o esgoto ter sido devidamente tratado, nutrientes como o fósforo e o nitrogênio começam a surgir dentro das águas desse corpo, o que induz o aparecimento de organismos, como as algas. Isso acaba impactando na qualidade da água, colaborando para o crescimento da escassez hídrica tanto de água disponível quanto de água disponível com qualidade para a população, o que prejudica um progresso econômico e social de forma sustentável para a sociedade e o meio envolvidos (ALCÂNTARA, 2017).

3.2.1 Panorama Atual do Esgotamento Sanitário no Brasil

Mesmo sendo garantido por lei, a oferta de serviços de esgotamento sanitário segue deficitária no Brasil. Esse déficit refere-se à inexistência desses serviços ou a precariedade dos mesmos, onde, em muitos casos, quando muito se tem, é uma coleta de esgoto, no qual o mesmo é disposto de forma inadequada, e sem tratamento, nos corpos receptores. As justificativas mais relevantes para esse cenário têm suas origens no meio político e social do país, haja vista que a disponibilidade de coleta, transporte, tratamento e destinação final adequada dos efluentes está subordinada àqueles fatores, sem falar da questão econômica envolvida (WILKEN, 2017).

Esse cenário deficitário apresenta-se mais acentuado principalmente em regiões de periferias urbanas e em localidades rurais. De acordo com Menegat (2018), o Plano Nacional de Saneamento Básico vigente mostra que 35% da população do Brasil não dispõe de serviços que deem o correto trato para os esgotos sanitários produzidos por ela. E uma das causas dessa lentidão em ofertar serviços de esgotamento sanitário para toda a população brasileira é a falta de entendimento por parte dos gestores, seja na esfera municipal, estadual ou federal, dos benefícios que um esgotamento sanitário adequado trará para a prosperidade da sociedade. Alguns desses benefícios são a promoção da satisfação da população e o progresso econômico, quer seja da cidade, do estado ou do país (ALCÂNTARA, 2017).

Segundo Wilken (2017), a necessidade de se dispor de coleta, transporte, tratamento e destinação final adequados para os esgotos sanitários, especialmente os provenientes de residências ou estabelecimentos comerciais, é dependente da densidade demográfica e pelo estágio urbanístico que a localidade apresenta e requer, cada vez mais, investimentos no aumento da oferta desses serviços e na conservação desse sistema.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Essa pesquisa é de natureza básica e descritiva, sendo realizada no atual local de disposição final dos esgotos domiciliares produzidos, pelas famílias residentes no Bairro Francisco Liberato, município de Triunfo – PB. De acordo com Tumelero (2019), a pesquisa básica visa o entendimento de acontecimentos naturais ou de outra categoria, produzindo fundamentos mais contemporâneos, mas sem serventia prática esperada. Uma pesquisa descritiva é aquela que retrata a realidade de um fenômeno, como o próprio nome induz (TUMELERO, 2018).

A pesquisa terá uma abordagem qualitativa. Segundo Melo (2017), a abordagem qualitativa é eficiente em caracterizar, entender e argumentar o objeto de estudo de uma pesquisa.

No que tange a abordagem qualitativa, a pesquisa será feita em campo. Os dados para tal abordagem serão coletados através de observação *in loco*, com uso de equipamentos fotográficos para registros do campo em análise. Ainda na parte qualitativa, será aplicado um checklist com os envolvidos e responsáveis pela gestão do sistema de esgotamento sanitário municipal para obter informações sobre como é feito e as condições atuais do processo de disposição final dos esgotos domiciliares gerados no Bairro Francisco Liberato, os critérios para a escolha do local utilizado para dispor os efluentes e sobre as condições do referido local, basicamente, sendo a aplicação do checklist a ser feita com o gestor municipal, o engenheiro responsável pelo município e com o representante municipal da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA. Disposto desses dados, será feita uma comparação entre o que foi observado em campo, o que foi relatado pelos envolvidos nesse estudo e as condições mínimas exigidas para tal processo e local de ocorrência dele.

A metodologia desse estudo engloba quatro momentos: levantamento da literatura, coleta de dados, tratamento dos dados e análise dos dados.

4.1 REVISÃO DA LITERATURA

A primeira etapa compreendeu o levantamento do referencial bibliográfico por meio da plataforma da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), visando respaldar essa pesquisa e estabelecer bases metodológicas para análise de resultados subsequentes.

4.2 COLETA DE DADOS

Esta etapa abarcou a obtenção de dados qualitativos e registros fotográficos que pudessem retratar a real situação dos serviços de esgotamento sanitário disponíveis à população de Triunfo – PB.

A cidade de Triunfo – PB é um município situado no sertão estado da Paraíba, na microrregião de Cajazeiras, nordeste brasileiro. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população da cidade, no ano de 2010, era de 9223 habitantes. Dados do IBGE, ainda do ano de 2010, apontam um IDHM, na faixa média, de 0,609, com uma taxa de, mais ou menos, de 50% de sua população economicamente ativa, tendo como principais atividades econômicas a agricultura, a pecuária e o comércio. No ano de 2018, segundo o IBGE, constava-se que o PIB per capita do município estava em R\$ 7790,28 mil. A cidade possui 6 bairros, sendo um desses bairros o Francisco Liberato.

Figura 1 – Localização do município em relação ao estado.



Fonte: Wikipedia, (2021).

4.3 TRATAMENTO DOS DADOS

Para uma análise mais fiel dos dados, optou-se por selecionar um bairro específico do município. O bairro selecionado foi o Francisco Liberato. O critério utilizado nessa escolha foi o fato de o pesquisador residir neste bairro. Os dados foram tratados por meio de um quadro, baseado nos dados obtidos com a aplicação do checklist, e por meio de ilustrações.

4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Nessa última parte, foram analisados os dados obtidos por meio dos registros fotográficos feitos no referido bairro, da aplicação do checklist acerca das condições dos serviços de esgotamento sanitário disponíveis à população de Triunfo - PB e consulta ao Atlas Esgoto, edição de 2017, sobre a quantidade de esgoto produzida no município e o total de sua população urbana. Os dados pertinentes acerca do sistema de esgotamento sanitário do

município e das condições do serviço de disposição final dos efluentes domésticos do bairro citado foram contrapostos com o que norteia a Lei nº 11.445/2007. A partir dessa comparação, foi possível caracterizar os serviços desse sistema disponíveis aos moradores do bairro selecionado, sabendo se os mesmos estão sendo ofertados adequadamente e como pede a Lei mencionada.

5 RESULTADOS E ANÁLISES

A fim de facilitar a compreensão dos dados obtidos, esta seção foi dividida em 3 partes. A primeira parte traz um diagnóstico dos serviços de coleta e tratamento dos esgotos domiciliares gerados pelas famílias residentes no Bairro Francisco Liberato, município de Triunfo – PB. A segunda mostra como se dá o processo de disposição final dos efluentes produzidos pelos habitantes do referido bairro e uma análise rápida acerca do referido processo. Por fim, a terceira parte destaca as ações que estão sendo aplicadas atualmente com o objetivo de melhorar e ampliar a oferta dos serviços de esgotamento sanitário para a população da cidade de Triunfo – PB.

5.1 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE COLETA E TRATAMENTO DOS ESGOTOS DOMICILIARES GERADOS PELAS FAMÍLIAS RESIDENTES NO BAIRRO FRANCISCO LIBERATO, MUNICÍPIO DE TRIUNFO – PB

Este item refere-se ao panorama atual dos serviços de coleta e tratamentos dos efluentes gerados pelos habitantes do município de Triunfo que residem no Bairro Francisco Liberato. Os dados aqui mostrados foram obtidos a partir da aplicação do checklist e de consulta ao Atlas Esgoto, relatório produzido pela Agência Nacional das Águas com sua última edição tendo sido publicada no ano de 2017.

Quadro 1 – Dados do sistema de esgotamento sanitário do município de Triunfo - PB, baseados no checklist aplicado.

Questionamento	Resultado
Empresa responsável pelos serviços de esgotamento sanitário da cidade de Triunfo – PB.	Prefeitura Municipal
População urbana residente no município de Triunfo - PB.	4.398 habitantes (BRASIL, 2017)
Porcentagem dos moradores residentes no Bairro Francisco Liberato, em relação a população urbana do município.	Entre 8% e 15%
Sobre a existência de sistema de esgotamento sanitário no município.	Não há
Quantidade de esgoto produzida pelos munícipes de Triunfo – PB.	237,5 kg DBO/dia (BRASIL, 2017)
Se há a coleta dos esgotos domiciliares produzidos pelas famílias residentes no Bairro em análise.	Os efluentes gerados por elas não são coletados
Se os efluentes produzidos pelas famílias residentes no Bairro em questão são tratados.	Não há tratamento para os esgotos produzidos por elas

Fonte: Autoria própria, (2021).

Atualmente, de acordo com o Quadro 1, observa-se que a empresa responsável pela titularidade dos serviços de esgotamento sanitário no município de Triunfo – PB está nas mãos da Prefeitura Municipal da cidade, em concordância com o que rege a Constituição Federal do Brasil.

Mesmo sendo de responsabilidade dos governos municipais a oferta de serviços de saneamento, como os serviços que estão englobados no esgotamento sanitário, pode ser concedida a empresas privadas. Isso faz com que, teoricamente, esses serviços sejam prestados com mais eficiência caso eles fossem de responsabilidade de instituições públicas, tendo em vista que, muitas das vezes, o orçamento disponível no poder público para essa administração não é capaz de cobrir os custos despendidos durante a mesma, ocasionando uma oferta desses serviços com uma qualidade bem menor do que a necessária. Além disso, temos também a maior facilidade de contato e assistência do prestador para com o consumidor.

Figura 2 – Saída de esgoto de residência situada no Bairro Francisco Liberato.



Fonte: Autoria própria, (2021).

Ainda conforme o Quadro 1 e baseado na Figura 2, nota-se uma escassez nos serviços de coleta e tratamento dos esgotos domiciliares produzidos pelos habitantes do Bairro Francisco Liberato. Situações como a mostrada pela figura supracitada, que indica o lançamento de esgoto domiciliar direto nas ruas do bairro, sem coleta e tratamento dos efluentes, dão a tônica da

realidade desses serviços no bairro estudado. Essa escassez é provocada diretamente pela inexistência de um sistema de esgotamento sanitário no município.

Um sistema de esgotamento sanitário adequado, conforme as normas e leis que tratam do assunto, tem papel importante no desenvolvimento econômico e social de uma localidade. Essa conformidade e adequação encontra-se no cerne de se disponibilizar os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de esgotos sanitários que atendam a demanda da população com a máxima eficácia possível. Ou seja, o sistema é dito adequado quando todos esses serviços são ofertados à população de maneira satisfatória, dando o devido tratamento aos esgotos sanitários produzidos por ela e destinando-os corretamente.

No que se refere ao desenvolvimento econômico relacionado a esse sistema, tem-se a questão da valorização imobiliária de imóveis que dispõem dessas atividades e que se encontram localizados em regiões que não apresentam efluentes sendo dispostos a céu aberto. Já em relação a promoção social relacionada com a disponibilidade de serviços de esgotamento sanitário, pode-se notar uma diminuição na taxa de propagação de doenças que se veiculam por meios de corpos hídricos poluídos pelos efluentes.

Por ter menores custos de implantação e ser o mais utilizado no Brasil atualmente, o sistema ideal para atender os anseios da população do Bairro Francisco Liberato, da cidade de Triunfo – PB, e dos municípios em geral, é o sistema separador absoluto, por onde os esgotos sanitários domésticos e industriais são transportados. Esse sistema não faz o transporte das águas pluviais, ficando este a cargo do sistema de drenagem das águas pluviais. Uma outra opção para o tratamento dos efluentes gerados nas residências do bairro seria a adoção de fossas sépticas, um tipo de tratamento individual de esgotos sanitários e indicado apenas para localidades que não possuam rede de esgotamento sanitário.

Ainda sobre o diagnóstico dos serviços de coleta e tratamento dos esgotos sanitários domésticos produzidos pela população do bairro citado, foi constatado que a quantidade de esgoto sanitário doméstico gerado, por dia (Esg_T) na zona urbana de Triunfo – PB é de $237,50 \text{ kg DBO}/\text{dia}$.

Fazendo uma aproximação empírica, isto é, considerando a mesma quantidade de esgoto gerado por habitante, a quantidade de efluentes gerados pelas famílias residentes no declarado bairro que não são coletados e nem tratados está na faixa entre 19 e 36 kg DBO/dia, conforme Equações 1 e 2.

$$8\% \text{ da população} - Esg_T = 0,08 \times 237,50 = 19 \text{ kg DBO}/\text{dia} \quad (1)$$

$$15\% \text{ da população} - Esg_T = 0,15 \times 237,50 = 35,625 \text{ kg DBO}/\text{dia} \quad (2)$$

A inexistência de coleta e tratamento de esgoto acaba gerando a poluição de corpos hídricos, através da matéria orgânica presente nos efluentes. Quando estes retornam à natureza sem o devido tratamento, os corpos d'água receptores podem não serem utilizados como fontes de recursos hídricos para o uso humano. Como o esgoto doméstico é composto predominantemente de água contaminada por impurezas provenientes das ações antrópicas, se não for dado ao efluente a coleta e o tratamento adequado, ele pode infiltrar no solo e acabar poluindo reservas subterrâneas de água.

5.2 A DISPOSIÇÃO FINAL DOS EFLUENTES PRODUZIDOS PELOS HABITANTES DO REFERIDO BAIRRO

Figura 3 – Esgoto a céu aberto numa das ruas do bairro analisado.



Fonte: Autoria própria, (2021).

Figura 4 – Concentração de esgotos formando poças em ponto do bairro estudado.



Fonte: Autoria própria, (2021).

Sobre a disposição final desses efluentes, como observado nas Figuras 3 e 4, verifica-se que esse processo ocorre a céu aberto, sendo esses lançados, muitas das vezes, em terrenos baldios e acabam desaguando em corpos hídricos do tipo córrego e rio natural. O critério primordial para a determinação desse local de lançamento é a topografia, isto é, as curvas de nível da região escolhida para receber os esgotos domiciliares produzidos pelos habitantes do referido bairro.

Conforme o Quadro 1, uma grande quantidade de matéria orgânica é lançada diariamente nos corpos hídricos municipais, o que inclui os efluentes produzidos pelo bairro analisado, sem o tratamento adequado. Esse tratamento deveria consistir na retirada de poluentes da água cinza, que vem das residências, antes dela retornar para o meio ambiente ou ser reutilizada em outras atividades.

Com o descarte, em leitos de rios, desses efluentes que possuem, predominantemente em sua composição, matéria orgânica sem o devido tratamento, esses corpos hídricos sofrerão o processo de eutrofização, que induzirá o aparecimento de algas. Esses organismos por sua vez, são capazes de produzir substância nocivas a saúde, tanto para a população residente no Bairro Francisco Liberato quanto para os habitantes de toda a cidade.

Constata-se, principalmente a partir da Figura 4, que esgotos de várias residências se juntam num mesmo ponto formando poças. Essas poças podem trazer diversos incômodos para

a população que reside próxima a elas como a propagação de mau cheiro e a proliferação de alguns vetores.

Como nota-se, essa disposição final dos esgotos domiciliares não tratados da população do bairro em análise feita a céu aberto e em corpos hídricos, põe em risco tanto o meio ambiente quanto a saúde pública. E por serem lançados diretamente em corpos d'água sem o devido tratamento, observa-se que esse processo de disposição é feito de forma totalmente inadequada, divergindo do que a normalização em vigor sugere, o que atesta a hipótese levantada inicialmente.

5.3 AÇÕES VISANDO A MELHORIA DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO OFERTADOS À POPULAÇÃO DA CIDADE DE TRIUNFO – PB

Verificou-se que há em curso uma licitação para a escolha de uma empresa que execute e conclua todo o sistema de esgotamento sanitário municipal. As Figuras 5 e 6 exibem a realidade do sistema de esgotamento sanitário do município.

Figura 5 – Vista 1 da Estação de Tratamento de Esgoto de Triunfo – PB.



Fonte: Autoria própria, (2021).

Figura 6 – Vista 2 da Estação de Tratamento de Esgoto de Triunfo – PB.



Fonte: Autoria própria, (2021).

O sistema de tratamento dos esgotos gerados na cidade de Triunfo - PB a ser empregado com a conclusão do sistema de esgotamento do município é do tipo lagoas de estabilização. Nesse tipo de sistema o tratamento é feito por meio de processos naturais, onde a matéria orgânica proveniente dos efluentes é transformada em compostos minerais ou em uma matéria orgânica mais estável, sob a ação da radiação solar e de microrganismos como algas e bactérias.

Visando a melhoria da disponibilidade de serviços de esgotamento sanitário, foi observado que há a perspectiva de parcerias com outras instituições. A prefeitura da cidade de Triunfo – PB, atual gestora dessas atividades no município, pretende abrir um processo licitatório para a concessão dessa gestão para a empresa ganhadora da licitação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os dados analisados, observa-se que os munícipes de Triunfo - PB estão refém de um sistema de esgotamento sanitário falho, em que a saúde pública coletiva está exposta a diversos riscos. Um desses impactos está sendo a disposição final dos efluentes feita de forma indevida, a céu aberto em terrenos baldios, causando efeitos de natureza social, como a proliferação do mau cheiro proveniente das águas cinzas dos domicílios do bairro analisado, e de natureza econômica, como a desvalorização imobiliária dos imóveis dessa região. Outros efeitos causados pela inexistência desse sistema está sendo a carência dos serviços de coleta e tratamento de esgotos, gerando transtornos ambientais como a poluição de leitos de rios, onde acabam sendo despejados efluentes não tratados.

Esses fatos estão em desacordo com o que traz a Lei nº 11.445/2007 no sentido da universalização do acesso a serviços de saneamento básico e uma correta prestação desses serviços à sociedade. É inviável que se dê o destino correto para esgotos sanitários se estes não forem submetidos a um tratamento apropriado. Como também é impossível se aplicar este serviço adequadamente caso os efluentes não sejam coletados em seus pontos de origem. É um círculo vicioso que, a depender da qualidade da oferta desses serviços e se estes atendem a demanda, indicam se a sociedade dispõe ou não de um sistema de esgotamento sanitário eficaz.

É necessário que o órgão responsável pela gestão desse sistema analise a realidade do município visando uma melhor aplicação dos recursos disponíveis, fazendo com que o saneamento básico esteja à disposição da população, tornando o sistema efetivo e essencial para os cidadãos.

Observado as discussões feitas, este trabalho mostrou que, mesmo com a promulgação da Lei nº 11.445 tendo sido feita no ano de 2007, muitos municípios infelizmente, principalmente os de pequeno porte, como é o caso da cidade de Triunfo – PB, não possuem serviços de saneamento básico, o que vai contra a própria Lei que garante universalização dessa disposição para todos os brasileiros. Os dados indicam a urgência de maiores investimentos nessa área por partes dos órgãos públicos e uma fiscalização constante dessas aplicações. Para trabalhos vindouros, fica a sugestão de uma investigação acerca da opinião da população do bairro sobre os serviços de esgotamento sanitário prestados e se estes os atendem de maneira eficiente.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, T. C. S. **Análise do esgotamento sanitário domiciliar no Brasil: metas e resultados da política pública de saneamento básico (2012-2015)**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas, Universidade de Brasília. Brasília, p. 86. 2017.
- ALMEIDA, I. R. **Análise de vulnerabilidade à carência de esgotamento sanitário e sua gestão em municípios do Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 141. 2019.
- ARAGÃO, J. S. **O acesso ao saneamento urbano: os desafios da universalização no abastecimento de água e esgotamento sanitário. Um estudo de caso em Manaus – AM**. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia) – Universidade Federal do Amazonas. Manaus, p. 171. 2017.
- ASSIS, A. G. **O saneamento básico na perspectiva de diferentes modelos de gestão: uma análise comparativa em municípios de pequeno porte no estado da Paraíba**. Dissertação (Mestrado em Gestão Pública e Cooperação Internacional) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 150. 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos**. Rio de Janeiro. 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9648: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário - Procedimento**. Rio de Janeiro. 1986.
- BOTTI, F. B. **Saneamento básico no Brasil: quais os deveres definitivos da administração pública?**. Dissertação (Mestrado em Direito e Inovação) – Faculdade de Direito, Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, p. 122. 2018.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. Lei nº 5.318, de 26 de setembro de 1967. Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento. **Diário Oficial da União**, 27 set. 1967.
- BRASIL. Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2020. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. **Diário Oficial da União**, 18 jul. 2020.
- BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de

fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. **Diário Oficial da União**, 8 jan. 2007.

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 Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação 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. **Diário Oficial da União**, 16 jul. 2020.

BRASIL. Ministério das Cidades. Institucional. **PMSS – Programa de Modernização do Setor Saneamento**, 2016. Disponível em: < <http://www.pms.gov.br/index.php/conheca-opms>>. Acesso em: 24 fev. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas Esgoto**. Brasília: ANA, 2017. 92 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. SNIS. **SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**, 2020. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/institucional>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

BRASIL. **Produto interno bruto dos municípios 2018**. 1.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

GONÇALVES, S. A. **A Política Pública de Saneamento no Brasil: da Lei 11.445/2007 aos movimentos político-institucionais para sua revisão**. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, p. 101. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012;

MELO, V. A. **Investigação qualitativa da prática farmacêutica em drogarias do Distrito Federal – DF**. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. Brasília, p. 109. 2017.

MENEGAT, D. R. **O direito fundamental ao saneamento básico: a universalização do acesso e os sistemas individuais de esgotamento sanitário**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 226. 2018.

MURTHA, N. A. **Intersetorialidade nas políticas públicas brasileiras de saneamento e de**

recursos hídricos em um contexto de reformas. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 287. 2016.

PINHEIRO, A. R. S. **Análise do desenvolvimento dos sistemas de esgotamento sanitário do estado da Paraíba após a sanção da Lei n° 11.445/2007 através dos dados do sistema nacional de informações sobre saneamento.** TCC (Graduado em Engenharia Civil) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Cajazeiras, p. 32. 2020.

RAMME, E. J. **Proposta de um modelo de gestão para um sistema de esgotamento sanitário.** Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente Urbano e Industrial) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, p. 134. 2013.

SANTOS, F. O. **Saneamento básico no Brasil: avaliação dos fatores determinantes do investimento com base nos dados da pesquisa do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).** Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, p. 113. 2016.

SANTOS, J. M. **Modelo de avaliação das agências reguladoras municipais de serviços de saneamento básico.** Dissertação (Mestrado em Gestão Pública) – Universidade Federal do Pará. Belém, p. 141. 2016.

TUMELERO, N. Pesquisa descritiva: conceito, características e aplicação. **Mettzer**, 2018. Disponível em: <<https://blog.mettzer.com/pesquisa-descritiva/#1-O-que-e-pesquisa-descritiva>>. Acesso em: 17 mar. de 2021.

TUMELERO, N. Pesquisa básica: material completo, com exemplos e características. **Mettzer**, 2019. Disponível em: <<https://blog.mettzer.com/pesquisa-basica/>>. Acesso em: 17 mar. de 2021.

VARGAS, M.C.; LIMA, R. F. Concessões privadas de saneamento no Brasil: bom negócio para quem?. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 7, n. 1, p. 67-95, dez. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2004000200005>. Acesso em: 11 mai. 2021.

WILKEN, L. M. S. **A regulação dos serviços de esgotamento sanitário no Espírito Santo a partir da Lei n° 11.445/2007: uma análise do papel do controle externo para a efetivação do planejamento e da universalização do acesso.** Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, p. 195. 2017.

5.1 Em caso afirmativo, indicar qual o tipo de estação adotada.

6. Sobre o processo de disposição final dos esgotos residenciais gerados pelas famílias residentes no Bairro Francisco Liberato, como se dá esse processo e qual o local destinado para tal?

7. Quais os critérios utilizados para a determinação desse local?

8. O local destinado para receber os efluentes domésticos produzidos pelas famílias residentes no Bairro Francisco Liberato é adequado?

Sim

Parcialmente

Não

Em caso negativo ou parcialmente, justificar.

9. Há um déficit nos serviços de esgotamento sanitário ofertados à população do Bairro Francisco Liberato e demais moradores do município?

Sim

Parcialmente

Não

Em caso afirmativo ou parcialmente, justificar.

10. Há em curso ações visando melhorias no atual sistema de esgotamento sanitário do município?

Sim

Parcialmente

Não

Em caso afirmativo ou parcialmente, indicar quais. Em caso negativo, justificar.

11. Na busca de melhorias no atual sistema de esgotamento sanitário do município, há a perspectiva de parcerias com outras instituições, sejam elas públicas, privadas ou de economia mista?

Sim

Parcialmente

Não

Em caso afirmativo ou parcialmente, indicar quais. Em caso negativo, justificar.
