

**INSTITUTO ENSINAR BRASIL
FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA**

**MATILDE GOMES GONÇALVES
RAFAELA NOGUEIRA DE SOUZA**

**DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO
ESTUDO DE CASO: RUA JUDITE FIRMINA DE JESUS, SÃO SEBASTIÃO DO
ANTA – MG**

**CARATINGA
2019**

**INSTITUTO ENSINAR BRASIL
FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA**

**Matilde Gomes Gonçalves
Rafaela Nogueira de Souza**

**DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO
ESTUDO DE CASO: RUA JUDITE FIRMINA DE JESUS, SÃO SEBASTIÃO DO
ANTA – MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil das Faculdades Doctum de Caratinga, como requisito para obtenção parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Saneamento Básico.

Orientador: Esp. Sidinei Silva Araújo.

**CARATINGA
2019**

TERMO DE APROVAÇÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO ESTUDO DE CASO: RUA JUDITE FIRMINA DE JESUS SÃO SEBASTIÃO DO ANTA - MG, elaborado pelo(s) aluno(s) MATILDE GOMES GONÇALVES e RAFAELA NOGUEIRA DE SOUZA foi aprovado por todos os membros da Banca Examinadora e aceito pelo curso de ENGENHARIA CIVIL das FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA, como requisito parcial da obtenção do título de

BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL.

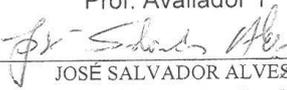
Caratinga 06/12/2019



SIDINEI SILVA ARAÚJO
Prof. Orientador



JOSÉ NELSON VIEIRA DA ROCHA
Prof. Avaliador 1



JOSÉ SALVADOR ALVES
Prof. Examinador 2

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar pela minha vida, minha saúde, minha família.

A minha mãe e meu pai que de sua forma rígida sempre me indicou o caminho certo, são meu exemplo de vida.

Meu filho, meu marido meus irmão e sobrinhos, obrigada por compreender minha ausência durante esses cinco anos, pelo incentivo e por acreditar em mim.

Agradeço ao meu orientador deste trabalho e todos outros professores por ter compartilhado comigo etapas importantes e todo aprendizado.

A instituição, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte melhor.

Matilde Gomes Gonçalves.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido força e perseverança.

Aos meus pais que sempre me incentivaram e se esforçaram por me dar a oportunidade de estudar.

Aos meus amigos, familiares, e namorado que compreenderam a minha dedicação e estiveram ao meu lado.

Aos meus professores que se dedicaram a ensinar e compartilhar o seu conhecimento. Ao meu orientador deste trabalho pelo tempo cedido e pelo suporte.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação.

Rafaela Nogueira de Souza.

“(...) De uma coisa nós sabemos: A terra não pertence ao homem; é o homem que pertence a terra. Disto temos certeza. Todas as coisas estão interligadas, como sangue que une uma família. Tudo quanto agride a terra, agride os filhos da terra. Não foi o homem quem teceu a trama da vida: ele é meramente um fio da mesma. Tudo que ele fizer à trama, a si próprio fará”.

(Carta do chefe indígena Seattle ao Presidente dos Estados Unidos, Franklin Pierce, em 1853).

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

BL – Boca de Lobo

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CP – Caixa de Passagem

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NBR – Norma Brasileira

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

PV – Poço de Visita

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUS – Sistema Único de Saúde

TIL – Tubo de Limpeza

TL – Terminal de Limpeza

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sistemas de esgotamento individuais e coletivos	23
Figura 2 – Rua Judite Firmina de Jesus	31
Figura 3 – Poço de visita da Rua Judite Firmina de Jesus.....	32
Figura 4 – Poço de visita da Rua Palmeira que recebe o esgoto da Rua Judite Firmina de Jesus	33
Figura 5 – BL que recebe água pluvial da Rua Judite Firmina de Jesus.....	34
Figura 6 – Retorno de esgoto no imóvel	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Destino do esgoto das residências	35
Gráfico 2 – Domicílios que dispõem de caixa de gordura	36
Gráfico 3 – Domicílios que dispõem de caixa de inspeção	37
Gráfico 4 – Entupimento da rede coletora	39
Gráfico 5 – Atitude da prefeitura para com os problemas	40
Gráfico 6 – Satisfação dos moradores com a coleta de esgoto	41

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 01 – Entrevista de satisfação com o serviço de coleta de esgoto sanitário doméstico na Rua Judite Firmina de Jesus, São Sebastião do Anta, MG	44
--	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 01 – Projeto de Rede de Esgoto Sanitário

RESUMO

O saneamento básico no Brasil é um sistema precário, principalmente se tratando do serviço de esgotamento sanitário, que compreende a coleta, afastamento e tratamento das águas residuárias. O presente artigo tem por objetivo diagnosticar as condições do sistema de esgotamento sanitário da Rua Judite Firmina de Jesus no município de São Sebastião do Anta no estado de Minas Gerais. Por meio de averiguação do uso da rede de coleta pelos moradores com visita técnica, pontuação dos problemas ocorridos na rede de esgoto através de entrevista com os moradores, para descobrir as causas e solução através de pesquisas bibliográficas, e análise do projeto da rede de esgoto sanitário do município, verificando se os problemas podem ter sido pelo dimensionamento. Com os estudos foi possível observar que a rede de coleta atende somente de um lado da rua, e o outro lado lança os esgotos no córrego local, com isso problemas como entupimento, extravasamentos e retorno de esgotos, tornou-se comum com as chuvas, devido às casas não possuírem caixa de gordura nem caixas de inspeção. Além do diâmetro da rede coletora ser inferior ao estipulado pelo projeto, e também da manilha do córrego ser muito estreita, segundo os moradores. Ademais, foi constatado que a rede coletora não está executada de acordo com o projeto. Contudo, os problemas podem ser solucionados com a instalação correta do projeto, captando todos os imóveis da rua.

Palavras-chave: Saneamento Básico. Esgoto Sanitário. Rede de Coleta.

ABSTRACT

Basic sanitation in Brazil is a precarious system, especially when it comes to sanitary sewage service, which includes the collection, removal, and treatment of wastewater. This article aims to diagnose the conditions of the sewage system on Judite Firmina de Jesus street in São Sebastião da Anta city, state of Minas Gerais. Through the average evaluation of the use of data collection by residents with technical visits, the scoring of problems that occurred in the research network through interviews with residents, to find out how causes and solution of bibliographic research, and analysis of the research project of municipal health market, verifying if the problems may have been due to sizing. With the studies, it was observed that a collection network serves only one side of the street, and the other side throws the records in place, with problems such as engagement, leakage, and return of records, becoming common as rains, due to homes they have no grease box or inspection boxes. In addition to the diameter of the collected net being smaller than stipulated by the project, and the registry shackle that is very variable, according to the residents. In addition, it was found that a collection network is not implemented according to the project. However, problems can be solved with the correct installation of the project by capturing all the buildings on the street.

Keywords: Basic Sanitation. Sanitary sewage. Collection network.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	13
1.1 Introdução	13
1.2 Objeto de estudo	14
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo geral	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
1.4 Justificativa	15
CAPÍTULO II	17
2.1 Referencial teórico	17
2.1.1 Breve histórico do saneamento básico.....	17
2.1.2 Saneamento básico no Brasil.....	18
2.1.3 Legislação referente	20
2.1.3.1 <i>Política Nacional do Saneamento</i>	20
2.1.3.2 <i>CONAMA 430</i>	21
2.1.4 Esgoto sanitário.....	22
2.1.5 Características das águas residuais.....	23
2.1.5.1 <i>Sistema coletivo ou sistema dinâmico</i>	24
<u>2.1.5.1.1 Instalação predial de esgoto.....</u>	<u>24</u>
<u>2.1.5.1.2 Tipos de sistema de esgoto.....</u>	<u>24</u>
<u>2.1.5.1.3 Rede coletora de esgoto sanitário.....</u>	<u>25</u>
2.1.6 Doenças pela veiculação hídrica	26
2.2 Caracterização do município	27
CAPÍTULO III	29
3.1 Metodologia e procedimentos técnicos da pesquisa	29
CAPÍTULO IV	31
4.1 Resultados e discussão	31
4.1.1 Estrutura da rede de coleta de esgoto da Rua Judite Firmina de Jesus	31
4.1.2 Entrevista com os moradores	35
CAPÍTULO V	42
5.1 Considerações finais	42
5.2 Recomendações	42

CAPÍTULO I

1.1 Introdução

O saneamento básico baseia-se em um conjunto de medidas e atividades que buscam à melhoria da qualidade de vida e à diminuição do índice de doenças. Entende-se como atividades do sistema de saneamento básico: tratamento e distribuição de água; coleta e tratamento de esgotos; controle de águas pluviais; coleta e destinação final de resíduos sólidos; e controle de vetores transmissores de doenças. Ao negligenciar qualquer um desses itens pode causar um grande impacto na saúde da população que passa ser de responsabilidade do estado.

Atualmente a real situação dos sistemas de esgoto do Brasil, está bastante insatisfatório quando comparado com outros países em desenvolvimento. Situação esta, que caracteriza a negligência quanto às atividades do saneamento básico, causando vários problemas sociais, enchentes, lixões a céu aberto, contaminação dos rios e córregos, água sem tratamento e doenças. A falta de condições de saneamento adequadas, muitas vezes em conjunto com a falta de práticas de educação sanitária e ambiental no país, tem ocasionado um alto índice de várias doenças, principalmente de veiculação hídrica, doenças essas que atrapalham o rendimento do trabalho, diminuem a qualidade de vida da população e aumentam de forma significativa a mortalidade infantil, podendo complicar, podendo até mesmo dificultar o progresso social. Doenças que podem causar várias mortes anualmente de crianças principalmente como diarreias, dengue, febre tifoide e malária, são transmitidas por água contaminada com esgotos humanos, dejetos animais e resíduos sólidos dispostos de maneira inadequada.

Segundo os dados da Organização das Nações Unidas (ONU, 2009), 2,5 bilhões de pessoas não tem acesso ao saneamento adequado, cenário este que é responsável por aproximadamente 1,8 milhões de mortes por ano. De acordo com Belli Filho et al (2002), os dados da ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – apresentam que 80% das doenças que atingem a população brasileira e 65% das internações são o reflexo da situação precária do saneamento básico. Os problemas ambientais enfrentados nas cidades brasileiras se mostram cada vez mais complicados devido à falta de saneamento.

Entre as atividades de saneamento expostas, somente o tratamento e distribuição de águas são consideradas satisfatório no Brasil, atendendo 81,1% da população total do país e 92,5% da população urbana, de acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2010). Entretanto, as outras atividades necessitam de muita atenção, planejamento e investimentos.

Analisando a atual situação, fica comprovado a importância de grande ênfase na área do saneamento básico, principalmente na área de esgotamento sanitário, os quais deverão permitir investimentos sustentáveis e duradoura para promover a melhoria da qualidade de vida da população e à preservação do meio ambiente do município.

Esta pesquisa tem como finalidade o diagnóstico da rede coletora de esgoto da Rua Judite Firmina de Jesus da cidade de São Sebastião do Anta do estado de Minas Gerais, busca a identificação de problemas e percepção dos motivos causadores, por conseguinte sugerir uma solução.

1.2 Objeto de estudo

O município de São Sebastião do Anta em Minas Gerais não possui estação de tratamento de esgoto – ETE, contando apenas com as redes coletoras de efluentes que atendem a sede, sendo um problema agravante para a população. Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de São Sebastião do Anta (2016), o índice de coleta de esgoto é de 74,9%, esse serviço não é cobrado pela prestadora desses serviços, não possuindo sustentabilidade econômica para a mesma, as obras de grande porte são financiadas pelas verbas parlamentares e a prefeitura municipal arca com os custos para manutenção e limpeza, a partir das demandas surgidas.

A população do perímetro urbano tem seus efluentes coletados e tratados na proporção de 90,00% e 0,00% respectivamente (PMSB DE SÃO SEBASTIÃO DO ANTA, 2016), mas a população urbana tem coleta e não tem tratamento dos efluentes realizados pela prefeitura municipal, e sim tratamento individual, fossa séptica e sumidouro ou somente fossa negra. Os sistemas de coleta e tratamento de esgoto individual, as denominadas fossas sépticas, nos pequenos aglomerados de residências é desconhecido o grau de eficiência de tratamento, mas o grande percentual é lançado *in natura* no córrego local.

Em vários pontos da cidade há problemas na rede de esgoto, como: rompimento da tubulação, extravasamentos do esgoto nas ruas, retorno de esgoto nos imóveis, entupimento do esgoto sanitário e mau cheiro, ocasionando reclamações por parte da população.

Diversos destes problemas foram observados na Rua Judite Firmina de Jesus no bairro Centro em São Sebastião do Anta, e vem trazendo vários transtornos sociais e ambientais.

Quais os motivos causadores de tantos problemas na rede de esgoto sanitário na Rua Judite Firmina de Jesus?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Diagnosticar as condições do sistema de esgotamento sanitário da Rua Judite Firmina de Jesus no município de São Sebastião do Anta – MG.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Examinar o uso da rede coletora por meio de visita técnica;
- b) Identificar através de entrevista com os moradores quais problemas ocorrem, com que frequência, por quanto tempo e se foi feita tomada alguma providência pelo órgão responsável para amenizar o problema;
- c) Constatar as causas destes problemas através de pesquisa bibliográfica e propor uma solução;
- d) Comparar o Projeto de Rede de Esgoto Sanitário fornecido pela prefeitura com o executado em campo.

1.4 Justificativa

Os cuidados com a qualidade da água consumida e a destinação do esgoto foram aumentando ao longo da história da humanidade com a evolução dos conhecimentos quanto às consequências que a falta de atenção com estes elementos poderiam causar a população e ao meio ambiente.

O Brasil tem uma rede de abastecimento de água que embora não esteja generalizada, pode ser considerado abrangente, quadro que não pode ser observado na coleta de esgoto, serviço que se encontra em uma situação bastante precária, tanto o que diz respeito à sua coleta quanto ao seu tratamento.

Apesar de todo o desenvolvimento na área, o Brasil se encontra muito distante e atrasado diante do cenário internacional quanto aos serviços de saneamento básico. O Instituto Trata Brasil realizou uma pesquisa em 2011, que analisou a média do tratamento de esgoto nas 100 maiores cidades brasileiras e descobriu que apenas 50,26% destes são tratados, tendo a região Norte o pior índice (16,42%) e o Centro-Oeste a maior porcentagem de tratamento de esgoto de todo país (50,22%), o que ainda está longe de ser o ideal, pois não atinge nem metade da população desta região. Em todo o país, mais de 100 milhões de brasileiros não têm acesso à coleta de esgoto, que num ranking de 200 países, o país se encontra na 112ª posição, ficando atrás, de nações como Arábia Saudita, Egito e até mesmo a Síria, atualmente assolada por uma guerra civil.

A Engenharia Civil enquanto ciência, no campo de estudos estruturais visa apresentar métodos eficazes para que obras de saneamento e prevenção possam ser realizadas de modo a melhorar a qualidade de vida, fazendo a coleta do efluente, evitando assim, o contato do homem com o esgoto e diminuindo os impactos provocados pelo descarte de efluentes de esgoto no meio ambiente.

É sabido também que muitas vezes a população não possui o conhecimento de seus direitos e nem do que contempla um serviço de saneamento ideal, e ainda, desconhece os riscos trazidos à saúde e ao meio ambiente pelos esgotos, que segundo Ferreira (2017), é o que causa a não cobrança de investimentos nesta área, criando um círculo perigoso de negligência. Inclusive a falta desse conhecimento faz a população cometer vários erros nas conexões de instalações prediais na rede coletora, como a ligação da água da chuva ao sistema de esgoto e a falta da caixa de gordura nas residências (CASAN, 2017).

Por fim, este estudo de caso servirá para aprimorar e praticar nossos aprendizados obtidos em sala de aula e coloca-los em prática que será de grande ganho profissional.

CAPÍTULO II

2.1 Referencial teórico

Este capítulo introduz o leitor ao conteúdo mais aprofundado do tema deste trabalho que é saneamento básico a partir das seções de saneamento básico e esgoto sanitário.

2.1.1 Breve histórico do saneamento básico

Desde antigamente, o ser humano aprendeu que a água suja e o acúmulo de lixo causam doenças e que é preciso tomar providências para possuir água limpa, e livrar-se dos resíduos. Assim iniciou-se a ideia de saneamento básico. A palavra “sanear” vem do latim *sanu*, que significa tornar saudável, habitável, higienizar e limpar (BARROS, 2014).

A coleta das águas servidas já era preocupação das civilizações antigas. Em 3750 a.C., foram construídas galerias de esgoto em Nippur (Índia). Na Babilônia em 3100 a.C. foram empregadas manilhas de cerâmica para a canalização dos esgotos (CARVALHO, 2017).

Na Grécia antiga, era de costume enterrar as fezes ou as levarem para um local distante de suas residências. Os Romanos foram a primeira civilização que acreditou na importância do estudo sobre o esgotamento sanitário. Havia ruas com encanamentos para oferecer à população o acesso em banheiros públicos, chafarizes, termas, etc., e para evitar doenças, separavam as águas servidas do abastecimento de água para a população (BARROS, 2014).

O primeiro sistema de águas e drenagem foi em 3200 a.C., no Vale dos Hindus. Os povos orientais começaram a utilização de captação de águas subterrâneas e a criação de reservatórios de terra (BARROS, 2014).

Com o início da Revolução Industrial, aumentaram os relatos de doenças associadas ao ambiente, na época, elas eram responsáveis por um grande número de mortes, um grande exemplo dessa associação pode ser comprovado através do estudo clássico de John Snow, em Londres que associou a mortalidade por cólera a qualidade da água consumida. Além da qualidade da água, outro fator não menos

importante também era motivos de preocupação, a coleta das águas servidas. (CARVALHO, 2017).

2.1.2 Saneamento básico no Brasil

A Organização Mundial da Saúde – OMS define saneamento básico como “o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre o seu bem estar físico, mental ou social” (GARCIA; FERREIRA, 2017).

A grande preocupação com saneamento na maioria das vezes é relacionado com a transmissão de doenças, na medida em que a população aumenta consequentemente aumenta o número de produção de resíduos. A maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial está intrinsecamente relacionada com o meio ambiente. Um exemplo disso é a diarreia que, com mais de quatro bilhões de casos por ano, é uma das doenças que mais aflige a humanidade, já que causa 30% das mortes de crianças com menos de um ano de idade. Entre as causas dessa doença destacam-se as condições inadequadas de saneamento (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007). Mais de um bilhão de habitantes na Terra não têm acesso à habitação segura e a serviços básicos, embora todo ser humano tenha direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza. No Brasil, as doenças resultantes da falta ou de um inadequado sistema de saneamento, especialmente em áreas pobres, têm agravado o quadro epidemiológico (BRASIL, 2006).

Guimarães, Carvalho e Silva (2007) explicam que investir em saneamento é uma das formas de se reverter o quadro existente. Dados divulgados pelo Ministério da Saúde afirmam que para cada R\$1,00 investido no setor de saneamento, economiza-se R\$4,00 na área de medicina curativa.

Segundo IBGE (2008) a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB tem por objetivo investigar as condições do saneamento básico do país junto às prefeituras municipais e empresas contratadas para a prestação desses serviços nos 5.565 municípios existentes na data de referência da pesquisa. Tal investigação, de cobertura nacional, permite não só efetuar uma avaliação da oferta e da qualidade dos serviços prestados como também analisar as condições ambientais, o saneamento básico consiste na atividade de coleta e tratamento de

esgoto, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e controle de pragas, assim como qualquer tipo de agente patogênico, visando à saúde das comunidades.

O resultado é que 99,41%, a maioria dos municípios brasileiros, conta com a rede de abastecimento de água, mas apenas a metade possui rede de esgoto. Entre os 5.565 municípios do País, mais de 1,3 mil enfrentam problemas com enchentes. A coleta de lixo é amplamente difundida, porém a mais da metade dos municípios (50,5%) deposita seus resíduos em lixões a céu aberto e sem nenhum tratamento. Os aterros sanitários estão presentes em apenas 27,7% dos municípios brasileiros, e 42% deles afirmam ter coleta seletiva (IBGE, 2008).

Um exemplo é a comparação dos dados levantados pela PNSB (2008) com aqueles obtidos pela PNSB (2000), pesquisa da qual verifica-se evolução dos serviços de saneamento básico ofertados à população brasileira nesse intervalo de tempo.

Neste intervalo a PNSB (2008), ressalva alguns aspectos relevantes: primeiro que quase todos os municípios brasileiros ganham serviço de manejo de resíduos sólidos; segundo o significativo aumento de 21,5% na prestação do serviço de manejo de águas pluviais, sendo mais 929 municípios que a realizou a drenagem urbana; em terceiro o acréscimo de 6,7% no número de municípios que possuem rede coletora de esgoto, o que contou com mais de 192 cidades oferecendo esse tipo de serviço.

Dentre os serviços de saneamento, os serviços de coleta de lixo foram os que mais cresceram nos últimos anos, quase 100% da população urbana é atendida pelo serviço de coleta domiciliar de lixo (IBGE, 2008).

Segundo dados da PNSB (2008), a inconstância do abastecimento de água afeta 23% dos municípios abastecidos, fazendo com que a população busque outras fontes, nem sempre seguras que podem causar problemas à saúde, além de prejuízos e deterioração precoce das redes de distribuição.

O quadro de deficiências em saneamento, os problemas com drenagem urbana são grandes. Nem todos municípios detêm de serviços de drenagem urbana. Segundo dados da PNSB (2008) 94,5% dos municípios possuem drenagem urbana, sendo que destes 72% dispõem de rede subterrânea para captação e transporte das águas de chuva. As grandes cidades brasileiras não suportam as chuvas mais fortes, que desabrigam as famílias mais pobres, especialmente aquelas que vivem em áreas de várzea, e comprometem a circulação de veículos.

O dado obtido pela pesquisa mostra além do mais que o contingente populacional que não possuem a cobertura do serviço de esgotamento sanitário, analisando apenas os municípios sem rede coletora, era de aproximadamente 34,8 milhões de pessoas, quer dizer, que em 2008, aproximadamente de 18% da população brasileira estavam vulneráveis ao risco de pegar doenças em função da falta de uma rede coletora de esgoto (IBGE, 2008).

2.1.3 Legislação referente

2.1.3.1 Política Nacional do Saneamento

A Lei Federal nº 11.445 de 2007 estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico no país. Esta lei define o saneamento básico como os serviços relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos urbanos e o gerenciamento das águas pluviais. A gestão do saneamento fica organizada em cinco itens principais: planejamento, regulação, fiscalização, prestação de serviços e participação e controle social.

O Art. 2º do Capítulo I – Princípios Fundamentais aponta que os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados visando:

- I. Universalização do acesso;
- II. Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- III. Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- IV. Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- V. Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- VI. Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltada para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- VII. Eficiência e sustentabilidade econômica;
- VIII. Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- IX. Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- X. Controle social;

- XI. Segurança, qualidade e regularidade;
- XII. Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos (BRASIL, 2007).

A partir da Lei do Saneamento, percebe-se uma adoção federal pelo sistema de esgotamento sanitário do tipo separador absoluto, devendo os municípios adequar-se a esta lei. Nota-se também que apenas serão aceitas soluções individuais de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários na ausência de redes públicas de saneamento, e ainda desde que obedeçam as normas reguladoras e órgãos responsáveis (BRASIL, 2007).

2.1.3.2 CONAMA 430

A resolução CONAMA nº 430 de 2011 complementa e altera a resolução nº 357 de 2005 principalmente no que tange os tópicos de condições e padrões de lançamento de efluentes nos cursos d'água receptores. Conforme consta na CONAMA 430:

Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente no corpo receptor desde que obedeçam as condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis:
I – condições de lançamento de efluentes:

- a) pH entre 5 a 9;
- b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;
- c) Materiais sedimentáveis: até 1 ml/L em teste de 1 hora em cone *Inmhoff*. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;
- d) Regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vez a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor, exceto nos casos permitidos pela autoridade competente;
- e) óleos e graxas:
 - 1. óleos minerais: até 20 mg/L;
 - 2. óleos vegetais e gorduras animais: até 50 mg/L;
- f) Ausência de materiais flutuantes;
- g) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): remoção mínima de 60% de DBO sendo que este limite só poderá ser reduzido no caso de existência de estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor. (CONAMA, 2011).

A resolução ainda aponta condições e padrões para o lançamento de efluentes após tratamento. Para isso, o efluente deve ter as seguintes características:

- a) pH entre 5 e 9;
- b) Temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de

- temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;
- c) Materiais sedimentáveis: até 1 ml/L em teste de 1 hora em cone *Inmhoff*. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;
 - d) Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C: máximo.
 - e) de 120 mg/L, sendo eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.
 - f) Substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L;
 - g) Ausência de materiais flutuantes (MMA, 2011).

Tanto a Política de Saneamento quanto a resolução CONAMA (2011), apresentada trazem a questão da gestão do esgotamento sanitário. Assim, é de extrema importância a consideração destas duas normativas para o desenvolvimento de projetos neste contexto. Enquanto a Lei 11.445 aborda o gerenciamento do saneamento, preconizando a integralização dos diversos sistemas e apontando processos indicados para o sistema de coleta e tratamento do esgotamento sanitário, a CONAMA 430 enfoca no lançamento dos efluentes, finalizando o ciclo. Dessa forma, é necessário que todo e qualquer sistema satisfaça às orientações de gerenciamento da Política de Saneamento, bem como aos padrões estipulados pela CONAMA.

2.1.4 Esgoto sanitário

O esgoto sanitário é o “despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária” Norma Brasileira – NBR 9649 (ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1986). Os tipos de esgoto podem ser definidos como, esgotos domésticos, industriais, águas pluviais, água de infiltração, ligações de canalizações pluviais prediais à rede de esgoto, interligações de galerias de águas pluviais à rede de esgoto, tampões de poços de visita e outras aberturas, ligações abandonadas.

O tipicamente doméstico pode-se definir como despejo oriundo, sobretudo de residências, edifícios comerciais, instituições ou quaisquer edificações que contenham instalações de banheiros, lavanderias, cozinhas, ou qualquer dispositivo de uso da água para fins domésticos. É composto principalmente por água de

banho, urina, fezes, papel, restos de comida, sabão, detergente e águas de lavagem (JORDÃO; PESSOA, 1995).

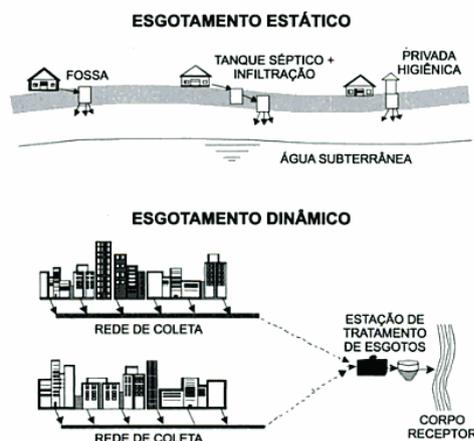
Esgoto pluvial é irregular e sazonal por depender do regime de chuvas, a precipitação provoca lavagem do terreno, telhados, tubulações, entre outros. Como a área de estudo é um espaço meramente residencial, vamos tratar especificamente das implicações referentes ao esgoto sanitário, que tem por objetivo coletar e remover de forma rápida e segura as águas residuárias, evitar a poluição do solo, tratar os afluentes e eliminar odores e aspectos estéticos desagradáveis (VAZ, 2017).

2.1.5 Características das águas residuais

De acordo com Sperling (2005), há basicamente duas variantes dos sistemas de esgotamento sanitário como mostrado na figura 1:

- a) Sistema individual ou sistema estático: presume a solução no local, assim sendo, comumente usado para atendimento familiar. Consiste no lançamento dos resíduos em privadas higiênicas ou dos esgotos em fossas em uma unidade habitacional, geralmente envolvendo infiltração no solo.
- b) Sistema coletivo ou sistema dinâmico: são apropriados para locais com elevada densidade populacional, como no meio urbano. Esta solução consiste em canalizações que recebem o lançamento dos esgotos.

Figura 1 – Sistemas de esgotamento individuais e coletivos



Fonte: Von Sperling et al, 1995a, 2004

2.1.5.1 Sistema coletivo ou sistema dinâmico

2.1.5.1.1 Instalação predial de esgoto

Define-se como ramal interno a presença de aspectos construtivos e a instalação, inclusive, da caixa de gordura e caixa de inspeção. É proibida a interligação de redes de águas pluviais ou de drenagem nas redes coletoras de esgoto (COPASA, 2019).

A caixa de inspeção é destinada a permitir a inspeção, limpeza, desobstrução, junção, mudanças de declividade, de diâmetro, de tipo de material e/ou direções de tubulações (CARVALHO JUNIOR, 2016).

A caixa de gordura é destinada a receber e reter os resíduos gordurosos dos esgotos provenientes das pias, dos pisos de copas e cozinhas e das descargas de máquinas de lavar louças (COPASA, 2019).

2.1.5.1.2 Tipos de sistema de esgoto

Existem três tipos de sistemas de esgoto. O Sistema de esgotamento unitário é aquele que recebe em um mesmo sistema as águas residuais domésticas e de infiltração em geral. O sistema de esgotamento separador parcial é aquele em que recebe somente uma parcela das águas de chuva, provenientes de telhados e pátios das economias são encaminhadas juntamente com as águas residuárias e águas de infiltração do subsolo para um único sistema de coleta e transporte de esgotos (TSUTIYA e SOBRINHO, 2000).

A permanência dos sistemas mistos em algumas áreas, mesmo as que apresentam problemas frequentes pela falta de dimensionamento, costumam ser secundarizadas na implantação do novo tipo de esgotamento, isto porque há uma priorização das áreas que não dispõem de nenhum sistema (DIAS; ROSSO, 2011).

O sistema de esgotamento separador absoluto, segundo a NBR 9648 (ABNT, 1986) é o “conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar, somente o esgoto sanitário, a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro”. O sistema separador absoluto é amplamente adotado no Brasil e visto por especialistas como a solução

ideal em termos de saneamento básico. Neste sistema, o esgoto sanitário veicula em um sistema independente, denominado sistema de esgoto sanitário, enquanto as águas pluviais são coletadas e transportadas em um sistema de drenagem pluvial totalmente independente.

Os dados da pesquisa realizada em São Paulo por Tsutya e Bueno (2004) concluíram que os sistemas de esgotamento sanitário não funcionam como previsto nas normas brasileiras, que estabelece o sistema separador absoluto, e na realidade, os sistemas operam como sistemas separadores parciais. Mesmo em bairros considerados como de ocupação recente, a introdução de águas pluviais na rede coletora é substancial, o que mostra que a sistemática de inspeção e liberação da ligação tem demonstrado ser incapaz de evitar a ligação considerada “clandestina” de água de chuva na rede coletora de esgotos sanitários.

2.1.5.1.3 Rede coletora de esgoto sanitário

O sistema de esgoto sanitário é definido como o conjunto de instalações e obras destinadas a propiciar coleta, afastamento, condicionamento e disposição final do esgoto sanitário, de modo interrupto e sem riscos para a saúde (NETTO, 1998).

Nas residências, as águas após serem usadas nas pias, chuveiros e vasos sanitários são chamadas de esgotos. A rede de esgoto é um sistema fechado, constituído por tubos de cerâmica ou PVC, normalmente com diâmetro de 15 cm, que coletam o esgoto nas casas e o transportam para uma estação de tratamento. O tubo de esgoto não funciona sob pressão do líquido interno, mas sim pela gravidade, por isso a declividade é tão importante, porém deve seguir algumas recomendações da NBR 8160 (ABNT, 1997), onde a tubulação sem inclinação os dejetos ficam retidos, o ideal é a inclinação de 0,5 cm a 1,0 cm onde todos os dejetos escoam, e maior de 1,0 cm a inclinação o líquido escoam, mas os dejetos sólidos ficam retidos. Contêm muita matéria fecal com elevado teor de matéria orgânica, grandes quantidades de microrganismos, inclusive patogênicos, além de vermes, parasitas e seus ovos (BONDAVALLI, 2015).

O sistema coletor de esgotos caminha as águas parasitárias por meio de seus principais componentes. De acordo com Tsutiya (2000) e Nuvolari (2011), as partes do sistema de esgoto são que compreendem a rede coletora são

responsáveis por conduzir os resíduos provenientes de edificações comerciais, privados e públicos.

Os elementos responsáveis para transporte do líquido a ser esgotado de acordo com Tsutiya (2000) e Nuvolari (2011), são: o elemento de ligação predial que trata-se do trecho do coletor predial compreendido entre o limite do terreno e o coletor de esgoto; o coletor de esgoto ou coletor secundário que é a tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo de seu comprimento; o coletor principal que é coletor de maior extensão dentro da mesma bacia, que recebe contribuição dos coletores secundários e encaminham os dejetos para um emissário ou interceptor; o coletor tronco trata-se da tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores; e os órgãos acessórios que são dispositivos que além de combater o entupimento das vias de esgoto por causa dos sólidos que estes contêm, também facilitam o acesso aos equipamentos de esgoto. Os tipos de dispositivos são: poço de visita – PV que consta de uma câmara visitável para manutenção da rede; tubo de limpeza – TIL que é fabricado em PVC para manutenção e introdução de equipamentos de desobstrução e limpeza dos coletores; terminal de limpeza – TL que permite a introdução de equipamentos de desobstrução e limpeza dos coletores, podendo ser localizado no início de qualquer coletor; caixa de passagem – CP que constitui de uma câmara sem acesso localizado em pontos singulares por necessidade construtiva e que permite a passagem de equipamento de limpeza do trecho à jusante.

2.1.6 Doenças pela veiculação hídrica

Com base na Lei número 11.145/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para a política de saneamento, é possível constatar que existe um déficit na oferta desses equipamentos em todo o país, principalmente com relação ao esgotamento sanitário, considerado o mais precário e deficiente dos serviços pelos seus baixos índices e pela extensão da rede coletora. No Brasil, apenas 48% do esgoto é coletado, e somente 32% desse volume são tratados, a maioria dos resíduos é enterrada, ou lançada diretamente em rios, contaminando o solo e os corpos hídricos.

O tratamento de esgoto sanitário é o serviço de saneamento básico mais

insatisfatório no Brasil, e constitui uma das mais importantes medidas preventivas de enfermidades, é comum vermos as galerias pluviais sendo utilizadas como descarga de dejetos. Segundo o IBGE (2000), mais da metade dos 5.507 municípios brasileiros existentes não dispunha do serviço. Em geral, o Poder Público, e a própria sociedade preocupam-se muito com a água e pouco com o esgoto.

No país, a falta de saneamento básico ainda é responsável por grande número das internações nos hospitais públicos. Ou seja, fica evidente que a “dimensão ambiental penetra no social” (INIGUEZ e OLIVEIRA, 1996, p. 2). A escassez de rede de esgoto agrava ainda mais os problemas de saúde consequentes da ausência ou má qualidade da água “o descarte seguro das fezes humanas é um fator básico na luta contra muitas doenças infecciosas, e o esgoto seguro sem tratamento constitui um problema de saúde permanente” (CLARKE e KING, 2005, p. 50).

Cerca de 85% das doenças conhecidas são de veiculação hídrica, ou seja, estão relacionadas à água. O problema da saúde está relacionada à água poluída por esgotos é a gastroenterite, que pode apresentar vários sintomas, como enjoos, vômitos, dores de estômago, diarreia e febre. Fezes humanas quando lançadas em local impróprio contaminam a água com bactérias e outros agentes causadores de doenças infecciosas (disenteria amebiana, cólera, tifo, e poliomielite). Isso porque a ausência de tratamento de esgoto traz doenças que afetam pessoas de todas as idades, mas as crianças são as mais prejudicadas. Estas doenças são causadas principalmente por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, presentes em água contaminada (CESA, 2012).

2.2 Caracterização do município

A cidade de São Sebastião do Anta é um município do interior do estado de Minas Gerais da região sudeste do país, está localizado na microrregião de Caratinga e Mesorregião do Vale do Rio Doce. Estima que atualmente existam 6.555 habitantes na cidade de acordo com dados do IBGE (2019).

São Sebastião do Anta se tornou município graças à lei Estadual nº 12.030, de 21 de dezembro de 1995, desmembrando de Inhapim se tornando cidade emancipada.

O nome de São Sebastião do Anta foi dado a cidade como um topônimo composto por dois termos, sendo eles, Anta que faz referência ao grande número de antas na região e São Sebastião devido a homenagem ao santo padroeiro da capela da cidade.

A área do município é de 80,612 km², confronta ao sul com o município de Imbé de Minas, ao leste com a cidade de São Domingos das Dores, leste e norte com o município de Inhapim, possui sete córregos sendo esses os principais da cidade, são eles: Córrego do Parado, Córrego do Emboque, Córrego do Anta, Córrego das Águas Claras, Córrego Boa Esperança, Córregos dos Felipes e Rio Preto.

São Sebastião do Anta teve sua primeira eleição municipal no dia em 3 de outubro de 1996, e sendo eleitos o prefeito Francisco José de Freitas e Juscelino de Assis Ribeiro como seu vice.

A economia da cidade é praticamente toda compreendida na agricultura, principalmente café, que é produto de exportação, considerado um café de ótima qualidade. O município de São Sebastião do Anta faz parte da "Café das Matas de Minas, considerado o melhor do Brasil.

O município de São Sebastião do Anta, não possui estação de Tratamento de Esgoto, apenas 39,27% da população possui serviços de drenagem urbana.

São Sebastião do Anta não apresenta uma drenagem capaz de escoar as águas pluviais (escoamento superficial), gerando uma série de transtornos (alagamentos, enxurradas, carga de sedimentos, poeira, doenças, etc.). Além disso, no município, o diâmetro real de drenagem é apenas de 40,0% do diâmetro necessário para escoamento de drenagem urbana.

No município, a destinação final dos resíduos sólidos é feita por aterro controlado, sendo coletadas 2,90 toneladas por dia, o que equivale a uma produção de 0,575 kg de resíduos por habitante por dia. O serviço oferecido pela prefeitura conta com 5,7 empregados por cada 1.000 habitantes, e 6.088 habitantes por cada veículo coletor de resíduos (FUNEC, 2015).

Na cidade, possui uma rua com o nome de Rua Judite Firmino de Jesus, rua esta que é objeto de estudo deste trabalho. A Rua conta hoje com aproximadamente 40 moradores de diversas faixas etárias. O nome da rua foi dado em homenagem a uma moradora antiga da cidade.

CAPÍTULO III

3.1 Metodologia e procedimentos técnicos da pesquisa

O método de abordagem da pesquisa está pautado em natureza qualitativa que se preocupa com o entendimento de um determinado grupo social, buscando explicar o porquê dos acontecimentos, articulando o que convém ser feito, caracteriza-se pelo desenvolvimento do trabalho as teorias iniciais serem provadas ou não. A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da ação das relações sociais, segundo (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Quanto à natureza da pesquisa podemos classificá-la em aplicada, onde Gerhardt e Silveira (2009) definem seu objetivo em gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.

O objetivo da pesquisa está qualificado em exploratório e explicativo, que segundo Gil (2008) a pesquisa exploratória tem como principal finalidade proporcionar maior vínculo com o problema, a fim de torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Geralmente, as pesquisas envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas com pessoas que tiveram contato com o assunto pesquisado e estudos de caso. E pesquisa explicativa é o tipo que busca conhecer os fatores que causam ou contribuem para ocorrência dos fenômenos, é o que traz o porquê das coisas.

A coleta de dados foi produzida pelos procedimentos de pesquisa bibliográfica, que segundo Gil (2008) é elaborado a partir de materiais já existentes, principalmente livros e artigos científicos; pesquisa documental que é bem parecida com a bibliográfica, porém a diferença está nas fontes onde o material ainda não recebeu um tratamento analítico e que ainda pode ser reelaborado de acordo com os objetivos da pesquisa; pesquisa de campo que se caracteriza pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica, se realiza coleta de dados do local definido e estudo de caso, que de acordo com Yin (2005), é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência.

O presente trabalho decorre a partir de análises da rede coletora de esgoto da Rua Judite Firmina de Jesus sentido Rua Palmeira, localizado no bairro centro no município de São Sebastião do Anta em Minas Gerais, que possui 143m de extensão de acordo com o Projeto de Rede de Esgoto Sanitário de 2001 cedido pela prefeitura da cidade (anexo 01).

Sendo realizada uma visita técnica ao local, para inspecionamento dos PVs com intuito de verificar se o esgoto e as águas pluviais passam na sua respectiva tubulação ou há um desvio devido a uma ligação irregular.

Para caracterização dos problemas ocorridos, com que frequência os fenômenos acontecem, por quanto tempo e se já foi tomada alguma providência pela prefeitura, iremos realizar uma pesquisa estruturada com os moradores da Rua, (apêndice 01), cerca de 30 casas, não somente para coleta de dados, mas também com objetivos voltados para diagnóstico e orientação.

Com a coleta de informações a partir da entrevista, pôde-se fazer uma pesquisa bibliográfica para familiarização do problema, descobrindo suas causas e propor uma solução, as fontes acham-se em livros e artigos científicos encontrados na internet ou na biblioteca da faculdade.

Além disso, é apresentado uma análise do projeto da rede coletora de esgoto da cidade, onde os documentos foram cedidos pela prefeitura municipal, identificando possíveis erros no dimensionamento que podem afetar o seu uso, de acordo com as diretrizes da NBR 9649 (ABNT, 1986), que fixa as condições exigíveis na elaboração de projeto hidráulico-sanitário de redes coletoras de esgoto sanitário, funcionando em lâmina livre, observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário.

CAPÍTULO IV

4.1 Resultados e discussão

Este capítulo mostra os resultados obtidos por meio de visita técnica e entrevista com os moradores, comparando os mesmos com resultados de outros trabalhos.

4.1.1 Estrutura da rede de coleta de esgoto da Rua Judite Firmina de Jesus

Na visita técnica realizada no dia 06 de novembro de 2019, na Rua Judite Firmina de Jesus (Figura 2), foi possível perceber que a rede atual não está correspondendo com o Projeto de Rede de Esgoto Sanitário disponibilizado pela Prefeitura da cidade. Além de não apresentar nenhuma boca de lobo – BL para receber as águas de chuva e calhas que escoam pela Rua.

Figura 2 – Rua Judite Firmina de Jesus



Fonte: Acervo das autoras (2019)

No Projeto de Rede de Esgoto Sanitário dimensionado para atender a vazão da Rua Judite Firmina de Jesus teria 05 PVs, foi possível notar que possui somente 01 PV (Figura 3), que segundo o Projeto de Rede de Esgoto Sanitário seria o PV 08.

Figura 3 – Poço de visita da Rua Judite Firmina de Jesus



Fonte: Acervo das autoras (2019)

Também foi possível constatar o diâmetro das tubulações da rede que é de DN 100 mm, sendo indicado no Projeto de Rede de Esgoto sanitário o DN 150 mm.

Mesmo sendo permitido pela NBR 9649 (ABNT, 1986) o DN 100 mm, por questão de facilidade de manutenção, escoamento e não tendo riscos de entupimento, deveria ser usado DN 150 mm de acordo com o projeto.

O PV 09, segundo Projeto de Rede de Esgoto Sanitário, situado na Rua Palmeira recebe o esgoto da Rua Judite Firmina de Jesus (Figura 4), onde nota-se vários insetos.

Figura 4 – Poço de visita da Rua Palmeira que recebe o esgoto da Rua Judite Firmino de Jesus



Fonte: Acervo das autoras (2019)

As águas pluviais escoam pela Rua e são encaminhadas até chegar nessa boca de lobo (Figura 5) localizado na Rua Palmeira, onde há um odor muito forte. Segundo os moradores, esse bueiro é de um córrego com manilhas que recebe esgoto proveniente de algumas casas.

Figura 5 – BL que recebe água pluvial da Rua Judite Firmina de Jesus



Fonte: Acervo das autoras (2019)

Segundo Scalize et. al (2010), O lançamento de águas pluviais na rede de esgotos ocasionam transbordamentos de esgotos, contaminando os cursos d'água, retorno de esgoto em residências e possibilidade de rompimento da rede, pois estas passam a trabalhar como conduto forçado.

Outro problema que o sistema combinado de esgotamento sanitário apresenta é o odor que brota das bocas de lobo devido ao transporte dos esgotos sanitários. No entanto, já há formas de solucionar este problema, como o uso da caixa ecológica. O produto favorece o escoamento dos esgotos, realiza uma captação pluvial rápida, diminuindo os alagamentos e reduzindo a ocorrência de entupimentos, além de impedir a proliferação de insetos e vetores na rede. (D'ALASCIO et al., 2009 apud PORTZ, 2009).

4.1.2 Entrevista com os moradores

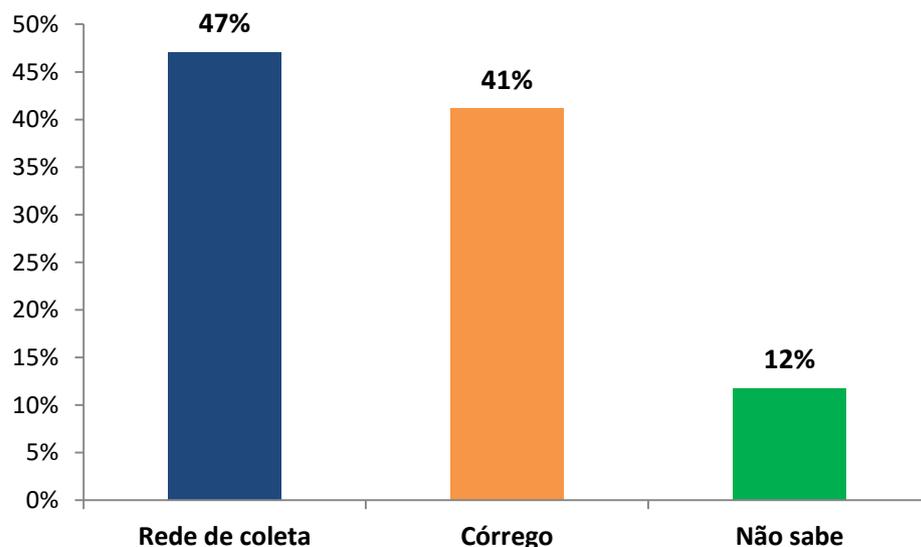
A análise da rede de coleta de esgoto foi dada junto com os moradores da Rua Judite Firmina de Jesus por meio de uma entrevista estruturada, com intuito de realização do diagnóstico.

As entrevistas foram realizadas com 17 moradores (10 do sexo feminino e 7 do sexo masculino), sendo os chefes familiares de cada casa que nos atendeu, representando 57% das moradias daquela rua. Possuem a faixa etária entre 18 a 80 anos, sendo a idade média 47 anos. Quanto ao nível de escolaridade dos entrevistados, a pesquisa revelou que 41% possuem o ensino fundamental incompleto, 6% concluíram o ensino fundamental, 12% concluíram o ensino médio, 6% possuem o ensino superior e 35% são analfabetos.

Os moradores foram inquiridos quanto ao tempo que residiam no domicílio onde foi realizada a entrevista, 13% responderam que moravam a menos de 2 anos, 31% moravam entre 2 e 10 anos, 38% moravam entre 11 e 20 anos e 19% moravam a mais de 20 anos.

Quando perguntados sobre o destino do esgoto de suas residências, 47% responderam ir pra rede de coleta, 41% disse ir para um córrego com manilhas, que passa atrás das casas, e 12% não sabem como gráfico 1 mostra.

Gráfico 1 – Destino do esgoto das residências

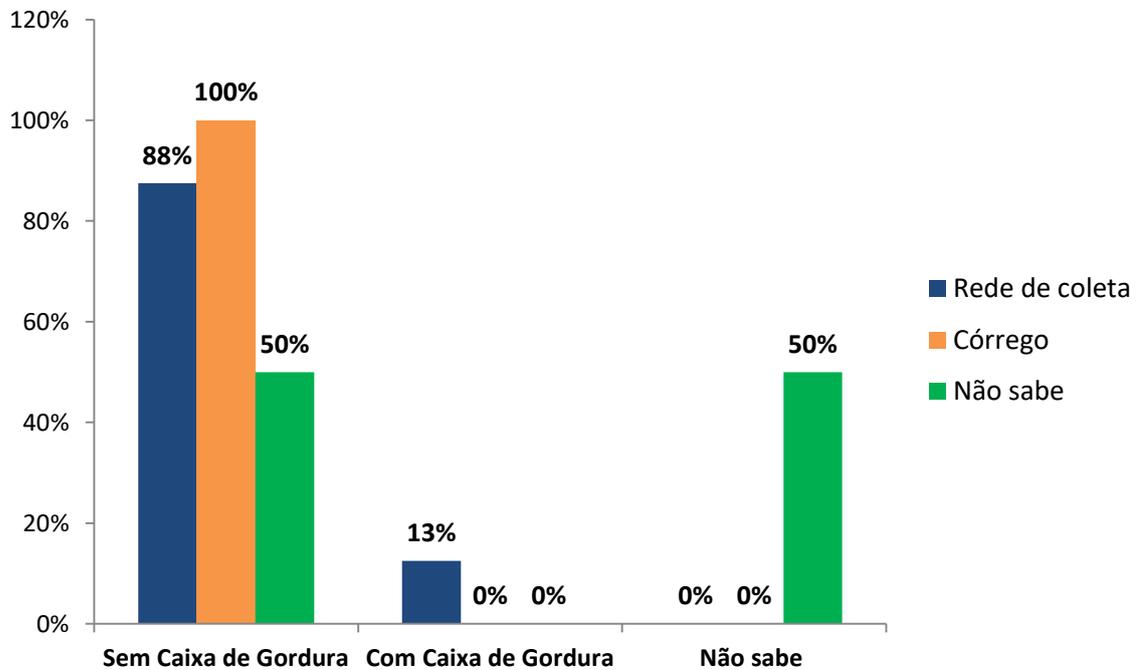


Fonte: As autoras (2019)

O lançamento indiscriminado dos esgotos nos corpos d'água, sem tratamento, pode causar vários inconvenientes. Estes inconvenientes se apresentam com maior ou menos importância de acordo com os efeitos adversos que podem causar aos usos benéficos das águas. Assim, a poluição causada aos corpos d'água pelo lançamento de esgotos sem tratamento, é função das alterações da qualidade ocasionadas no corpo receptor e das implicações relativas às limitações aos usos da água (PESSÔA, 1982).

O gráfico 2 mostra a porcentagem de domicílios que possuem caixa de gordura.

Gráfico 2 – Domicílios que dispõem de caixa de gordura



Fonte: As autoras (2019)

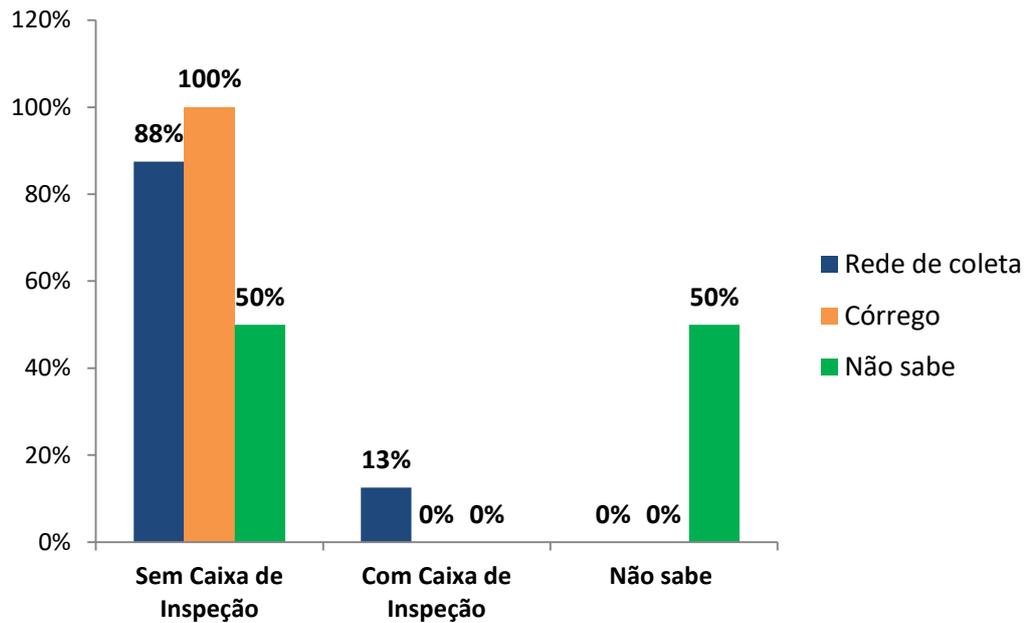
É possível observar que a quantidade de domicílios que não contam com caixa de gordura após o encanamento da cozinha é 88% dos que destinam o seu esgoto para a rede de coleta e somente 13% possui a caixa de gordura, dos que destinam seu esgoto para o córrego próximo 100% não possuem caixa de gordura ou não sabem informar.

De acordo com o gráfico, nota-se a inexistência de caixa de gordura em grande parte das residências visitadas. Segundo a Norma Brasileira – NBR 8160 (ABNT, 1999), é recomendado o uso de caixas de gordura quando os efluentes

contiverem resíduos gordurosos, sendo que isto ocorre, nas residências, após canalizações de pias de cozinha ou máquinas de lavar louças.

O gráfico 3, demonstra a situação dos domicílios quanto às caixas de inspeção.

Gráfico 3 – Domicílios que dispõem de caixa de inspeção

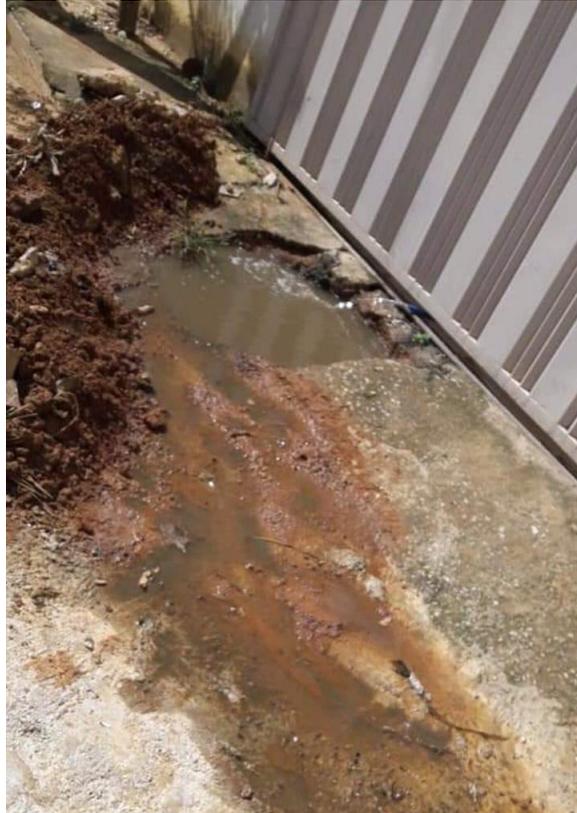


Fonte: As autoras (2019)

É possível observar que a quantidade de domicílios que não contam com caixa de inspeção é de 88% e somente 13% possui a caixa de inspeção dos que destinam o seu esgoto para a rede de coleta, dos que destinam seu esgoto para o córrego próximo 100% não possuem caixa de gordura ou não sabem informar.

Como aconteceu um incidente que voltou esgoto na casa de uma moradora inundando sua moradia e teve que quebrar a calçada para solucionar esse problema, como mostra a figura 6.

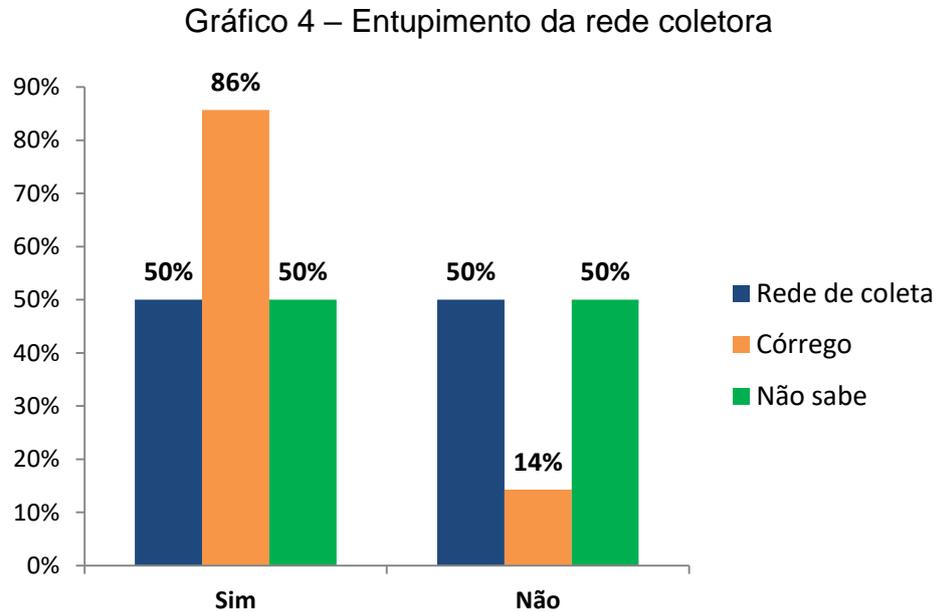
Figura 6 – Retorno de esgoto no imóvel



Fonte: Acervo dos moradores

Ausência de caixa de inspeção antecedendo o ramal predial é uma das principais causas para desobstrução dos ramais além de possibilitar o retorno de esgotos para o interior do imóvel mais facilmente. Devido ao desconhecimento dos proprietários diversas residências possuem sua rede de esgoto ligada diretamente ao coletor predial sem a presença de uma caixa de inspeção. Neste caso a desobstrução fica comprometida, pois o acesso à rede de esgoto dependerá de serviços tais como quebra de asfaltos, calçadas ou pisos (SCALIZE et. al, 2010).

Os moradores também foram questionados sobre questão de entupimento da rede, o gráfico 4 exhibe os resultados.



Fonte: As autoras (2019)

Como é possível observar dos que destinam o esgoto para a rede de coleta, 50% de que ocorre entupimento e 50% diz que não, dos que encaminham seu esgoto para o córrego com manilhas 86% diz que há entupimento e 14% fala que não ocorre entupimento, e dos que não sabem para onde seu esgoto vai 50% diz que entope e 50% diz que não entope a rede.

As causas mais comuns de obstruções em ramais de esgotos sanitários, no sentido da mais para a menos comum são obstrução por gordura, cabelo, pano, etc. (SCALIZE et al, 2010).

Quando foram perguntados sobre os problemas que acontecem 88% dos mostraram ter alguma reclamação e 12% dizem não ter nenhum problema, como observado nos discursos a seguir:

“Aqui quando chove enche muito e volta pra casa da gente.”

“O mau cheiro é direto, todo dia.”

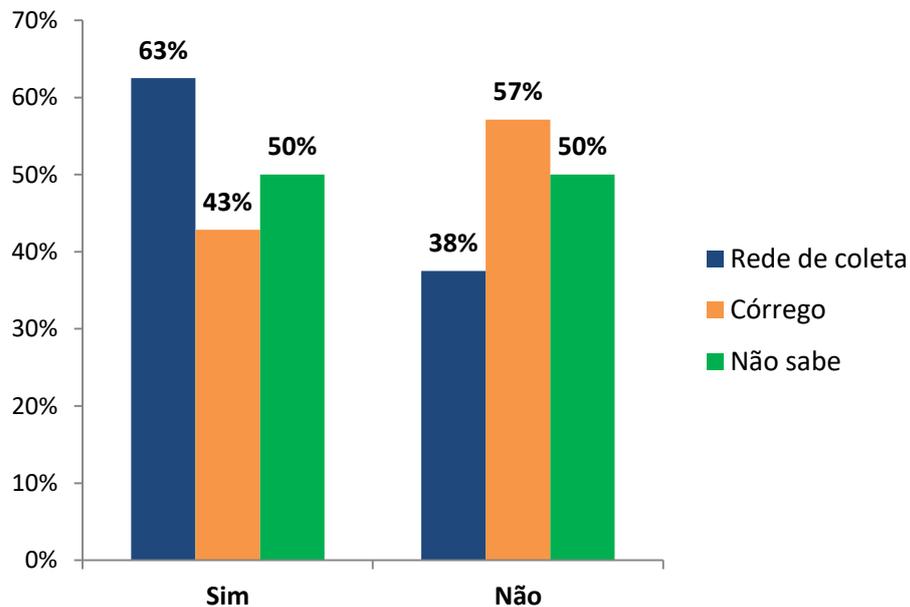
“O bueiro transborda.”

“Já aconteceu de voltar esgoto pela privada da minha casa e inundar a casa toda.”

“Tem mau cheiro, insetos e retorno de esgoto.”

Foram questionados se a prefeitura já tomou alguma providencia sobre os problemas mencionados, o gráfico 5 mostra que 63% dos que destinam o esgoto para a rede coletora dizem que a prefeitura já fez algum trabalho, apenas 43% dos que destinam o seu esgoto para o córrego disse que a prefeitura já desenvolveu algum serviço e dos que não sabem para onde seu esgoto encaminha 50% disse que a prefeitura fez alguma coisa.

Gráfico 5 – Atitude da prefeitura para com os problemas



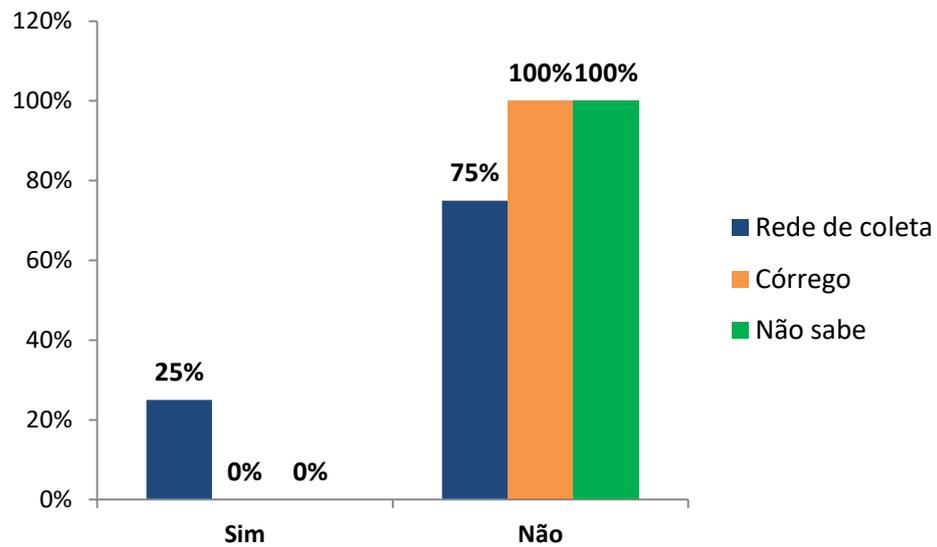
Fonte: As autoras (2019)

Porém, se perguntados se estes trabalhos resolveram o problema 100% dos moradores disseram que não foi resolvido, sempre o problema volta e se agrava durante a chuva.

Sobre doenças 6% disseram terem tido algum registro, o mencionado foi a dengue, e 94% disseram não terem tido problemas com saúde.

Sobre o nível de satisfação para com a coleta de esgoto da rua, somente os que têm o esgoto direcionado para a rede de coleta demonstraram satisfação (25%), o restante mostrou um nível altíssimo de insatisfação, como de acordo com o gráfico 6.

Gráfico 6 – Satisfação dos moradores com a coleta de esgoto



Fonte: As autoras (2019)

Na ocasião das entrevistas, foi entregue uma cartilha com intuito de informação de como deve obter-se a ligação de esgoto, com informações relevantes que puderam ser repassadas aos moradores.

CAPÍTULO V

5.1 Considerações finais

Ao longo das atividades realizadas, pode notar-se que a rede coletora não está executada de acordo com o Projeto de Rede Coletora de Esgoto da cidade, e a coleta pela rede só se dá de um lado da rua, e o outro lado lança o esgoto no córrego com manilhas. Os problemas se agravam dos dois lados da rua quando fica próximo do encontro com a Rua Palmeira, que é o ponto mais baixo da rua. Enquanto isso, na outra extremidade da rua, houve poucas reclamações.

Após análises das opiniões dos moradores da Rua Judite Firmina de Jesus, pode-se perceber que a causa de insatisfação dos moradores são os problemas de mau cheiro que com as leituras pode constatar que é pela mistura das águas pluviais com o esgoto doméstico, que pode ser solucionado com uma caixa ecológica, que também impede o crescimento de insetos.

Pelo motivo da maioria das casas não terem caixa de gordura é um grande agravante para obstrução das redes, que sucede o transbordamento e retorno de água e esgoto para dentro dos imóveis. Também um dos motivos desses problemas é a falta de um sistema de drenagem e de uma rede de água pluvial, que com as chuvas o sistema fica sobrecarregado e extravasa. Quando ocorre essa saturação dos PVs e bueiros, o esgoto retorna facilmente para dentro dos imóveis pela falta de caixa de inspeção antecedendo os ramais prediais.

Como se sabe o lançamento de esgoto sem nenhum tratamento nos corpos d'água gera diversos problemas sociais e ambientais, mas com a pesquisa não houve nenhum dado alarmante de saúde dos moradores.

Contudo, dados os objetivos do trabalho pode-se dizer que foram atingidos, compreendendo e sugerindo uma solução para um caso de São Sebastião do Anta – MG, entre tantos outros na cidade e no país.

5.2 Recomendações

Sugere-se, para trabalhos futuros, um estudo econômico para a implantação do sistema de esgoto sanitário de acordo com o projeto em anexo, servindo para este caso em específico.

A implantação do sistema, em escala real, nos permite analisar o verdadeiro benefício, ambiental e econômico, assim como tratar dos problemas possíveis.

APÊNDICE 01**Entrevista de satisfação com o serviço de coleta de esgoto sanitário doméstico
na Rua Judite Firmina de Jesus, São Sebastião do Anta, MG****DATA: 13/11/2019**

- 1. Sexo:** ()F ()M **2. Idade:** _____ **3. Ocupação:** _____
- 4. Escolaridade:** () Ensino fundamental incompleto () Ensino fundamental completo () Ensino médio incompleto () Ensino médio completo () Ensino superior () Analfabeto outro:
- 5. Tempo de moradia na rua:**
- 6. Quantas pessoas moram com você?**
- 7. Qual o destino do esgoto da sua casa?**
- 7.1. A ligação na rede de coleta tem passagem pela caixa de gordura?**
- 7.1.1. E pela caixa de inspeção?**
- 8. Quando chove ocorre o entupimento na rede coletora?**
- 9. Quais problemas com esgoto acontecem?**
- 10. Com que frequência esses problemas ocorrem?**
- 11. A prefeitura municipal já tomou alguma providência para resolver ou amenizar o problema? Qual? Resolveu?**
- 12. Sua residência tem ligação de água pluvial na rede de esgoto? Se sim, por quê?**
- 13. Você sabe quais prejuízos a ligação de águas pluviais causa na rede de esgoto?**
- 15. Você e sua família já teve algum registro de doença pelo contato com a água contaminada?**
- 16. O quão satisfeito(a) ou insatisfeito(a) você está com a situação atual da sua rua, quanto ao saneamento básico, principalmente com a coleta de esgoto?**

Obrigada por sua contribuição!

REFERÊNCIAS

ABES- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL/MG. **Saneamento em Minas Gerais X Investimento Pac**, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8160**. Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Rio de Janeiro, RJ: ABNT 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9649**. Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário. Rio de Janeiro, RJ: ABNT 1986.

BARROS, Rodrigo. **A história do saneamento básico na Idade Antiga**. Disponível em: <<http://www.rodoinside.com.br/historia-saneamento-basico-na-idade-antiga/>> Acesso em: 07 de novembro de 2019.

BELLI FILHO, B.; SOARES, H. M.; MATIAS, W. G.; PINTO; R. O.; CHARGAS, A.; CASTILHO JR, A. B. **Digestão Anaeróbia de Resíduos Sólidos Orgânicos e Lodo de Tanque Séptico**. Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 2002.

BONDAVALLI, Paulo Antonio. **Rede coletora de esgoto doméstico – Loteamento Nova Lages – Lages (SC)**. Repositório de relatórios-engenharia civil, n. 2, 2015.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. Brasília: FUNASA, 2006. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/internet/arquivos/biblioteca/eng/eng_saneam.pdf> Acesso em: 29 de maio de 2019.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. **Diário Oficial da União**, 2007.

CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. Disponível em: <<http://www.casan.com.br/noticia/index/url/como-fazer-a-ligacao-de-seu-imovela-rede-de-esgoto#0>>. Acesso em: 05 de novembro de 2019.

CARVALHO, Vinícius da Silva et al. **Investigando os processos de emersão e modificação de sinais, durante a apropriação da sinalização científica por surdos ao abordar os saberes químicos matéria e energia**. 2017.

CARVALHO JÚNIOR, Roberto de. **Instalações prediais hidráulico-sanitárias: princípios básicos para elaboração de projetos**. Editora Blucher, 2016.

CESA, Marcia de Vicente et al. **Água e outros fatores socioambientais na ocorrência das doenças de veiculação hídrica na Ilha de Santa Catarina**. 2012.

CLARKE, R. e King, J. **O Atlas da Água: o mapeamento completo do recurso mais precioso do planeta**. São Paulo: Publifolha, 2005.

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Ligação de esgoto**. Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/esgotamento-sanitario/ligacao-de-esgoto>>. Acesso em: 12 de novembro de 2019.

D'AGUILA, P. S.; ROQUE, O. C. C.; MIRANDA, C. A. S. & FERREIRA, A. P., 2000. **Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu**. *Cadernos de Saúde Pública*, 16: 791-798.

DE SOUSA, Ana Cristina Augusta. **Por uma política de saneamento básico: a evolução do setor no Brasil**. *Jornal O Globo*, v. 30, n. 05, p. 04, 2006.

DE PAULA FERREIRA, Mateus; GARCIA, Mariana Silva Duarte. Saneamento básico: meio ambiente e dignidade humana. **Dignidade Re-Vista**, v. 2, n. 3, p. 12, 2017. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/dignidaderevista/article/view/393>>. Acesso em: 05 de novembro de 2019.

FUNEC. Fundação Educacional de Caratinga. Caratinga, 2015. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades@*. Rio de Janeiro, 2014. *Serviços de Saúde 2014*. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em 15 de novembro de 2019.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico**. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/>>

downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>. Acesso em: 29 de maio de 2019.

IBGE. **Pesquisa Nacional do Saneamento Básico** (PNSB 2000). Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 07 de novembro de 2019.

IBGE. **Pesquisa Nacional do Saneamento Básico** (PNSB 2008). Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 07 de novembro de 2019.

INIGUEZ, L. e OLIVEIRA, S. M. M. C. Meio Ambiente, **Condições de Vida e Saúde no Município de Duque de Caxias – RJ**. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional (IPPUR) /UFRJ, 1996. Série Estudos e Debates, nº 9.

INSTITUTO TRATA BRASIL; Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. **Benefícios econômicos da expansão do saneamento**, mar. 2014.

JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. Tratamento de Esgotos Sanitários. **Editora ABES–Rio de Janeiro 4ª. Edição–2005**, 1995.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 430**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, 2011.

NETTO, José Martiniano de Azevedo. et al. **Manual de Hidráulica**. 8. ed. São Paulo: Edgar Blücher LTDA, 1998. 680 p.

NUVOLARI, A. **Esgoto Sanitário – coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. Editora Edgard Blücher, São Paulo, Brasil, 2ª edição, 2011.

PESSÔA, Constantino Arruda et al. **Tratamento de esgotos domésticos; concepções clássicas de tratamento de esgotos**. ABES, 1982.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO SEBASTIÃO DO ANTA/MG. **Relatório Final e Proposição da Minuta da Lei do PMSB**. São Sebastião do Anta, 2016.

PORTZ, C.S. **Sistema de Esgotamento Combinado: Adoção como Fase Inicial para Viabilizar Obras de Saneamento Integrando Questões Sanitárias e Ambientais**. 2009. 72f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) -

Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

RAMOS, Lediane Lésle Campos et al. **Diagnóstico e avaliação de coleta e disposição de lodo de fossa e de tanque séptico em Cuiabá-MT.** 2014.

SCALIZE, Paulo Sérgio et al. **Problemas Decorrentes da Obstrução nas Redes e Ramais de Esgotos Sanitários.** 2010.

SEATTLE, CACIQUE. A carta do Cacique Seattle, em 1855. 2010. Disponível em: <<https://www.cartamaior.com.br/?/Editoria/Midia/Carta-do-Chefe-Seattle/12/5336>>. Acesso em: 16 de novembro de 2019.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, Ministério das Cidades,** 2010.

TSUTIYA, M. T., & SOBRINHO, P. A. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário.** 2. Ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2000.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki; BUENO, Rui Cesar Rodrigues. Contribuição de águas pluviais em sistemas de esgoto sanitário no Brasil. **Água Latinoamérica**, v. 4, n. 4, p. 20-25, 2004.

VAZ, Alexssandra Juliane. **A Importância da Rede Coletora de Esgoto na Promoção da Qualidade Sócio-Ambiental.** Acesso em: out, 2017.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Editora UFMG, 1996.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.