

**INSTITUTO ENSINAR BRASIL
FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA**

**DEISIANA ALVES GONÇALVES
LUCAS SILVA SOUSA**

**ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DO SANEAMENTO BÁSICO NO BAIRRO VALTER
GARCIA NA CIDADE DE VARGEM ALEGRE-MG**

CARATINGA

2019

**DEISIANA ALVES GONÇALVES
LUCAS SILVA SOUSA
FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA**

**ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DO SANEAMENTO BÁSICO NO BAIRRO VALTER
GARCIA NA CIDADE DE VARGEM ALEGRE-MG.**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
Civil das Faculdades Doctum de
Caratinga, como requisito parcial para
a obtenção do grau de bacharel em
Engenharia Civil.**

**Área de concentração: Saneamento
Básico.**

**Orientadora Professora M.Sc Vitória
Irma Gonçalves Lopes de Faria Freitas.**

CARATINGA

TERMO DE APROVAÇÃO

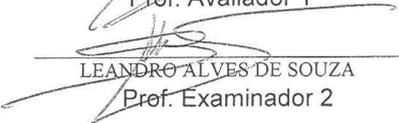
O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DO SANEAMENTO BÁSICO NO BAIRRO VALTER GARCIA NA CIDADE DE VARGEM ALEGRE-MG, elaborado pelo(s) aluno(s) DEISIANA ALVES GONÇALVES e LUCAS SILVA SOUSA foi aprovado por todos os membros da Banca Examinadora e aceito pelo curso de ENGENHARIA CIVIL das FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA, como requisito parcial da obtenção do título de

BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL.

Caratinga 05/12/2019


VITÓRIA IRMA GONÇALVES LOPES DE F. FREITAS
Prof. Orientador


JOÃO MOREIRA DE OLIVEIRA JÚNIOR
Prof. Avaliador 1


LEANDRO ALVES DE SOUZA
Prof. Examinador 2

AGRADECIMENTOS

A Deus, por permitir a realização desse sonho.

Aos meus pais pelo incentivo constante. Minha mãe em especial pelo total apoio, compreensão e otimismo para a conclusão do meu curso.

Um agradecimento mais que especial aos meus estimados irmãos: Queiliane e Romildo Júnior que compartilhando das minhas angústias, ansiedade e dificuldades no decorrer do curso, nunca recuaram com palavras de carinho, com força, foco e fé.

Ao Lucas Sousa, meu colega de curso, parceiro e “interlocutor científico” e de todas as horas, obrigado pelo nosso crescimento conjunto no campo desta pesquisa, sou eternamente grata!

À Vitória Gonçalves, por mergulhar comigo nesta pesquisa e que chegou só para somar. Suas orientações foram de grande valia para a realização desse projeto.

Aos moradores do bairro Valter Garcia, onde colhi dados e informações importantes para este trabalho.

Enfim a todos que mesmo participando de forma “indireta”, contribuíram na minha formação.

(Deisiana Alves)

AGRADECIMENTOS

A Deus, que no decorrer do curso me concedeu saúde, inteligência e ânimo para conseguir superar os desafios.

A minha mãe Keila, que me acompanhou durante toda esta minha vida acadêmica. Esta minha conquista, eu dedico especialmente a ela.

A meu pai Roberto, que nunca lhe faltou apreço.

Aos meus familiares por se preocuparem comigo.

Sou grato por ter colecionados amigos no decorrer da minha estrada no curso de Engenharia Civil da Doctum, principalmente à Deisiana Alves, que dividiu este tema comigo.

Faço menção à orientadora do meu TCC, professora Vitória Gonçalves, no qual tem o meu respeito pela sua competência e paciência, sempre estimulando a buscar pelo conhecimento. Orientadora esta que mudei o meu conceito em sua relação, a minha gratidão.

Agradeço aos demais professores por fazer parte na minha formação.

A todos que se debruçaram, esforçaram em me ajudar na conclusão deste curso.

(Lucas Silva)

ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

BNDS – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

BNH – Banco Nacional de Habitação.

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais.

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa.

CNI – Confederação Nacional da Indústria.

CONEP – Comissão Nacional de Ética em Pesquisa.

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais.

DRSAI – Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado.

EEA – Estação Elevatória de Água.

ETA – Estação de Tratamento de Água.

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.

FGTS – Fundo de Garantia de Serviço.

FUNASA – Fundação Nacional da Saúde.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.

LNS – Lei Nacional de Saneamento.

MG – Minas Gerais.

OMS – Organização Mundial de Saúde.

PIB – Produto Interno Bruto NBR – Norma Técnica.

PLANASAB – Plano Nacional do Saneamento Básico.

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento.

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico.

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – As quatro dimensões do Saneamento Básico no Brasil	23
Figura 2 – Esquema de coleta, tratamento e distribuição da água.....	24
Figura 3 – Objetivos a atingir nos aspectos sanitários sociais	26
Figura 4 – Objetivos a atingir nos aspectos econômicos	26
Figura 5 – Meios de combate às inundações.....	30
Figura 6 – Rua João Antônio da Silva	50
Figura 7 – Rua Estevão Ferreira Lopes	51
Figura 8 – Falta de infraestrutura	52
Figura 9 – Pontos de alagamentos na Rua Sebastião Jose da Gama	53
Figura 10 – Rua sem bueiros e bocas de lobo	54
Figura 11 – Esgoto ao céu aberto em divisa com a rua	57
Figura 12 – Esgoto lançado a céu aberto no “valão”	58
Figura 13 – Falta de limpeza das ruas	61
Figura 14 – Entulhos descartados de forma incorreta.....	62
Figura 15 – Lixos lançado por moradores em lugar inadequado.....	62
Figura 16 – Sarjeta com solo e lixos	63
Figura 17 – Sarjeta com entulhos.....	63

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Proporção de municípios por situação do Plano Municipal de Saneamento Básico, segundos as classes de tamanho da população dos municípios e grandes regiões.....	42
Gráfico 2 – Número de pessoas por residência	47
Gráfico 3 – Níveis de escolaridade.....	48
Gráfico 4 – Disponibilidade de energia elétrica	49
Gráfico 5 – Tipo de acesso a domicílio	50
Gráfico 6 – Presença de alagamentos quando chove.....	53
Gráfico 7 – Nível de satisfação do abastecimento de água	55
Gráfico 8 – Meio de tratamento da água na residência.....	56
Gráfico 9 – Limpeza das ruas.....	59
Gráfico 10 – Presença de lixo nas bocas de lobo.....	60
Gráfico 11 – Coleta de lixo no bairro (quantas vezes por semana).....	61
Gráfico 12 – Casos de doenças	64
Gráfico 13 – Conhecimento da Lei 11.445/2007	65
Gráfico 14 – Nível de conhecimento de Saneamento Básico	66
Gráfico 15 – Avaliação dos Serviços de Saneamento Básico	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Etapas e funcionamento do tratamento de água	25
Quadro 2 – Doenças infecciosas relacionadas com a água.....	27
Quadro 3 – Características dos tipos de sistema de esgoto	28

RESUMO

O saneamento básico é indispensável para o bem estar de uma população, quando em um bairro ou até mesmo em um município não há um sistema de saneamento eficiente os moradores é quem sofrem tendo as condições de saúde e vida complicadas. O atual estudo apresenta verificar as condições do Saneamento Básico no bairro Valter Garcia no município de Vargem Alegre - MG viabilizando métodos para o avanço nas condições de Saneamento Básico. O trabalho tem em si uma pesquisa de campo quantitativa com informações adquiridas por meio de um questionário de opinião abordando o tratamento de água, coleta e tratamento de esgoto, drenagem urbana e coleta de lixo, respondido pelos moradores do bairro. Notou-se que os residentes recebem os serviços que englobam o saneamento básico, mas ainda assim é indispensável melhoria dos aspectos estudados. De acordo com os resultados mostrados sugere-se que o desenvolvimento seja regular com frequência no atendimento dos serviços bem como políticas de conscientização junto à população local. Os serviços básicos da comunidade se dizem respeito à engenharia civil com a função de solucionar os problemas apresentados, favorecendo aos moradores a ajuda correta dos serviços de saneamento básico.

Palavras-chave: Engenharia Civil. Saneamento Básico. Qualidade de Vida.

ABSTRACT

Basic sanitation is indispensable for the welfare of a population, when there isn't a efficient sanitation system in a neighborhood or even in a city the residents are the ones who suffer with health issues and with a complicated life. The current study is to verify the conditions of basic sanitation in the Valter Garcia neighborhood in Vargem Alegre – MG, enabling methods for advancing in basic sanitation conditions. This paper has a quantitative field research with informations adquired by a survey answered by the neighborhood's residents about water treatment, sewage collection and treatment, urban drainage and garbage collection. It was noted that the residents receive the basic sanitation services, but it is still indispensable the improvement of this studied aspects. According to the shown results, it is suggested that there is a regular development with frequency in service attendance as well as awareness policies with the local population. The basic services of a community are about civil engineering solving the shown problems, favoring residents with help from basic sanitation services.

Keywords: Civil Engineering. Basic Sanitation. Life Quality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Contextualização	14
1.2 Justificativa	16
1.3 Objetivos	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Histórico do Saneamento Básico	18
2.1.1 Breve histórico do saneamento básico no Brasil	19
2.2 Saneamento Básico	21
2.2.1 Abastecimento de Água	24
2.2.2 Esgotamento Sanitário	27
2.2.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	29
2.2.4 Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	29
2.3 Saneamento Básico segundo a Lei 11.445/2007	31
2.4 Plano Municipal de Saneamento Básico	36
2.5 Aplicabilidade do sistema de saneamento básico na Engenharia Civil	43
3 METODOLOGIA E PROCEDIMENTO TÉCNICOS DA PESQUISA	44
3.1 Classificação quanto aos fins	44
3.2 Pesquisa quanto aos meios	44
3.2.1 Caracterização local	45
3.2.2 Procedimentos de coleta de dados	45
3.3 Tratamento de dados	46
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	47
4.1 Caracterizações gerais dos moradores	47
4.2 Serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbana	52
4.3 Serviços de Abastecimento de Água	55
4.4 Serviços de esgotamento sanitário	57
4.5 Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	59
4.6 Saneamento: Aspecto Gerais	63

4.6.1 Doenças relacionadas ao saneamento básico	63
4.6.2 Conhecimento da Lei 11.445 e do Plano Municipal de Saneamento Básico....	65
4.6.3 Nível de conhecimento e satisfação com os serviços de saneamento básico..	66
4.7 Soluções propostas	68
4.7.1 Abastecimento de Água	68
4.7.2 Esgotamento Sanitário	68
4.7.3 Destino dos resíduos sólidos.....	69
4.7.4 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....	69
4.7.5 Limpeza Urbana	70
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS	73
APÊNDICE A	85
ANEXO B	86

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Segundo Lopes (2004) saneamento básico é essencial na qualidade de vida. Saneamento é controlar os fatores do meio físico do homem, que exercem efeitos desfavoráveis sobre o conforto físico, social e mental.

O saneamento básico está na base para o desenvolvimento econômico e social, considerados essenciais para promover as condições mínimas de desenvolvimento social, englobando serviços e infraestruturas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem e manejo de águas pluviais.

A Engenharia Civil tem participação direta no saneamento básico, pois, para que os serviços de atendimento sejam possíveis necessita-se de um conjunto de obras de infraestruturas, que fica sobre a projeção e execução do engenheiro civil.

Assim, saneamento básico é um importante aspecto da saúde pública, dado que a sua inexistência ou existência precária constitui fatores de riscos no dia a dia de uma comunidade. De acordo com a importância do saneamento na melhoria da qualidade de vida, são essenciais que a universalização de seus serviços ocorra, como o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem e manejo de águas pluviais. Contudo, o cenário nacional atual ainda apresentasse distante desta realidade.

No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei nº. 11.445/2007, que trata do acesso e da adequação devidos neste âmbito. Sendo assim, para garantir a saúde pública, temos um mecanismo de planejamento e de fornecimento de serviços. No entanto, a garantia de qualidade dos serviços e das condições de acesso é bastante precária, gerando, com isso, uma enorme desigualdade e déficit no andamento de inserção, sendo necessários, para tanto, grandes investimentos e, dessa forma, uma melhoria básica nas condições de saneamento.

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), prevista pela Lei 11.445/2007, foi elaborado pelo Governo Federal juntamente com o Conselho das Cidades. O PLANSAB deve ser o eixo central da política federal para o saneamento

básico, promovendo a articulação nacional dos entes da federação para a implementação das diretrizes desta lei.

Portanto o presente estudo tem como objetivo analisar as condições atuais dos serviços de saneamento no bairro Valter Garcia do município de Vargem Alegre-MG. Especificamente, pretende-se verificar o acesso e o funcionamento do Saneamento Básico, e propor medidas de melhorias se possível. Para atender os objetivos propostos realizou-se um estudo de caso *in loco* através de um questionário aplicado.

Logo este trabalho, foi dividido em quatro capítulos, sendo, que o primeiro capítulo se refere à introdução da pesquisa contendo a contextualização, a justificativa, os objetivos e a estrutura do trabalho. O capítulo dois contém a fundamentação teórica, onde se apresenta os tópicos com definições sobre os assuntos que serão abordados na pesquisa. O terceiro aborda-se a metodologia, com os parâmetros e critérios para a análise das condições de saneamento. Sendo o capítulo cinco destinado às conclusões e considerações finais deste trabalho.

1.2 JUSTIFICATIVA

Quanto ao ganho científico, a importância do tema se justifica pela falta de saneamento básico no município em estudo, assim como em várias cidades, devido à inexistência de um plano de saneamento básico, levando uma parte da população a vivenciar condições frágeis e incapazes a esse respeito. É de grande relevância o estudo sobre a real situação dos serviços prestados a população deste bairro, tais como: água potável, coleta, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários, drenagem e manejo das águas pluviais, além da limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos. Assim este estudo poderá subsidiar pesquisas futuras, melhorando assim a qualidade de vida da população.

Já no ganho social, sem nenhuma providência e com assistência limitada a práticas de saneamento, o estudo poderá apresentar a população local, a realidade do saneamento ambiental e enfatizando que sua importância gera melhoria na qualidade de vida da população, eliminando os fatores de risco a saúde pública, melhorando as condições socioambientais e econômicas, garantindo o bem estar da sociedade, já que a cidade não possui o Plano Municipal de Saneamento.

Quanto ao ganho pessoal, percebe-se a importância da busca da relevância do saneamento básico através de pesquisas e estudos na prática, aumentando o conhecimento sobre o problema e buscando sempre a solução e melhoria para a sociedade que vivem com esses problemas no seu dia a dia, alinhando ainda os conhecimentos adquiridos na área de engenharia civil com a melhoria da qualidade de vida da população.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar as condições atuais de saneamento básico dos moradores no bairro Valter Garcia, na cidade de Vargem Alegre-MG.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Verificar o acesso ao Saneamento Básico;
- b) Funcionamento do Saneamento Básico;
- c) Verificar por meio de um questionário de opinião pública a percepção dos moradores, sobre saneamento básico no bairro;
- d) Propor medidas que visem à melhoria do que se foi apresentado.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Histórico do Saneamento Básico

Segundo a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA, 2004) o saneamento se desenvolveu conforme a evolução das diferentes civilizações dos povos antigos. Uma dessas civilizações foram encontradas em ruínas na Índia, que se desenvolveu a cerca de 4000 anos, com banheiros, esgotos nas construções e drenagem nas ruas.

O modo de captação, condução, armazenamento e utilização da água para os povos antigos, eram realizados por procedimentos sofisticados e elaborados por eles mesmos. Os métodos de irrigação do solo na agricultura e as técnicas de armazenamento de água os egípcios dominavam, eles precisavam planejar o uso de água porque era dependente das cheias do Rio Nilo. No Egito, armazenavam a água em algum recipiente por um ano para que a sujeira ficasse retida no fundo do reservador, mas não tinham conhecimento das várias doenças que eram transmitidas por microrganismos patogênicos (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

Segundo Silva (2015), no final do século XVIII era frequente a falta de hábitos higiênicos, que foi piorando pelo crescimento industrial no período da Idade Média, onde as pessoas que moravam no campo foram levadas para as cidades, para servirem de mão de obra às indústrias. O grande problema foi que essa população foi conduzida às cidades sem infraestrutura e isso acabou desencadeando diversos problemas de saúde pública e também de meio ambiente.

No século XVIII alguns países europeus, como a Inglaterra, França, Bélgica e Alemanha careciam da existência de higiene, vivenciavam condições precárias nas cidades. Em decorrência do crescimento incoerente das cidades e o aparecimento das indústrias, os moradores contagiou-se de graves epidemias, tais como cólera, febre tifoide e a peste negra a qual é reproduzida através da pulga de ratos que existiam nos acúmulos dos lixos achados em ambos os países (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

Ressalta a Inglaterra como a iniciante de uma reforma sanitária e posteriormente outros países europeus também realizaram a mesma reforma. A fim de cessar as fezes e os restos aglomerados pelas residências, utilizaram a ideia de descargas líquidas, onde os restos eram lançados para as canalizações de águas

pluviais. No entanto, os esgotos eram despejados em grande volume, tornando os rios cada vez mais poluídos, com um desagradável cheiro e o aumento de riscos de contaminações e transmissões de doenças a população (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

Ao decorrer dos anos, o saneamento básico teve a devida importância para a sociedade. Estamos falando de povos que remontam às mais antigas culturas. Diante disso, tratamos de um sistema interiormente ligado à evolução das culturas, uma civilização que se supera as práticas sanitárias, como narra o Instituto Trata Brasil (2012):

Na civilização greco-romana há vários relatos das práticas sanitárias e higiênicas e suas relações com o controle das doenças. Entre as práticas sanitárias coletivas mais marcantes na antiguidade estão a construção de aquedutos, os banhos públicos e os esgotos romanos, tendo como símbolo histórico a conhecida Cloaca Máxima de Roma (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012, p. 8).

Segundo Barros (2014), o saneamento básico desde os tempos antigos tem sua existência e suas realidades, tendo como exemplo a civilização greco-romana que mostrou que a população necessita de serviços básicos adequados a fim de ter condições de higiene apropriadas, para isso foi realizada a construção de aquedutos, esgotos, banhos públicos, serviços básicos. No espaço atual vemos que o serviço de política pública, é realizado através de investimento e de sustentabilidade, que foi orientado a desenvolver e apoiar as dificuldades presente da população, amparando os fatores sociais e econômicos.

2.1.1 Breve histórico do saneamento básico no Brasil

O relato do Saneamento Básico no Brasil é formado por diferentes etapas. Segundo Delpupo (2014) logo após a vinda da corte portuguesa no Brasil em 1808 a população aumentou rapidamente tendo um avanço na melhoria nos sistemas de saneamento básico, provocando o acúmulo de lixos e matéria fecal no meio ambiente.

Conforme Pereira, Souza e Silva (2010) no período colonial, os meios do saneamento eram vistos como soluções individuais. Com o início da era republicana, e o fim do período colonial, os serviços de interesse público ficaram, portanto dependentes e submissos ao capital estrangeiros.

Segundo Delpupo (2014 *apud* Moura e Silva, 2018) as décadas de 50 e 60 foram marcadas por reivindicações por parte da população, exigindo grandes investimentos no setor de saneamento básico.

Na década de 50/60 foi criado o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) que previa o reembolso dos investimentos financeiros por intermédio das tarifas, exigindo-se autonomia. Ainda, neste período, há registros de grandes pressões por parte da população e de representantes da indústria e comércio, reivindicando maiores investimentos no setor de saneamento básico, tais como extensão das redes de abastecimento, redes de coleta e tratamento de esgotos (DELPUPPO, 2014, p. 23).

Segundo Amaral (2013) desde a década de 50 e 60 o governo atuou com mais clareza na área de saneamento, quando ocorreu à criação do Banco Nacional de Habitação-BNH e o Fundo de Garantia de Serviço-FGTS, cujos recursos foram autorizados a serem investidos em parte no saneamento.

Em 1971 foi criado o Plano Nacional de Saneamento- PLANASA no intuito de definir fontes de financiamento e em resultados de melhoria na situação do saneamento no Brasil (RUBINGER, 2008).

Segundo Salles (2008) o propósito do PLANASA era que tivesse para população urbana 80% de água potável e que 50% da população recebessem os serviços de coletas e também houvesse tratamento de esgoto até o ano de 1980.

Desta forma, o PLANASA não conseguiu alcançar o propósito de atendimento em 80% no abastecimento de água e sequer os 50% de esgotamento sanitário (FIGUEIREDO E SANTOS, 2009). Por motivo do plano não ter atingido os objetivos e ter sofrido insuficiência no investimento, ocorreu o fim do plano.

De acordo com a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA, 2011) em 1986 o governo acabou com o BNH e cancelou as aplicações que vinham sendo feitos no setor com recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) tendo em vista as dívidas das companhias de saneamento.

A publicação da Lei nº 11.445 em 5 de janeiro de 2007 (Lei Nacional de Saneamento-LNS), deu início a nova era para o saneamento. Várias foram às modificações da Lei nº 11.445/2007 em relação aos status existente desde o PLANASA, entre as quais se destacam a exigência de regulação sobre os investimentos para o seu desempenho e os prestadores de serviços (CANIVATTO, 1992).

De acordo com Pereira Jr (2008), a nova lei engloba todos os modelos de organização institucional dos serviços de saneamento vigentes no país, consolidando um conjunto de regras mínimas. Sendo que o exercício dos serviços executivos e operacionais do setor de saneamento não é de competência da União, a partir das quais os municípios, os estados e o Distrito Federal, deverão determinar legislações, normas e entidades próprias de regulação para as atividades operacionais do serviço.

Desse modo, a partir do marco regulatório do saneamento básico, estabelecido pela lei nº 11.445/ 2007, os municípios passam a ocupar o papel central na busca da resolução dos problemas, criando seu plano de saneamento básico e prestando serviços, seja diretamente ou por delegação a sociedade, conforme o Instituto Trata Brasil.

O saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei nº. 11.445/2007 como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012, p. 2).

Conforme o Instituto Trata Brasil (2012), saneamento é um progresso e não uma despesa. No intuito de atender os domicílios brasileiros, o Brasil deve dobrar os investimentos em saneamento básico.

2.2 Saneamento Básico

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (2013), saneamento corresponde a planos cumpridos por um local, com o objetivo de desenvolver vida e saúde para as pessoas, evitando que os fatores físicos de impactos negativos consigam causar algum dano no bem estar físico mental e social das pessoas.

Conforme Guimarães; Carvalho e Silva (2007), quando se trata de saneamento o termo chave é o de salubridade ambiental, isto é, a condição da saúde que vivem as populações favoráveis a seu bem estar e a eficiência de inibir doenças e epidemias veiculadas pelo meio ambientes.

O Saneamento Básico abrange um conjunto de ações sobre o meio ambiente nos quais vivem as populações, com a intenção de garantir condições saudáveis, preservando seu bem-estar físico, mental, social e sua saúde. Consideram ainda

que o saneamento pode ser definido como as ações que proporcionam limpeza pública, esgotamento sanitário, controle de vetores, drenagem pluvial e o abastecimento de água (Heller; Pádua, 2010).

De acordo com Cavinatto (1992), saneamento representa higiene e limpeza, são as ações tomadas para preservar e modificar as impurezas e substâncias que contaminam o meio ambiente, tendo como propósito, evitar a proliferação de doenças, promovendo melhoria na qualidade de vida e na saúde e higienização da comunidade, acarretando na melhor produtividade do homem.

Para o Instituto Trata Brasil (2012) o saneamento básico corresponde a um:

[...] conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorarem a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012, p. 7).

Segundo Zschornack (2016) a prestação desse serviço deve ser assegurada, permitindo, dessa forma, a proteção da saúde e as condições básicas de vivência nas áreas urbanas ou rurais. Através do saneamento pode-se garantir a segurança de serviços considerados essenciais, como:

Abastecimento de água às populações, com a qualidade compatível com a proteção de sua saúde e em quantidade suficiente para a garantia de condições básicas de conforto; coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura de águas residuais (esgotos sanitários, resíduos líquidos industriais e agrícolas); acondicionamento, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos (incluindo os rejeitos provenientes das atividades doméstica, comercial e de serviços, industrial e pública) (RIBEIRO J. & ROOKE, 2010, p.9).

O conceito de Saneamento Ambiental, segundo a Fundação Nacional de Saúde (1999 apud SANTANA, 2014) é apresentado de forma mais ampla, com um recorte exigido pelo Ministério das Cidades, vejamos:

[...] o conjunto de ações socioeconômicas que visa alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta, tratamento e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, drenagem urbana de águas pluviais, controle ambiental de roedores, insetos, helmintos e outros vetores e reservatórios de doenças, promoção sanitária do uso e ocupação do solo, com a finalidade de promover e melhorar as condições de vida urbana e rural (SNSA, 2003 apud FUNASA, 2006, p. 34-35).

O saneamento básico é abordado por Oliveira (2008), como um fator fundamental à avaliação das condições humanas em uma região, sendo que a precariedade ou inadequação destes serviços pode ocasionar danos negativos ao bem-estar da população e aos recursos disponíveis na área ocupada. Sendo assim, políticas e ações que promovam a saúde pública da população devem ser estudadas para que se atinjam estas condições de vida e bem-estar.

Conforme a Lei 11.445 de 2007, saneamento é estabelecida como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, abastecimento de água potável, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Como visto, as regras do saneamento básico no Brasil que foi definido pela lei 11.445 de 2007, ampliou o conceito passando a compreender quatro dimensões que podem ser visualizada na figura 1 abaixo.

Figura 1 – As quatro dimensões no Saneamento Básico no Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores com base na Lei 11.445 de 2007

A Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta que a cada R\$1,00 (um real) investido em saneamento, economizariam R\$4,00 (quatro reais) no setor da saúde. A ausência de saneamento básico pode ocasionar condições precárias à população, além de causar danos à saúde, ainda acarreta grandes custos ao governo.

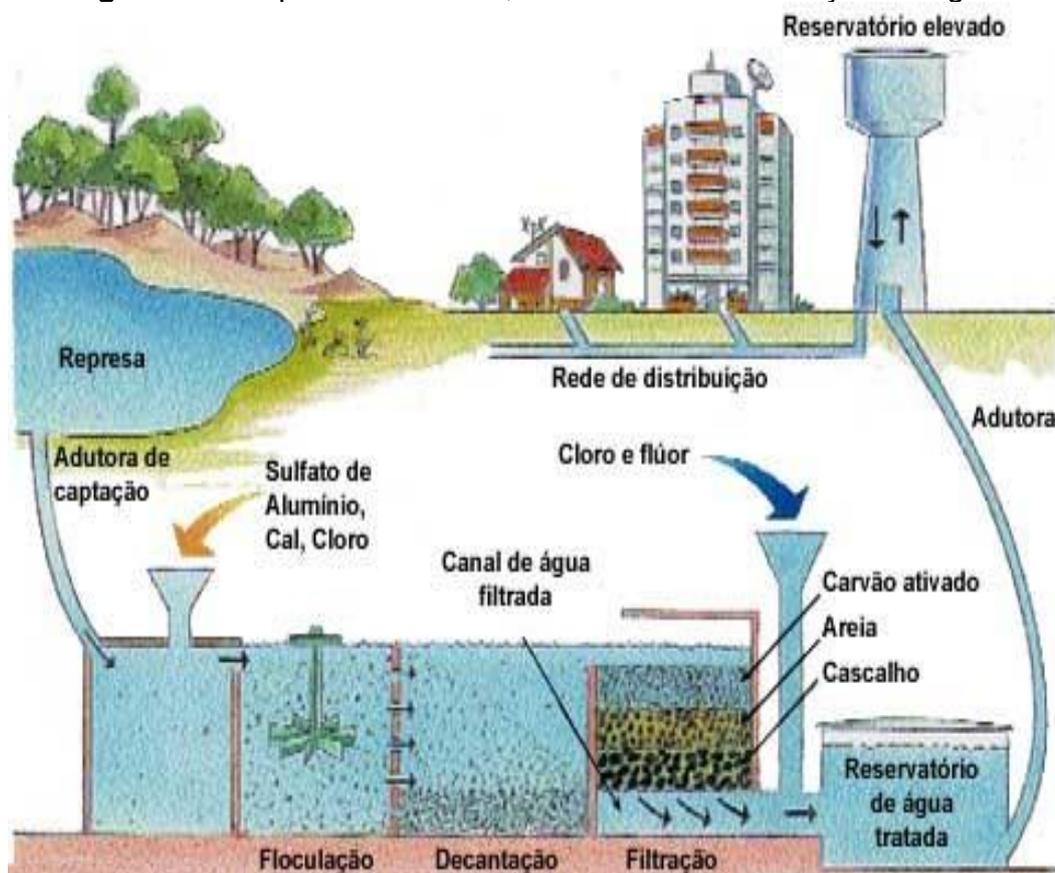
2.2.1 Abastecimento de Água

Pelo fato de água potável ser indispensável à vida humana e um bem cada vez mais deficiente. A Política Nacional de Recursos Hídricos determina que a água seja um bem de domínio público e que, em situações de carência, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano. Além de tudo, é objetivo dessa política garantir às futuras e às atuais gerações a necessária disponibilidade de água, em critérios de qualidade favoráveis aos respectivos usos (BRASIL, 1997).

Segundo Gomes (2004), um sistema de abastecimento de água é o grupo de equipamentos, obras e serviços voltados para o abastecimento de água a comunidades, para o uso de consumo doméstico, industrial e público.

A melhor saída para o abastecimento de água, de acordo com o Instituto Trata Brasil (2012) é a solução coletiva: manancial; captação; adução; tratamento; reservação; reservatório de água tratada e distribuição como podem analisar na figura 2.

Figura 2 – Esquema da coleta, tratamento e distribuição da água



Fonte: Instituto Trata Brasil (2012)

Tsutiya (2006) já explica como funcionam as etapas para que a água possa chegar de forma tratada e pronta para consumo em nossas residências, como demonstrado no quadro 1 abaixo:

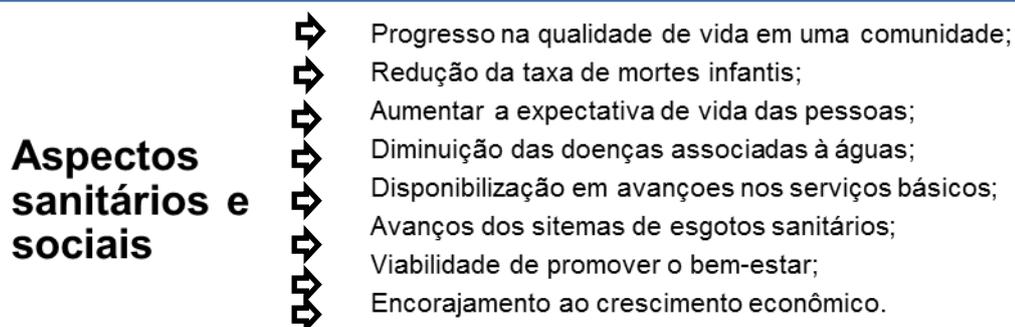
Quadro 1 – Etapas e funcionamento do tratamento de água

ETAPAS	FUNCIONAMENTO
Manancial	É um local subterrâneo onde se retira a água e ela é submetida a um tratamento.
Captação	Tem como propósito retirar a água do manancial, através dos equipamentos instalados.
Estação elevatória	A Estação Elevatória de Água (EEA) é composta por válvulas, bombas e equipamentos elétricos que tem finalidade de bombear a água de um local mais baixo para sistemas de tratamento mais altos.
Adutora	Tubulação que leva a água do manancial para a estação de tratamento de água ou da água tratada para o reservatório.
Estação de Tratamento de Água	A ETA é um local no qual ocorre a melhoria nas propriedades da água, nos pontos de vista percebidos pelo sentido humano, na identificação de bactérias e na análise física e química da água, com o propósito de se tornar potável.
Reservatório	Onde a água tratada é reservada para atender o município.
Rede de Distribuição	É o trajeto da água para os imóveis e para outros pontos de consumo.

Fonte: Adaptado de Tsutiya (2006)

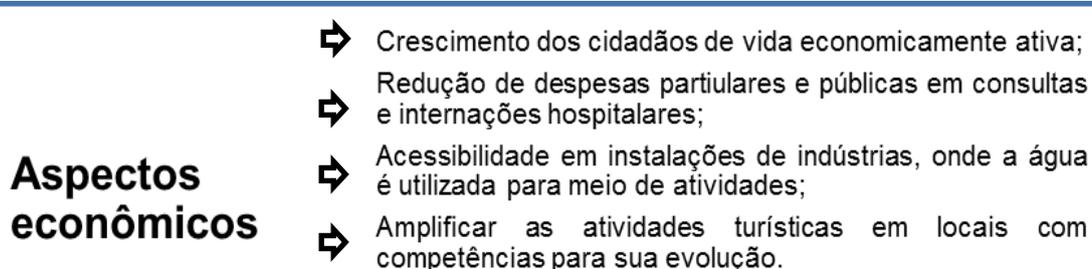
Conforme Ribeiro e Rook (2010), realizar o tratamento de água inclui ter uma significância tanto nos aspectos sanitários e sociais quanto nos aspectos econômicos, como apresentados nos fluxogramas abaixo:

Figura 3 – Objetivos a atingir nos aspectos sanitários e sociais



Fonte: Adaptado de Ribeiro e Rook (2010)

Figura 4 – Objetivos a atingir nos aspectos econômicos



Fonte: Adaptado de Ribeiro e Rook (2010)

Ainda de acordo com Oliveira (2013), as doenças infecciosas associadas com a água podem ser agentes microbianos e agentes químicos, conforme o mecanismo de transmissão dessas doenças podem ser divididas em quatro grupos, como mostra o quadro 2.

Quadro 2 – Doenças infecciosas relacionadas com a água

GRUPO 1	Doenças cujos agentes infecciosos são transportados pela água ou alimentos contaminados por organismo patogênicos como, por exemplo:	<ul style="list-style-type: none"> - cólera - diarreias - amebíase - lombriga - giardíase
GRUPO 2	Doenças adquiridas pela escassez de água para a higiene, a falta de água afeta diretamente a higiene.	<ul style="list-style-type: none"> - infecções na pele - escabiose - febre tifoide
GRUPO 3	Doenças adquiridas pelo contato com a água que contém patogênicos.	<ul style="list-style-type: none"> - esquistossomose
GRUPO 4	Doenças transmitidas por insetos, vetores relacionados com a água.	<ul style="list-style-type: none"> - malária - febre amarela - dengue - filariose

Fonte: Adaptado de Ribeiro e Rooke (2010)

A água potável, ou seja, de qualidade adequada e em quantidade suficiente, constitui elemento fundamental à vida, além de ser fator ligado à redução da incidência de diversas doenças e à promoção da saúde da população. Se a água contiver substâncias com limites acima dos padrões de potabilidade, ela é considerada imprópria para o consumo humano (FERREIRA; LANDAU; MOURA, 2016).

2.2.2 Esgotamento Sanitário

Esgoto é a palavra que define as águas que depois de ser utilizadas pessoas, tem suas propriedades naturais modificadas. O uso dominante: industrial, comercial ou doméstico tais águas com características diferentes e são denominados de esgoto, ou águas (INSTITUTO TRATAR BRASIL, 2012).

Na execução de um sistema de esgotamento sanitário em qualquer localidade é indispensável adiar essas regras: separação dos esgotos de modo ágil e confiável; recolher os esgotos individuais ou coletivos; tratamento e serviços favoráveis de esgoto, com a finalidade de alcançar ganhos na preservação ambiental;

proporcionar aos moradores condições sanitárias locais; identificar os focos que causam contaminação e poluição tornando-se menor a existência de doenças; acabar com os problemas estéticos que são inconvenientes (LEAL, 2008).

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

Segundo Tsutiya e Sobrinho (2010) o sistema de esgotamento sanitário pode ser dividido em três tipos de sistemas, como mostra o quadro 3 abaixo:

Quadro 3 – Características dos tipos de sistema de esgoto

Sistema de esgotamento unitário	É aquele em que as águas residuárias (domésticas e industriais), águas de infiltração (água do subsolo que adentram no sistema através de tubulações) e águas pluviais conduzem por um mesmo sistema.
Sistemas de esgotamento misto	Uma determinada quantidade das águas de chuvas entra juntamente com o esgoto sanitário na mesma rede de tubulação.
Sistema de esgotamento separador absoluto	O esgoto sanitário liga em um sistema independente, designado sistema de esgoto sanitário, enquanto as águas pluviais são coletadas e conduzidas em um sistema de drenagem pluvial totalmente independente.

Fonte: Adaptado de Tysuita e Sobrinho (2010)

Quando a destinação do esgoto sanitário não é feita corretamente acabam afetando o solo, poluindo as águas superficiais e subterrâneas, podendo passar a fluir a céu aberto, proporcionando grandes transtornos para a população, além de causar sérios problemas à saúde humana (MOURA; FERREIRA, 2018).

2.2.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Conforme Zacarias (2000), ele relatou que a sociedade contemporânea é uma sociedade parcial e que prevalece a formação e a divisão excessiva de atividades e relações. Dos mais graves problemas ambientais no mundo hoje o consumo desnecessário e a produção crescente de lixo é o que tem mais preocupado. E o que mais tem contribuído nos fatores ambientais é o lixo doméstico, que é o efeito de uma sociedade consumista, tornando-se um problema mundialmente.

Quando o lixo é descartado de forma incorreta, em locais a céu aberto, por exemplo, os problemas sanitários e ambientais são indispensáveis. Isso porque estes lixões ficam apropriados para atração de animais que acabam por se constituírem em vetores de diversas doenças, especialmente para as populações que vivem da coleta desses resíduos, uma realidade comum nesses locais. E são culpados pela poluição do ar, quando ocorre a queima dos resíduos, do solo e das águas superficiais e subterrâneas (RIBEIRO; ROOKE, 2010).

A Lei 11.445 de 2007 define manejo de resíduos sólidos como um conjunto de atividades, instalações operacionais de coleta, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário de variação, limpeza de logradouros e vias públicas, coleta, transporte, transbordo e infraestrutura.

Segundo as informações do IBGE (2010) os serviços de manejo dos resíduos sólidos dizem respeito à coleta, a limpeza pública bem como o rumo final desses resíduos, exercendo um forte impacto no orçamento das administrações municipais podendo atingir 20,00% dos gastos da gestão municipal.

O despecho dos lixos é crítico, na qual é recolhido e lançado em lugares inapropriados, sendo jogados em rios, mares, encostas e canais, também nas grandes áreas onde os lixos são despejados “a céu” aberto que recebe o nome de lixões. Os lixos descartáveis, plástico, alumínio, vidro e os de substâncias tóxicas que são removedores, tintas, pilhas, baterias, esses intensificam e torna o problema mais difícil (ZACARIAS, 2000).

2.2.4 Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas

Conforme a Lei nº 11.445/2007 entende-se que o manejo das águas pluviais urbanas correspondem a várias atividades, infraestruturas e instalações

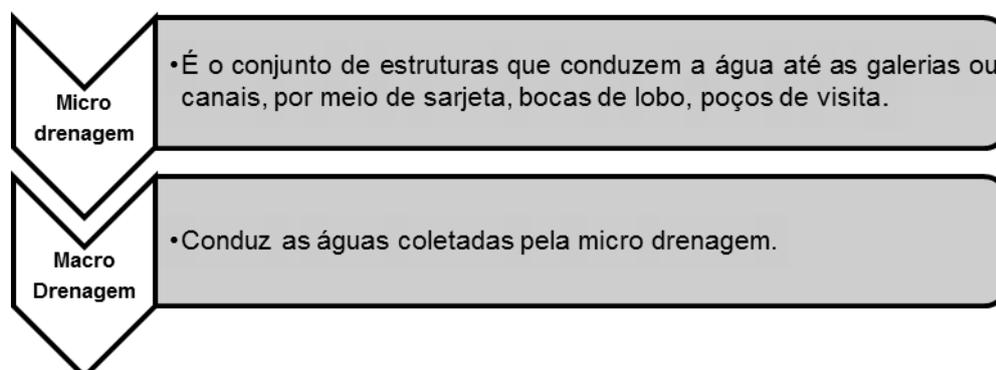
operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, do transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, do tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas associadas às ações de planejamento e de gestão da ocupação territorial urbano.

Segundo Santos (2012) o manejo de água pluvial é denominado como um sistema de drenagem que se compõe de implantação de redes superficiais e subterrâneas de coleta de águas pluviais, pavimentação de rua e destinação final de afluentes.

As águas pluviais podem gerar impactos sobre a população quando ocorrem inundações em áreas residenciais, comerciais e industriais, danificando a infraestrutura de estradas e pontes, contribuindo para o deslizamento de encostas, causando perdas e impedindo o deslocamento das pessoas (BELLÉ, 2011).

Segundo Tucci (2001), o sistema de drenagem é preciso ser visto pela sociedade como condições indispensáveis para a cidade, pondo em prática a coleta, transporte e o lançamento final das águas superficiais. Deve ser entendido como um conjunto da infraestrutura existente em uma cidade para realizar a coleta, o transporte e o lançamento final das águas superficiais. E composto por uma série de medidas que visam diminuir os riscos a que estão expostas as populações, minimizando os prejuízos causados pelos alagamentos, inundações e pode ser dividido em microdrenagem e macrodrenagem, como mostra a figura 5:

Figura 5 – Meios de combate às inundações



Fonte: Adaptado de Tucci (2001)

De acordo com Ribeiro e Rook (2010), um sistema apropriado de drenagem urbana, seja de águas superficiais ou subterrâneas, na qual está drenagem for favorável, irá proporcionar várias vantagens, por exemplo: aumento do sistema

viário; reduzir os gastos com manutenção das vias públicas; preservação das propriedades presentes na área beneficiada; fluxo acelerado das águas superficiais, diminuindo os conflitos no trânsito e da mobilidade urbana; o fim da presença de águas acumuladas e lamaçais, abaixamento do lençol freático e o bem - estar para a população.

2.3 Saneamento Básico segundo a Lei 11.445/2007

Os serviços de saneamento básico nunca devem ser vistos com despesas pela administração de um município, uma vez que são fundamentais para a população e têm que ser vistos como investimentos. De acordo com a FUNASA (2004 *apud* MOURA e SILVA, 2018), se economiza quatro reais na área da saúde, em cada um real gastos de investimentos no setor do saneamento básico.

De acordo com Matulja (2009) a Lei 11.445/2007 representa o marco regulatório para o saneamento no Brasil e suas diretrizes devem ser seguidas pelos municípios. Assim, entender os fenômenos que esta lei representa é essencial para iniciar o processo de transição para a gestão local do saneamento básico.

Segundo Pereira Junior (2008), a nova lei abrange todos os modelos de organização institucional dos serviços de saneamento vigentes no país, consolidando um conjunto de regras mínimas. Visto que o exercício de atividades executivas e operacionais do setor de saneamento não é de responsabilidade da União, a partir das quais os municípios, os estados e o Distrito Federal, terão a obrigação de estabelecer legislações, normas e entidades próprias de regulação para atividades operacionais dos serviços.

A Lei nº 11.445, em 05 de janeiro de 2007, criou o Marco Regulatório do Setor de Saneamento Básico. Entre outras especificações, a lei dispõe sobre os princípios fundamentais, a titularidade, a regulação, o planejamento, a prestação dos serviços e o controle social. À exceção da titularidade, a lei apresentou avanços importantes e muito aguardados no campo do Saneamento no Brasil. O regulamento traz ainda à discussão pontos relevantes para que o setor avance de forma sustentável, imputando-lhes da responsabilidade e trazendo a chance de cobrança de resultados, tendo por base um planejamento obrigatório das ações e de esclarecimento da função reguladora.

Como pontos significativos e inovadores introduzidos pela Lei, é possível apresentar os princípios fundamentais, elencados em seu art. 2º, que funcionam como grandes eixos orientadores para as ações do saneamento básico brasileiro, e que são:

Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

- 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, p. 1-2).

De acordo com Moraes (2009) a visão disciplinada da função social do saneamento básico é relevante para o meio ambiente, para o bem-estar geral da sociedade e para a saúde pública, mas como um “serviço público” tem de ter sustentabilidade econômica para segurar sua prestação com qualidade, confiabilidade e continuidade. Não deixa dúvidas sobre a legitimidade da cobrança pelos serviços de saneamento básico, qualquer que seja a forma de sua organização (prestação direta, concessão, consórcio, etc.) e nem sobre o dever do usuário de pagar por estes serviços.

A prestação do serviço de saneamento básico de forma contratada indiretamente ou por gestão associada será efetivada mediante contratos intitulados, contrato de concessão ou permissão e contrato de programa, respectivamente. Para que esses contratos sejam considerados válidos eles devem possuir alguns

requisitos, sendo expressos no art. 11 da Lei federal n. 11.445/2007 (ALOCHIO, 2011).

Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

I - a existência de plano de saneamento básico;

II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;

III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;

IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

§ 1º Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico (BRASIL, 2007, p.4).

Antes da efetivação do contrato referente à execução do serviço público de saneamento básico é necessário que haja a observância de vários requisitos como: a participação da sociedade sobre o edital de licitação e sobre o primeiro contrato que se realizará, a confecção do PMSB, bem como do seu estudo de viabilidade técnica, econômica e financeira, e a elaboração das normas de regulação (SOUZA, 2013).

Segundo Peixoto (2010) outra grande inovação da Lei 11.445/2007 trata-se da eficiência e sustentabilidade econômica. A cobrança pela prestação dos serviços de Saneamento Básico, direta ou indiretamente dos usuários, não é o único mecanismo e fonte de sua sustentabilidade econômico-financeira. Esta será, de fato, garantida quando o Poder Público definir e garantir recursos (financeiros ou não) coerência regular e consideráveis para o financiamento de seu custeio, sob modelo de gestão institucional e jurídico administrativo adequado.

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômica financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços (BRASIL, 2007, p. 10-11).

Art. 30. Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

I - categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;

III - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;

IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos;

VI - capacidade de pagamento dos consumidores (BRASIL, 2007, p. 11).

De acordo com Mendonça (2011) o próprio conceito de Saneamento Básico é também considerado uma inovação, já que foi alterado, passando a incluir os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e manejo de águas pluviais, e que é descrito no artigo 3º, como um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final

adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (BRASIL, 2007, p. 2).

O moderno conceito de Saneamento Básico, disposto na Lei nº 11.445/2007, está diretamente vinculado ao impacto na saúde pública, pois buscam melhorias ambientais e para a própria qualidade de vida das populações urbanas e rurais. Para que tais melhorias se concretizem, é preciso que as ações sejam articuladas em concordância com as de desenvolvimento econômico, de habitação, combate à pobreza, proteção ambiental, recursos hídricos e principalmente de promoção da saúde (NUVOLARI, 2013).

Segundo Pena (2015) a lei tem uma visão interdisciplinar sobre as ações de saneamento, tendo que buscar uma linha de integração com os outros setores, com vistas ao alcance da melhoria da qualidade de vida das populações a que se quer atingir. Além disto, os componentes dos serviços de Saneamento Básico definidos pela lei, como: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana, permitem a fragmentação da delegação, podendo, conseqüentemente, fragmentar também a regulação.

A Lei nº 11.445/2007 ressalta que os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico, embora estes devam levar em conta o seu uso sustentável.

Art. 4º Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais (BRASIL, 2007, p. 3).

Vale lembrar que a Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007) também assegura ao usuário o acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços, incluindo as informações sobre os serviços prestados.

Art. 27. É assegurado aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais:

I - amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;

II - prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

III - acesso ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação;

IV - acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços (BRASIL, 2007, p. 10).

A Lei amplia o conceito de saneamento básico, abrangendo além do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, a drenagem e o manejo de águas pluviais, a limpeza urbana e os resíduos sólidos urbanos. Além disso, com o objetivo de disciplinar os contratos de concessão, estabelece que estes devam englobar quatro elementos fundamentais. Que são eles: planejamento, análise de viabilidade, regulação e publicidade (CORREÂ, 2018).

2.4 Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)

Os Planos Municipais de Saneamento Básico são excelentes recursos no sistema de projeto e Gestão Municipal. O planejamento precisa dentre informações precisas, clareza, normas morais, debate de opiniões conflitantes, querer negociar e buscar resoluções que seja concebidas por a sociedade (OLIVEIRA, 2006).

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) deve desenvolver o empenho coletivo da sociedade com relação à forma de construir o saneamento. Deve-se iniciar da análise da realidade e elaborar as medidas e estratégias para transformá-la positivamente e, assim, determinar como cada segmento irá se comportar para alcançar às metas traçadas (INSTITUTO TRATAR BRASIL, 2012).

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

O Plano Municipal de Saneamento Básico surge para valorizar, proteger, e realizar a gestão equilibrada dos recursos ambientais municipais, assegurando a sua

harmonização com o desenvolvimento setorial e local através da economia do seu emprego e racionalização dos seus usos. O PMSB deve buscar atender a princípios básicos, os quais deverão ser discutidos e abordados com a sociedade (MATULJA, 2009).

Planejar deve ter em vista o estado presente do objeto para decidir um estado futuro planejado, o estado presente é classificado como uma análise a ser elaborada, que conta com a atuação de várias pessoas, como gestores municipais, técnicos, sociedade civil organizada e população em geral. Para a classificação do estado futuro é necessário que os princípios, diretrizes, objetivos, metas, programas e projetos sejam indispensáveis (PMJF, 2012).

Segundo Moraes (2009) o plano deve estabelecer as seguintes características, como mostra a tabela 1:

Tabela 1 – Características do PMSB

Política	Fruto de processo de decisão político-social.
Transparência	Tornar público os estudos, a situação atual e as propriedades para os serviços de saneamento básico.
Democratização	Garantida pela participação da sociedade estabelecida também pela Lei 11.445/2007.

Fonte: Adaptado de Moraes (2009)

A Lei Federal nº 11.445 (BRASIL, 2007) define que o Plano Municipal de Saneamento Básico é criado como ferramenta de planejamento para a colaboração dos serviços públicos de saneamento básico, que atende aos princípios

indispensáveis na lei. A criação e edição do plano (art. 9º, I e art. 19, parágrafo 1º da lei, respectivamente) são de compatibilidade do titular dos serviços, o município deve usufruir desses componentes: abastecimento de água potável, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e esgotamento sanitário, art. 3º, I, a-d), que pode se dar em planos específicos (art. 19), envolvendo toda área do município (art. 19, parágrafo 8º) e tendo como propósito mínimo:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (BRASIL, 2007, p. 2).

Art. 9º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei (BRASIL, 2007, p. 3).

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

§ 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou (BRASIL, 2007, p. 7-8).

Em conformidade com a Lei Federal nº 11.445 (BRASIL, 2007) para a elaboração do plano, a cidade poderá usufruir dos estudos realizados pelos prestadores dos diversos serviços de saneamento básico (art. 19, parágrafo 1º). Em hipótese a criação de plano específico para cada uma das componentes do saneamento básico, a cidade fica responsável pela sua estabilização e conformidade (art. 19, parágrafo 2º). O plano deverá ser adaptável com planos de bacias hidrográficas (art. 19, parágrafo 3º) e terá que ser elaborado por um prazo de 20 anos e ser revisto e renovado, regulamente; dentre quatro anos, antes da elaboração do Plano Plurianual (art. 19, parágrafo 4º).

Art. 19...

§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

§ 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.

§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual (BRASIL, 2007, p. 8).

Segundo a Lei Federal nº 11.445 (BRASIL, 2007) os estudos que fundamentam e as propostas dos planos de saneamento básico tem que ser claramente divulgados, inclusive, com a realização de consultas públicas e audiências (art. 19, parágrafo 5º). Quando acontecem as audiências e as consultas públicas, deverão estar previsto o recebimento de críticas e sugestões (art. 51). Através da internet e por audiência pública, deve acontecer a propagação dos estudos que as fundamentaram e as propostas dos planos a todos que se interessam pela informação (art. 51, parágrafo único).

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas (BRASIL, 2007, p.8).

Art. 51. O processo de elaboração e revisão dos planos de saneamento básico deverá prever sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 desta Lei.

Parágrafo único. A divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentarem dar-se-á por meio da

disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da internet e por audiência pública (BRASIL, 2007, p.17).

Art. 47. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação:

I - dos titulares dos serviços;

II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;

III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;

IV - dos usuários de serviços de saneamento básico;

V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico (BRASIL, 2007, p. 14-15).

A política e o controle dos serviços públicos de saneamento básico devem ter como objetivo: a sustentabilidade ambiental, auxiliando como base dos ecossistemas em absorver ou se restaurar os abalos praticados pelas intervenções de saneamento básico, ou pela falta, debilidade ou incoerência dos serviços públicos de saneamento básico; a sustentabilidade social, que tem finalidade de promover a mudança na qualidade de vida e na saúde por meio da universalização de serviços públicos de saneamento básico de qualidade; e a sustentabilidade econômico-financeira, através de aplicações planejadas, previstas nos planos, exercidos de forma ética e com recursos públicos não gravosos e financiamentos acessíveis, e utilizando tecnologias adequadas, também o estabelecimento de política tarifária e de outros preços públicos ajustados com a possibilidade de pagamento dos diversos usuários dos serviços (MORAES, 2009).

De acordo com Muniz (2014) os planos municipais de saneamento básico lutam com as dificuldades para serem alcançados na maior parte das prefeituras brasileiras. Com função de planejamento existente pouca gente qualificada, maior parte dos municípios vão precisar de um prazo estendido estabelecido pelo Decreto Presidencial nº 7.217 (BRASIL, 2010).

Muitos municípios no Brasil não possuem o Plano Municipal de Saneamento Básico, segundo o decreto nº 7.217, os municípios não terão acesso ao dinheiro do governo Federal para investir em obras de esgotamento sanitário, coleta e gerenciamento de resíduos sólidos e drenagem urbana e abastecimento de água, se não criarem um PMSB até 31 de dezembro de 2017.

Art. 26. A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de:

§ 2º Após 31 de dezembro de 2017, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da Administração Pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico. (BRASIL, 2010).

No ano de 2017, o decreto nº 9.2254 alterou o prazo da exigência do Plano Municipal de Saneamento Básico para os municípios.

Art. 26. A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de:

§ 2º Após 31 de dezembro de 2019, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso aos recursos orçamentários da União ou aos recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico (BRASIL, 2017, p. 11).

Segundo a Confederação Nacional das Indústrias (2016 apud MOURA e SILVA, 2018) um dos fatores que prejudicam e se tornam um obstáculo para a melhoria do saneamento básico é a forte burocracia. Havendo outros indispensáveis fatores que influenciam e comprometem o desenvolvimento do setor de saneamento no Brasil, tais como: planejamento inapropriado; baixos investimentos, problemas de gestão, projetos de péssima qualidade técnica e dificuldades na obtenção de financiamentos e licenças necessárias para as obras.

Para tanto está previsto na Constituição Federal (1998 apud MOURA e SILVA, 2018) que a União e os municípios têm a competência de promover e melhorar as condições do saneamento básico a toda a população.

Art. 30. Compete aos Municípios: (EC no 53/2006), inciso.

V–organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

Art. 21. Compete à União: (EC no 8/95, EC no 19/98, EC no 49/2006 e EC no 69/2012), inciso.

XX – instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos;

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: (EC no 53/2006 e EC no 85/2015), inciso.

IX–promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico (BRASIL, 1988, p. 6).

De acordo com Baracho (2015), um dos principais motivos que se torna obstáculo para a criação do PMSB é a falta de interesse das autoridades municipais.

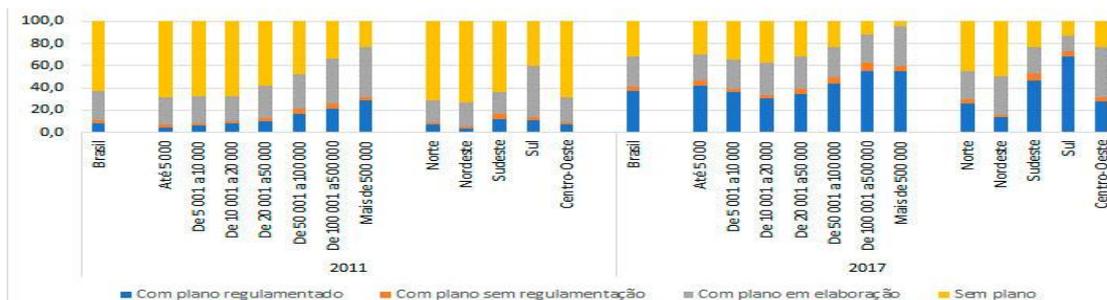
Já se passaram 12 anos da criação da Lei Federal nº 11.445, e já era possível a cidade achar algum caminho para elaborar o plano, seja pedindo ajudar ao governo do Estado ou ajuda Federal. A sociedade devia estar cobrando revisão dos planos, mas estão cobrando a elaboração.

Pode-se perceber que o PMSB é importante não só para atender os requisitos da Lei do Saneamento, mas também porque é um documento importante e útil para gerir e desenvolver os serviços de saneamento. Com um bom Plano Municipal de Saneamento Básico, o prestador do serviço possui base em termo de objetivos e informações técnicas para melhor planejar o saneamento naquela cidade. Se o PMSB segue todas as diretrizes, espera-se que os serviços serão prestados com base nos princípios Lei de Saneamento, por exemplo: o acesso universal, o controle social e equidade (SILVA, 2011).

Moraes (2009) afirma que o desenvolvimento de PMSB serve também como uma oportunidade para o processo de criação de um fórum permanente de discussões sobre saneamento. Isso é importante para dar continuidade ao processo de controle social durante a implementação do PMSB e para juntar decisões técnicas de viabilidade econômica e social sobre os serviços de saneamento.

De acordo com o Instituto Trata Brasil (2018) 41,50% dos municípios possui o Plano Municipal de Saneamento Básico, regulamentado ou não, outro dado importante é que a elaboração do PMDB é mais frequente em municípios com mais de 100 mil habitantes. Por outro lado, os municípios menores tiveram um crescimento de 68% em 2011 para 46,8% em 2017, como podemos observar no gráfico 1.

Gráfico 1 – Proporção de municípios por situação do Plano Municipal de Saneamento Básico, segundo as classes de tamanho da população dos municípios e Grandes Regiões - 2011/2017.



Fonte: EOS organização e sistemas (2018, apud IBGE, 2018).

Segundo Brito e Araújo (2017) o PMSB deve garantir a promoção da precaução de doenças, segurança hídrica, diminuição das desigualdades sociais, crescimento econômico do município, preservação do meio ambiente, prevenção de acidentes ambientais e enchentes, falta de água e poluição e a ocupação correta do solo.

2.5 Aplicabilidade do sistema de saneamento básico na engenharia civil

Segundo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS, 2018) o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS, 2017) e o Instituto Trata Brasil, indicou que a taxa de água no Brasil é de 83,30%, apresentando mais de 35 milhões de pessoas que não recebe os serviços. No caso de esgotamento sanitário a situação é mais grave, apenas 51,92% de esgoto é coletado, o que implica um déficit de atendimento de quase da metade da população não tem coleta de esgoto e 44,92% são tratados.

Diante aos fatos preocupantes a diretoria do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) aprovou o aumento da participação do banco no apoio financeiro ao setor de saneamento básico dos atuais 80% para até 95% do valor total do projeto. A participação de até 95% no total do projeto, limitado a 100% dos itens financiáveis, estende-se ao apoio indireto automático (financiamento até R\$150 milhões) e apoio direto e indireto não automático (acima de R\$ 10 milhões).

De acordo com a CNI (2016 *apud* MOURA e SILVA, 2018) no Brasil fatores interferem na melhoria do saneamento básico podendo destacar a falta de planejamento apropriado e a péssima técnica de projetos. Por essa razão para obter um bom resultado nas obras de saneamento, faz-se necessário contratação do projeto de engenharia, elaborado por um especialista da área.

Com isso, se torna indispensável à participação do Engenheiro Civil na elaboração e execução dos projetos a fim de que se tenham projetos adequados e que não inviabilizem o empreendimento evitando um produto deficiente, com baixo desempenho e baixa expectativa de durabilidade. Cabe ao Engenheiro Civil a responsabilidade de análise na elaboração do projeto, acompanhamento da obra, e busca pelo aperfeiçoamento dos custos e alinhando o menor impacto ambiental possível (MOURA E SILVA, 2018).

3 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DA PESQUISA

3.1 Classificação quanto aos fins

De acordo com Gil (1999) “a pesquisa aplicada possui muitos pontos de contato com a pesquisa pura, pois depende de suas descobertas e se enriquecem com o seu desenvolvimento”. Em vista disso, a pesquisa é considerada quanto à finalidade e aplicada partindo da ideia do uso dos conhecimentos obtidos aliados à prática para amplificar a área do conhecimento.

A pesquisa é classificada quanto à natureza dos dados em quantitativa, caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto na modalidade de coleta de informações obtidas a partir do questionário aplicado, quanto na aplicação por meio de técnicas estatísticas. O método de análise escolhido foi o hipotético-dedutivo, devido à pesquisa visar em analisar e mostrar uma possível resposta ou solução para o problema.

O estudo descritivo pretende descrever com precisão os fatos e fenômenos de determinada realidade, com o intuito do pesquisador de conhecer determinada comunidade e suas características, os seus valores e problemas com a utilização de técnicas padronizadas (TRIVIÑOS, 1987). O presente estudo se qualifica como uma pesquisa descritiva partindo do princípio de técnicas padronizadas de coleta de dados para apresentar as variáveis propostas, que podem estar ligadas às características socioeconômicas de um grupo ou outras características que podem ser alteradas durante o processo.

3.2 Classificação quanto aos meios

De acordo com Gonçalves (2001), a pesquisa de campo é tipo de estudo que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde será estudado e reunir um conjunto de informações que serão analisados a partir de levantamentos de resultados apontados.

Assim o objetivo da pesquisa de campo é coletar informações ou conhecimentos (dados) acerca de um problema, para o qual se procura uma solução. Deste modo o presente trabalho se classifica como uma pesquisa de

campo consistindo na observação dos fatos e nos registros das variáveis em que se presume serem importantes para a obtenção dos resultados.

3.2.1 Caracterização local

Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) o município de Vargem Alegre-MG conta com uma população de aproximadamente 6.632 habitantes, está situado no interior do Estado de Minas Gerais, na Região Sudeste do país com uma área de 116,664 km². Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tendo 41.8% da população nessas condições e o Produto Interno Bruto (PIB) R\$8.366,39.

O presente estudo foi realizado no Bairro Valter Garcia em Vargem Alegre-MG, segundo os dados fornecidos pelo Programa de Saúde da Família (PSF, 2019), o bairro é composto por 134 residências com 08 ruas.

3.2.2 Procedimentos de coleta de dados

Para a aquisição das informações necessárias, foi elaborado pelos autores um questionário com 14 perguntas fechadas de múltipla escolha relacionadas ao tema em estudo (APÊNDICE A). Conforme a Resolução Nº 510 em seu Art.1º no parágrafo único I, ficam isento de passar por um sistema de análise dos Comitês de Ética em Pesquisa (CEP) e da Comissão Nacional de ética em Pesquisa (CONEP) toda pesquisa de opinião pública com participantes não identificados.

Art. 1º o Esta Resolução dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, na forma definida nesta Resolução.

Parágrafo único. Não serão registradas nem avaliadas pelo sistema CEP/CONEP:

- I – pesquisa de opinião pública com participantes não identificados;
- II – pesquisa que utilize informações de acesso público, nos termos da Lei no 12.527, de 18 de novembro de 2011;
- III – pesquisa que utilize informações de domínio público;
- IV - pesquisa censitária;
- V - pesquisa com bancos de dados, cujas informações são agregadas, sem possibilidade de identificação individual;
- VI - pesquisa realizada exclusivamente com textos científicos para revisão da literatura científica;

VII - pesquisa que objetiva o aprofundamento teórico de situações que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional, desde que não revelem dados que possam identificar o sujeito;
VIII – atividade realizada com o intuito exclusivamente de educação, ensino ou treinamento sem finalidade de pesquisa científica, de alunos de graduação, de curso técnico, ou de profissionais em especialização (BRASIL, 2016, p. 1-2).

Desta forma o presente trabalho por se tratar de uma pesquisa de opinião pública, não houve a necessidade de o questionário ser submetido a uma comissão de ética para ser realizado. O questionário foi aplicado aos residentes das 134 moradias, nos dias 28/10/2019 e 29/10/2019.

3.3 Tratamento de dados

A avaliação das informações adquiridas a partir do questionário aplicado se deu com análise dos dados em geral, submetendo-os a uma verificação crítica, a fim de identificar possíveis falhas ou erros, impedindo informações confusas que poderiam dificultar os resultados da pesquisa.

Depois da verificação, os dados serão agrupados de acordo com a característica de cada pergunta, dispostos em tabelas com auxílio da ferramenta Excel®, o que possibilitou uma maior facilidade de análises das informações e sintetizou os dados observados. Posteriormente foram identificadas as variáveis dependentes e independentes fazendo a associação entre as mesmas, a fim de responder as indagações e correlacioná-los com as hipóteses formuladas.

Fez-se uso de gráficos para apresentação dos resultados finais, expondo os dados obtidos e analisados, evidenciando os aspectos visuais dos mesmos de forma clara e de fácil compreensão.

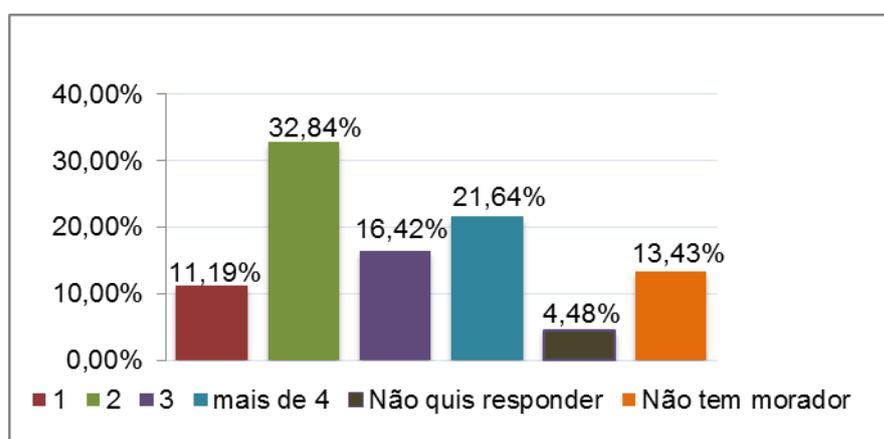
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente estudo foi desempenhado na cidade de Vargem Alegre-MG, no bairro Valter Garcia, onde foram aplicados 134 questionários de opinião pública estruturados contendo 14 questões referentes à opinião dos moradores sobre o saneamento básico, abordando sobre o funcionamento das prestações de serviços de coleta de esgoto, tratamento e distribuição de água, drenagem urbana e coleta de lixo, como mostra no apêndice A e foi feito o levantamento de mais 4 questões de acordo com o Cadastro Domiciliar, como mostra o anexo B. Após aplicação e tabulação de dados, foram elaborados os gráficos para melhor compreensão e comparação dos resultados. A escrita dos resultados foi organizada sequencialmente, de acordo com o objetivo geral e específico.

4.1 Caracterizações gerais dos moradores

O bairro Valter Garcia, é conhecido como “Popular”; pelo fato de vários moradores terem recebido da prefeitura casas populares. O bairro é constituído por moradias feitas de alvenaria de tijolos e está situado na área periférica da cidade.

Gráfico 2 – Número de Pessoas por Residência



Fonte: Autores 2019

Ao observarmos o gráfico 2, que apresenta o número de pessoas residentes nas casas, verificamos de forma expressiva que 32,84% responderam ter apenas dois moradores, e em contra mão, temos outro destaque de resultados que foi para a resposta acima de 4 moradores, cujo resposta alcançou 21,64% dos moradores.

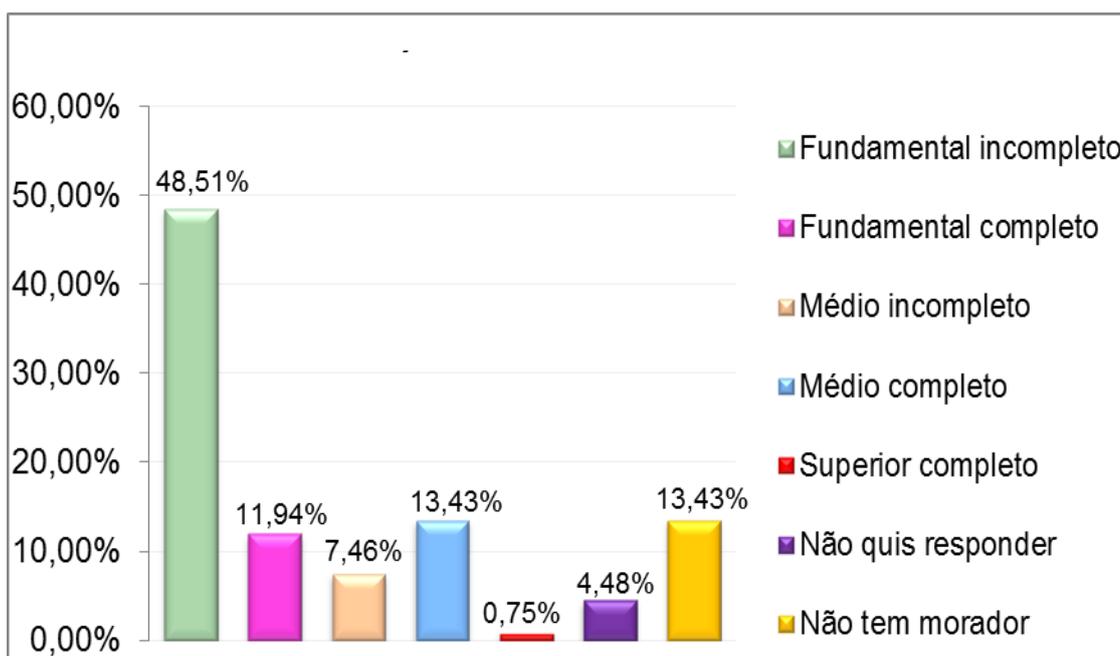
Tais números impactam diretamente a prestação de serviços de saneamento do local, uma vez que como foi possível observar algumas casas não foram

projetadas para receber este número de ocupantes, podendo caracterizar também um processo de agravamento dos impactos da possível falta de saneamento no local, que segundo algumas literaturas pode ainda ser influenciado no Índice de Desenvolvimento Humano da população.

O Saneamento Básico está diretamente ligado ao Índice de Desenvolvimento Humano na Saúde, na Educação e na renda/trabalho da população. De acordo com o Trata Brasil (2008), a população sem saneamento apresenta uma menor presença na escola, diminuindo o grau de escolaridade.

Azzoni, Scriptori e Menezes Filho (2015) já aborda que a precariedade de saneamento básico, influencia na frequência, atraso, abandono e no rendimento escolar das pessoas, assim diminuindo o grau de escolaridade. Desse modo podemos observar no gráfico 3, o nível de escolaridade da população.

Gráfico 3 – Níveis de Escolaridade



Fonte: Autores (2019)

De acordo com os gráficos apresentados, percebe-se que 48,51 da população se querem terminou o ensino fundamental, outro dado alarmante é que apenas 0,75% tem o nível de superior completo.

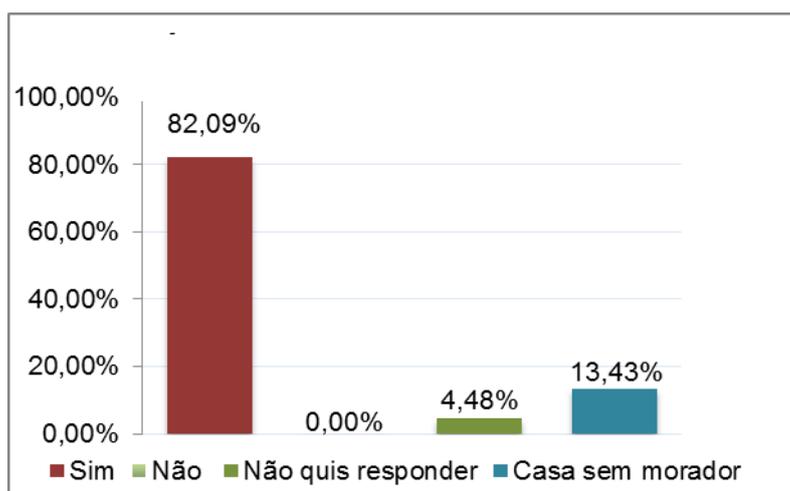
O baixo nível de escolaridade da população pode ser associado às condições de vida e infraestrutura sanitárias precárias no ambiente urbano, pois, para Razzolini e Gunther (2008), fatores socioeconômicos, em destaque para a educação estão

associados a boas práticas de higiene, que são importantes para evitar circulação de micro-organismos patógenos no local.

Bonadia (2008) argumenta que quanto maior o nível de escolaridade em uma cidade maior a possibilidade dos indivíduos tornar-se mais conscientes em relação a questões ambientais e de saúde, exigindo serviços adequados de saneamento básico e tentando influenciar as decisões dos governantes nesse sentido.

Outro questionamento feito à população foi sobre a disponibilidade de energia elétrica no bairro, de acordo com Alves e Torquato (2014) com a ausência de energia elétrica o ser humano seria impensável, pois ela é um recurso considerado fundamental e indispensável para vida humana. No gráfico 4 percebe-se que todos os moradores tem disponibilidade de energia elétrica e a empresa responsável é a CEMIG.

Gráfico 4 – Disponibilidade de Energia Elétrica



Fonte: Autores (2019)

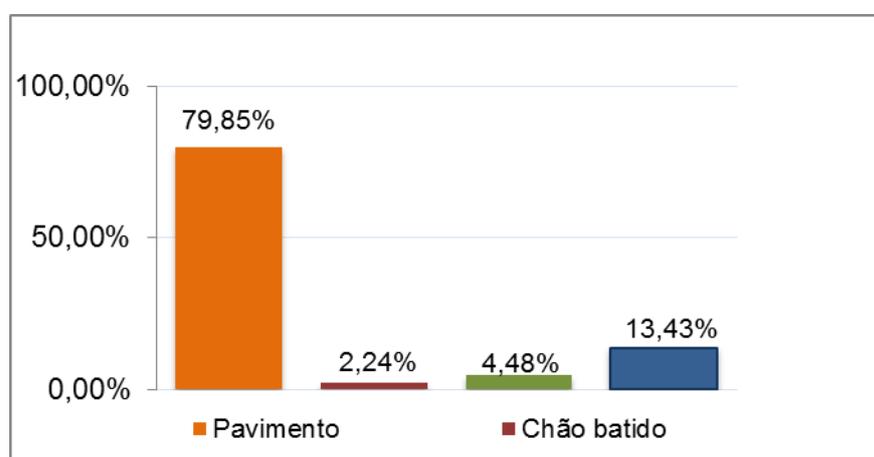
Segundo Magalhães (2009) a produção de energia em quantidade suficiente e com custos médios reduzidos consistem uma das condições para a sustentabilidade da produção e por consequência a expansão do mercado. Esta expansão é um fator determinante na melhoria do emprego e da renda e como consequência do crescimento econômico.

Dando continuidade a essa caracterização geral do local de estudo, foram questionados aos respondentes sobre o tipo de acesso ao domicílio, que poderia ser pavimento que segundo Senço (2011) pavimento é a estrutura feita sobre a terraplanagem e designada a aguentar e repartir os esforços verticais oriundos do tráfego, aumentar as condições de rolamento quanto ao conforto e segurança e

resistir ao desgaste, ou chão batido que segundo Nogueira (1961) são estradas sem calçamento que em dias de chuva e seca ficam intransitáveis.

Como se pode observar no gráfico 5, o bairro Valter Garcia é 79,85 % pavimentado com pavimento intertravado usando blocos sextavados, que de acordo com Marchioni (2012) pavimento intertravado é definido como um pavimento flexível, cuja estrutura é composta por uma camada de base ou base e sub-base, seguida de assentamento para camada de revestimento de peças pré-moldadas de concreto, no caso os blocos sextavados.

Gráfico 5 – Tipo de Acesso a Domicílio



Fonte: Autores 2019

Analisando o gráfico observa-se que 2,24% das vias é chão abatido, segundo Bracht (2016) o Brasil possui um grande déficit de vias urbanas pavimentadas, a situação sendo mais crítica em municípios de pequeno porte. A figura 6 mostra uma rua sem calçamento.

Figuras 6 – Rua João Antônio da Silva



Fonte: Autores 2019

Essa rua do bairro é a única que não tem nenhum tipo de pavimentação, alguns moradores reclamaram que no período chuvoso a via fica intransitável e que no período de seca tem bastante poeira. E que segundo alguns entrevistados foi prometido o calçamento da Rua pela Prefeitura Municipal, mas até hoje nada foi feito.

Mesmo com 79,85% das vias pavimentadas, nota-se em algumas ruas a presença de alguns buracos, Balbo (2007) aponta que um dos graves problemas enfrentados pelas cidades brasileiras, em destaque para aquelas de menor população, é a falta de profissionais de engenharia experientes em pavimentação urbana em seus quadros de funcionários.

Por motivo dessa carência de especialização, as obras de pavimentação não atendem os requisitos de vida útil estimados, gerando grandes transtornos na sociedade, conforme Hood (2006), conhecer as propriedades requeridas, os materiais que compõem a execução da dosagem e o processo de produção é fundamental para obter sucesso.

Para que um pavimento seja estruturalmente eficiente, é necessário que seja planejado adequadamente, prevenindo danos como a ruptura ou deformações permanentes. Na figura 7, observa-se a rua pavimentada contendo a inexistência de alguns blocos sextavados.

Figura 7 – Rua Estevão Ferreira Lopes



Os moradores questionaram á falta de manutenção das ruas quando ocorrem deformações, trazendo risco de acidente para os moradores, segundo Gonçalves (1999) a partir do momento da realização de uma estrutura de pavimento, cabe o órgão responsável municipal pela sua gestão identificar e efetuar as atividades de manutenção necessárias, de modo a permitir que o tráfego possa fluir de forma segura, rápida, confortável e econômica.

Na figura 8 ainda, se nota-se à falta de infraestrutura local, na Rua José Olímpio Fragoso.

Figura 8 – Falta de infraestrutura



Fonte: Autores 2019

Durante a pesquisa em campo, percebe-se que o bairro é pavimento de um único determinado tipo, Villibor (2009) retrata que não experimentar novas alternativas de pavimentação pode impedir que os municípios implantassem formas mais econômicas e duradouras em uma cidade.

4.2 Serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

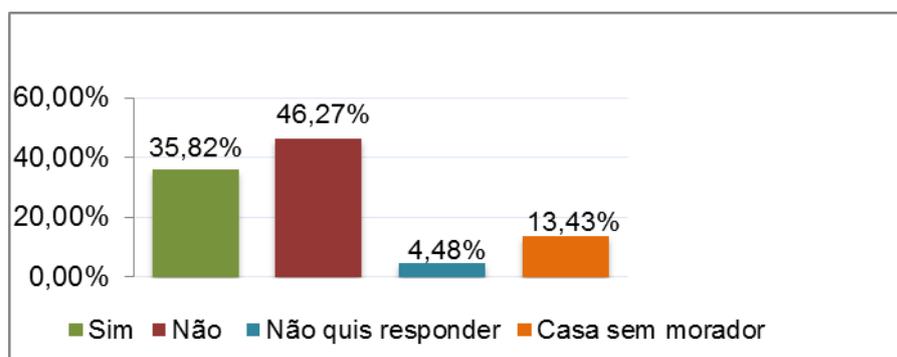
Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas como um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição finais das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (PHILIPPI JR, 2005).

Já para Tucci (2001) o termo drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é um conjunto de medidas que tenham por objetivo minimizar os riscos de alagamentos que as populações estão sujeitas.

Durante a entrevista, os moradores questionaram que as ruas quando chovem ficam alagadas. Segundo Castro (2003) os alagamentos são frequentes nas cidades mal planejadas ou quando crescem explosivamente, dificultando a realização de obras de drenagem e de esgotamento de águas pluviais.

Ao questionar os moradores a opinião deles sobre a situação que as ruas ficam quando chove, observamos que 35,82% disseram que sim, e 46,27% responderam que não, mas alguns relataram que ficam poças de água nas ruas quando chove. No gráfico 6, vamos observar os dados levantados.

Gráfico 6 – Presença de Alargamento quando chove



Fonte: Autores 2019

A figura 9 mostra alguns pontos de alagamentos após uma leve chuva na cidade. Os moradores disseram que as ruas ficam alagadas quando à chuva são extensas.

Figura 9 – Pontos de alagamento na Rua Sebastião Jose da Gama



Fonte: Autores 2019

O sistema de drenagem urbana do bairro Valter Garcia é composto por microdrenagem que compõe de sarjetas, bocas de lobos, bueiros, meios-fios e galerias menores. Tucci (1995) relata que a microdrenagem urbana trata-se de coleta e afastamento de águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias, boca de lobo e bueiros. São instalados em pontos apropriados para a coleta e transporte das águas pluviais até o ponto de lançamento que podem ser os canais, córregos ou rios.

Durante a aplicação do questionário de opinião pública na Rua João Antônio da Silva, como se observa na figura 10, notamos a inexistência de bueiros na rua, os moradores questionaram que quando chove a rua fica alagada por falta de bueiros e boca de lobo. Silveira (2000) afirma que a ausência de bocas de lobo e sarjeta podem causar inundações nas cidades trazendo grandes transtornos para a população.

Figura 10 – Rua sem bueiros e bocas de lobo



Fonte: Autores 2019

Assim um adequado sistema de drenagem urbana proporcionará uma série de benefícios às cidades, como o desenvolvimento do sistema viário, a redução de gastos com manutenção das vias públicas, a redução no gasto com doenças de

vinculação hídrica, o escoamento rápido das águas superficiais, a eliminação da presença de águas paradas proporcionando segurança e conforto para população. Para isso tem que ser elaborado projetos adequados e viáveis para atender a sociedade.

4.3 Serviços de Abastecimento de Água

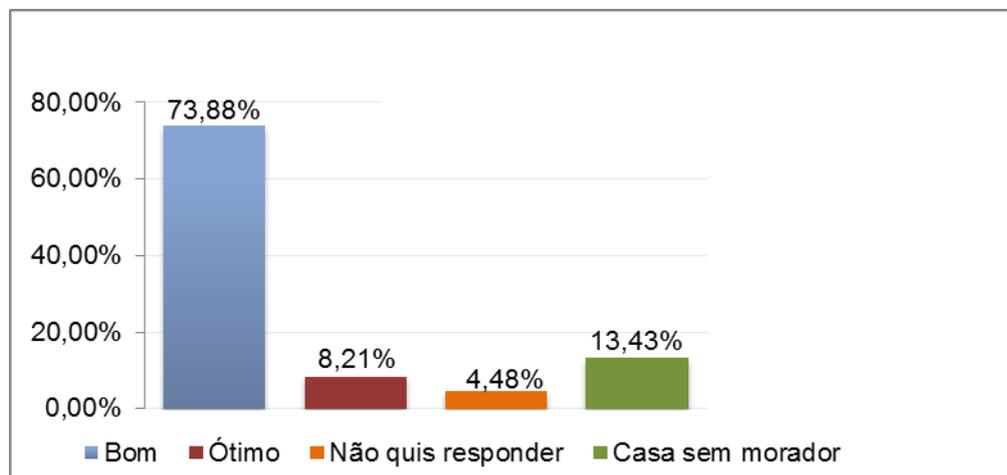
Segundo a NBR 12218 (ABNT, 1994) o abastecimento de água deve ser destinado aos consumidores de forma contínua, em quantidade suficiente para atender as necessidades da população bem como em pressão recomendadas.

De acordo com FUNASA (2007) os Serviços de Abastecimento de Água é o conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos.

O abastecimento de água, em quantidade e qualidade é de suma importância para a sociedade, uma vez que tem influência direta na área da saúde e meio ambiente, e que conseqüentemente altera a qualidade de vida e a capacidade de desenvolvimento da população (HELLER, 2006).

Assim, quanto o nível de satisfação da população com esse serviço obteve-se os resultados apresentados nos gráfico 7. De acordo com Júnior (2012) a água é essencial à vida e deve ser de boa qualidade para ser utilizada para o consumo humano em uma sociedade.

Gráfico 7 – Nível de satisfação do abastecimento de água

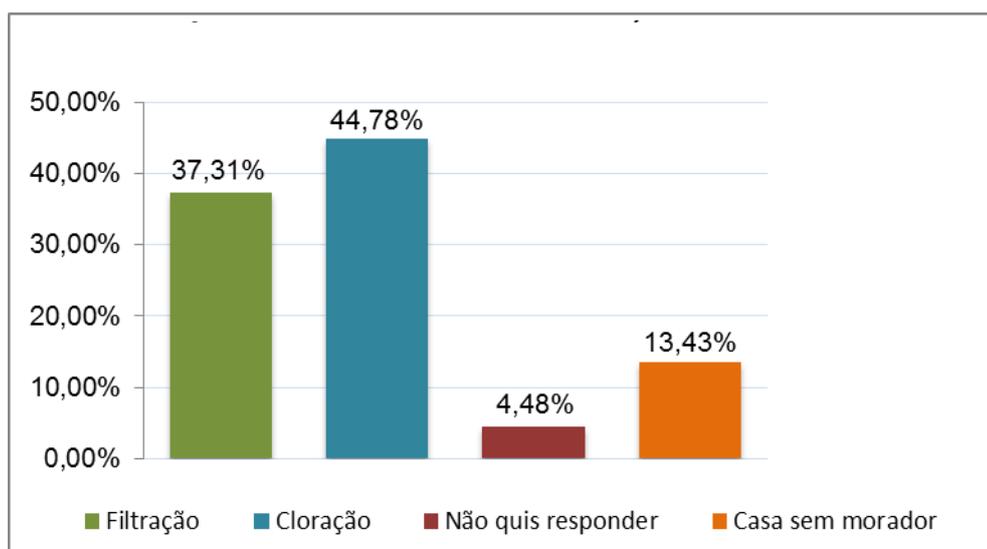


Fonte: Autores 2019

Os dados apresentados no gráfico 7 mostra que 73,88% dos entrevistados consideram a água de boa qualidade e 8,21% ótima. Os moradores relatam que o abastecimento de água nas edificações é prestado todos os dias, no entanto não houve reclamação quanto à qualidade e relataram que a empresa responsável pelo abastecimento de água daquele bairro é a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA-MG).

No gráfico 8 observa-se o meio de tratamento de água no domicílio, 44,78% dos moradores consomem a água por cloração vindo da COPASA, segundo Freitas (2011) a cloração é o procedimento que se inicia nas estações de tratamento de água, não encerrando ali seus efeitos, porque continua agindo ao decorrer da rede de distribuição, garantindo assim o padrão e potabilidade de água para o consumo humano.

Gráfico 8 – Meio de tratamento da água na residência



Fonte: Autores 2019

Nota-se também que 37,31% usa o meio de filtração, que de acordo com Gusmão, Aragão, Magalhães (2003) os filtros domésticos são usados com a intenção de melhorar a qualidade da água, aumentando a qualidade para o consumo.

Nesse caso o serviço de abastecimento de água é de grande relevância em uma sociedade, trazendo como resultado os avanços na saúde e nas condições de vida de um município, principalmente através do controle e prevenção de doenças por meio de hábitos higiênicos.

4.4 Serviços de esgotamento sanitário

De acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na NBR 9648 (1986), o esgoto sanitário é definido como o “despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária”.

De acordo com Novolari (2003) a disposição adequada dos esgotos é essencial à proteção da saúde pública e do meio ambiente, são inúmeras doenças que podem ser transmitidas pela falta de disposição adequada do esgoto sanitário.

Assim, ao analisar a destinação do esgotamento sanitário, foram observadas que 82,09% das residências o esgoto gerado são lançado no rio, de acordo com Santana (2014) os esgotos sem destino adequado e sem nenhum tipo de controle, afetam o meio ambiente, põe em risco a população e atraem vetores e germes patogênicos causadores de doenças.

Os moradores da Rua João Antônio da Silva são os mais prejudicados com o lançamento do esgoto no “valão”, que se localiza ao lado da rua, como podemos observar a seta indicando na figura 11 abaixo.

Figura 11 – Esgoto ao céu aberto em divisa com a rua



Fonte: Autores 2019

Sabe-se que esgoto ao ar livre como mostra na figura 12, o mau cheiro de esgoto e a sujeira proliferam juntamente com o lixo, contribuem na reprodução de baratas, ratos, moscas e bactérias prejudiciais a nossa saúde, propiciando um aumento de doenças, como verminose, hepatite, cólera, dengue e muitas outras.

Durante a aplicação do questionário alguns moradores questionaram a falta de uma ETE no município, relatando que é um absurdo o esgoto ser lançado ao seu aberto, como mostra na figura 12. Relataram que às vezes o mau cheiro é tão desagradável que os fazem perder até o apetite. Lins (2010) afirma que as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) são peças de suma importância para o sucesso de um Plano gestor.

Figura 12 – Esgoto lançado a céu aberto no “valão”.



Fonte: Autores 2019

Portanto a disposição adequada dos esgotos é essencial para a proteção da saúde pública e a preservação do Meio Ambiente. A falta de tratamento dos esgotos pode contribuir para a proliferação de inúmeras doenças parasitárias e infecciosas, trazendo grandes transtornos para o bairro.

4.5 Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

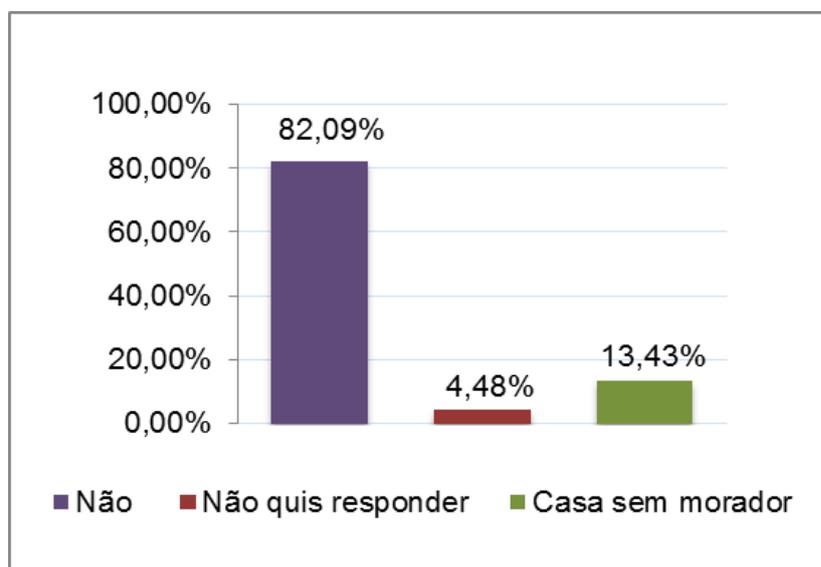
Os serviços de limpeza urbana juntamente com o manejo de resíduos sólidos proporcionam a população uma melhoria de qualidade de vida. Cabe ao município à coleta, o transporte, a disposição final do lixo proveniente da limpeza das ruas, das vias públicas, além do lixo doméstico como também um tratamento final adequado.

A Lei nº 12.305/2010 que criou a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) determinou que os resíduos sólidos não fossem descartados ao céu aberto, estabelecendo estímulo à reciclagem, compostagem, e proibição do descarte em lugares inadequados, com o objetivo de proteger a saúde humana e o meio ambiente.

Ornelas (2011) relaciona o crescimento da população com o aumento significativo na geração de resíduos sólidos, onde surge o grande desafio da sociedade. Tenório e Espinosa (2004) citam que, supostamente a população seria responsável pelo grande número de resíduos sólidos gerados, provocado pelos padrões de consumo da sociedade atual.

Dessa maneira o gráfico 9 está relacionado com os serviços de limpeza urbana no bairro, que de acordo com Silva (2017) os resultados da disposição incorreta do lixo no meio ambiente são a infecção dos lençóis subterrâneos, a reprodução de vetores de doenças, e a poluição do ar, provocada pela fumaça vinda da queima espontânea do lixo exposto.

Gráfico 9 – Limpeza das ruas



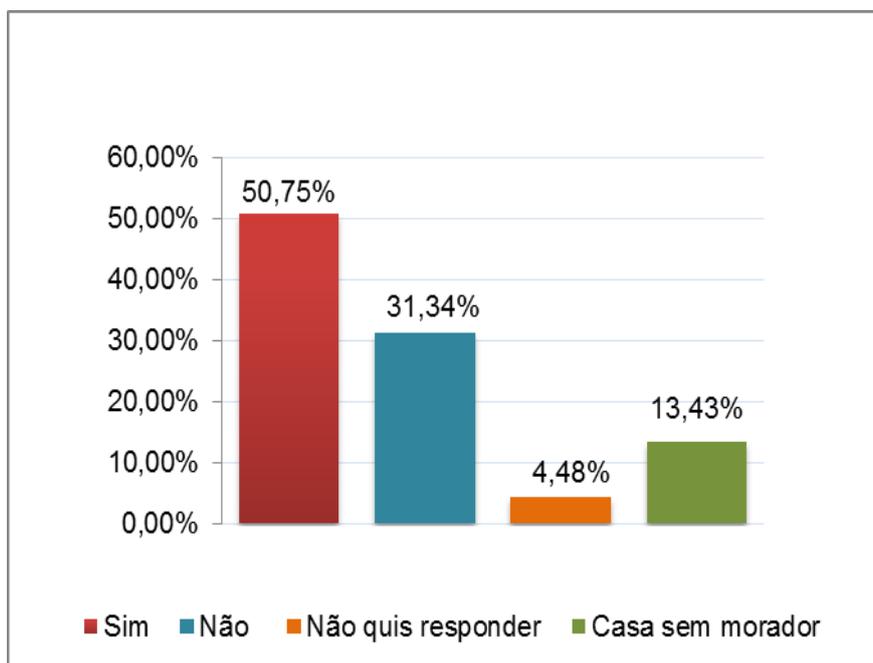
Fonte: Autores 2019

Notamos a indignação de muitos moradores em relação à limpeza das ruas no bairro Valter Garcia, alguns se manifestaram que não lembram quando foi à última vez que houve a limpeza das ruas que a limpeza pelos funcionários públicos só ocorrem em outros lugares da cidade. Já alguns relataram que cada um limpa a porta de sua moradia.

Mesmo os moradores relatando que não há limpeza das vias, algumas bocas de lobos se encontram limpas e foram feitas reparos nos bueiro há pouco tempo. Nota-se a presença de muitos lixos e entulhos em algumas ruas, segundo Silva (2017) a presença de lixo nas ruas, bocas de lobo, bueiro é causada pela falta de consciência da população por desconhecer os riscos que podem acarretar a presença de roedores e insetos nos domicílios gerando doenças.

O gráfico 10 apresenta que 50,75% dos moradores relataram que notam presença de lixo nas bocas de lobo e 31,34% disseram que não, alegando que as bocas de lobo estão sempre limpas.

Gráfico 10 – Presença de lixo nas bocas de lobos



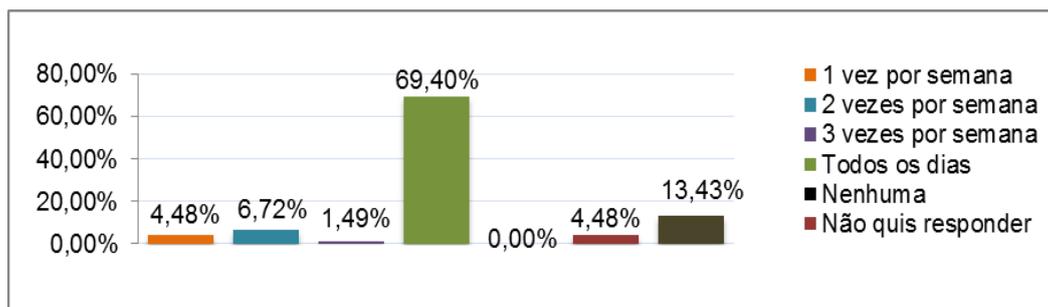
Fonte: Autores 2019

O destino final do lixo produzido no bairro segundo os moradores vai para um “lixão”, não tendo uma disposição final, ambientalmente adequada, que segundo Zucco (2010) o lixão é o pior destino para os resíduos sólidos, pois ficam a céu aberto, sem proteção ao meio ambiente, favorecendo a

proliferação de insetos transmissores de doenças, além da poluição do solo e da água.

No gráfico 11 observa-se que 69,40% dos moradores disseram que o caminhão passa todos os dias, durante a aplicação do questionário, alguns ficaram na dúvida de quantas vezes que o caminhão passa por trabalhar de segunda a sexta. Nem todos os moradores reclamaram da falta desse serviço.

Gráfico 11 – Coleta de lixo no bairro (quantas vezes por semana)



Fonte: Autores 2019

O destino final do lixo produzido no bairro segundo os moradores vai para um “lixão”, não tendo uma disposição final, ambientalmente conveniente, que segundo Zucco (2010) o lixão é o pior destino para serem descartados os resíduos sólidos, porque ficam a céu aberto, sem proteção ao meio ambiente, favorecendo o aumento de insetos transmissores de doenças, além da poluição do solo e da água.

A figura 13 mostra a Rua João Teodoro da Cunha, com o descarte incorreto de lixo nas ruas.

Figura 13 – Falta de limpeza das ruas



Fonte: Autores 2019

Os moradores da Rua Estevão Ferreira Lopes reclamaram do odor insuportável transmitido pelo entulho de lixo que está sendo descartado na rua há vários dias, como mostra na figura 14.

Figura 14 – Entulhos descartados de forma incorreta



Fonte: Autores 2019

Ao andar pelo bairro, observou-se a presença de lixo na Rua João Antônio Silva, como mostra na figura 15.

Figura 15 – Lixos lançado por moradores em lugar inadequado



Fonte: Autores 2019

Foi observado durante a pesquisa de campo que os moradores têm hábitos de varrerem o lixo e areia das proximidades de suas casas para os

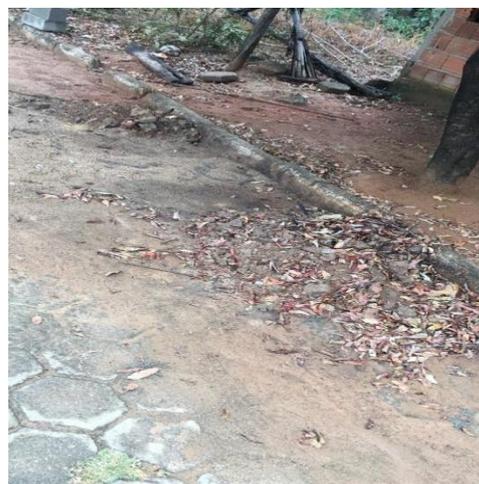
pontos de drenagem, o que explica o porquê de algumas ruas ficarem alagadas. Como se observa nas figuras 16 a Rua Olímpio José Fagundes e 17 a Rua Francisco Bragança.

Figura 16 – Sarjeta com solo e lixo



Fonte: Autores 2019

Figura 17 – Sarjeta com entulhos



Fonte: Autores 2019

Dessa forma, observamos que a ausência de conhecimento da população sobre temas relacionados ao Meio Ambiente, cria uma barreira entre o gerenciamento adequado do lixo e a sustentabilidade, ao não ter conhecimento deixamos desorientadas as crianças que futuramente, seguiram propagando os mesmos maus hábitos. Então há necessidade de promover propagandas de Educação Ambiental, pois oferecer conhecimento é como plantar uma semente.

4.6 Saneamento: Aspecto Gerais

4.6.1 Doenças relacionadas ao saneamento básico

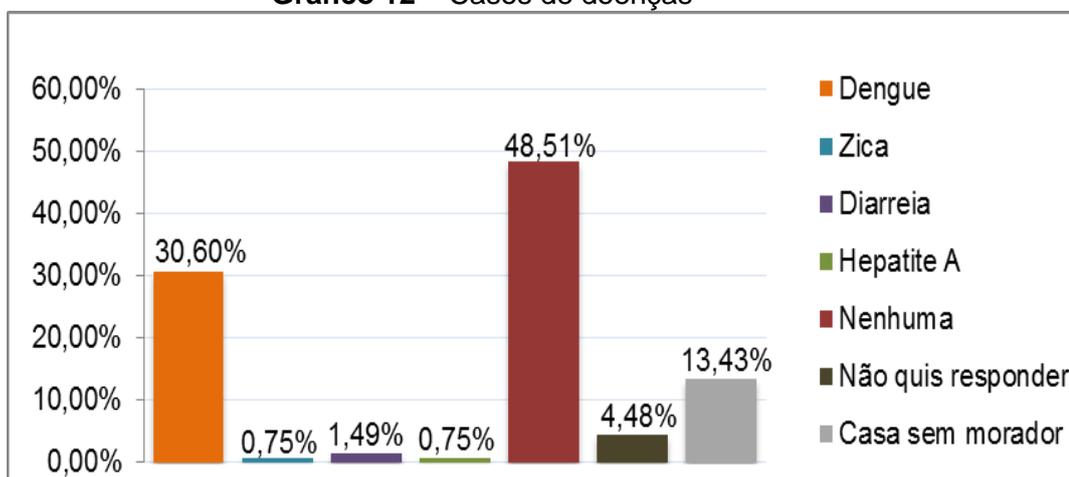
De acordo com Fonseca e Vasconcelos (2011) a insuficiência dos serviços de saneamento, a aglomeração humana em determinadas áreas e a habitação inadequada colaboram para o surgimento das chamadas Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI), que têm relação direta com o ambiente degradado.

Para Cynamon (1986) as melhorias de condições de saúde e o controle de doenças serão atingidos quando o conjunto de ações do saneamento ter como objetivo a saúde, nesse momento elas se completarão.

Segundo Nozaki (2019) a ausência de saneamento pode causar diversos problemas para a população como: odores indesejados aumentam de ratos, baratas, pernilongos e ainda algumas doenças como: cólera, diarreia, dengue, hepatite, sarampo, febre amarela, leptospirose entre outras.

Sendo assim, o gráfico 12 apresenta algumas doenças identificadas junto aos moradores que podem estar relacionados com os problemas citados anteriormente.

Gráfico 12 – Casos de doenças



Fonte: Autores (2019)

Pode-se observar, através dos dados coletados, que o índice de proliferação de doenças relacionadas ao saneamento básico alcançou 33,59% da população residente no local.

Os motivos relatados, segundo os moradores, foram algumas ineficiências no setor. O exemplo disso é a falta de limpeza das ruas e o acúmulo de lixo e o acúmulo de água nos canais de drenagem.

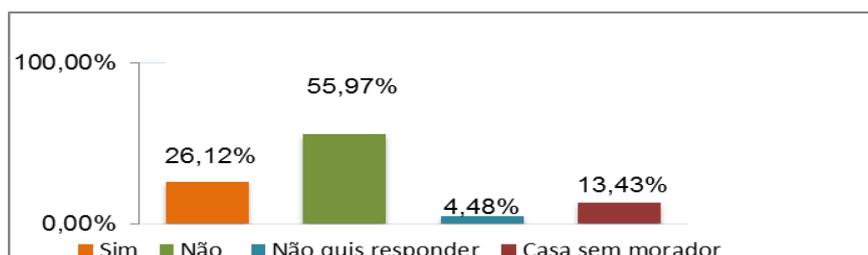
Nesse sentido a engenharia civil pode contribuir na aplicação de projetos bem elaborados e inovadores que sejam viáveis para a realidade local, na implantação de coleta seletiva de lixo, na disposição de caçambas de entulho de resíduos de construção civil, no acompanhamento pelo engenheiro na manutenção das redes de ligação, dentre outros.

4.6.2 Conhecimento da Lei 11.445 e do Plano Municipal de Saneamento Básico

A Lei nº 11.445/07, conhecida como a Lei do saneamento básico, aprovada em 5 de janeiro de 2007, é responsável por ditar as diretrizes do setor, retomam-se os investimentos, impondo várias medidas a serem praticadas pelos municípios em favor da melhoria da provisão dos serviços de saneamento básico, sendo as principais delas a adoção de Agências Reguladoras ou a criação de Planos Municipais de Saneamento.

Dessa forma, o gráfico 13 aponta os dados obtidos sobre os conhecimentos que os entrevistados têm sobre os direitos dos cidadãos ao acesso nos serviços de infraestruturas e atendimento do saneamento básico, que é previsto por lei.

Gráfico 13 – Conhecimento da lei 11.445/2007



Fonte: Autores 2019

De acordo com os dados do gráfico 15, foi observado que 55,97% não têm conhecimento da Lei nº 11.445 e 26,12% responderam que tem conhecimento, mas sem apresentar conhecimento nas respostas.

O município de Vargem Alegre-MG não possui um Plano Municipal de Saneamento Básico, então estaria impossibilitado de receber os recursos para o saneamento básico. O decreto nº 9.254 alterou o prazo de exigência para até 31 de dezembro de 2019.

Assim, fazem-se necessárias políticas educacionais a respeito do assunto para que a população tenha plena convicção dos seus direitos e que possa ser uma voz ativa nas exigências por melhorias no setor bem como na preservação do meio ambiente.

Todavia, de acordo com a Lei nº 9795/99 todos têm direito a Educação Ambiental cabendo ao poder público, os sistemas nacional de meio ambiente, entidades, instituições públicas e privadas, dentre outros, promoverem ações

que integrem a importância do meio ambiente vinculado a sua preservação, de acordo com Ruscheinsky (2002) a Educação Ambiental deve proporcionar ao homem a oportunidade de conhecer-se como cidadão.

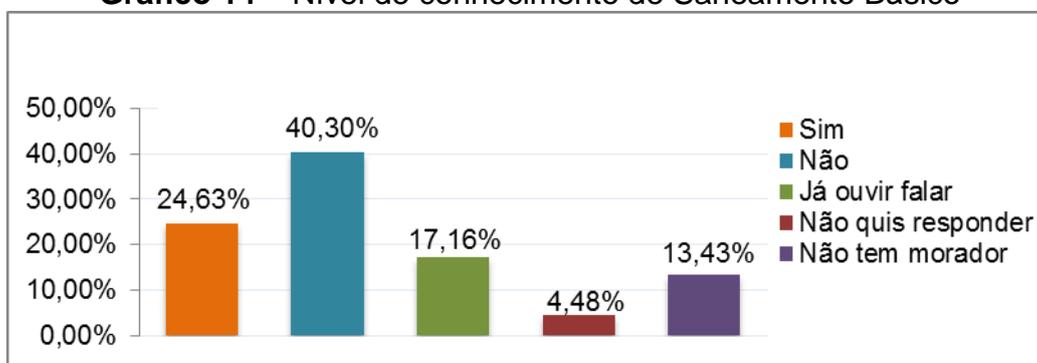
4.6.3 Nível de conhecimento e satisfação com os serviços de saneamento básico

Segundo o Instituto Trata Brasil (2012), saneamento é o conjunto de medidas que deseja manter ou transformar as condições do meio ambiente com o objetivo de prevenir doenças e proporcionar a saúde, a produtividade do indivíduo, melhorar a qualidade de vida da população e simplificar a atividade econômica.

De acordo com Heller e Pádua (2010), saneamento engloba um conjunto de ações sobre o meio ambiente no qual vivem as populações, com o intuito de assegurar-lhes condições salubres, preservando sua saúde, seu bem-estar físico, mental e social. Consideram ainda que o saneamento básico pode ser definido como as ações que proporcionam o abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial, controle de vetores e limpeza pública.

A primeira pergunta realizada foi para a identificação do nível de conhecimento da população sobre o assunto abordado, observa-se, por meio do gráfico 14 que 40,30% dos entrevistados não tem conhecimento do que seja Saneamento Básico e apenas 24,83% tem conhecimento e 17,16% por acaso já ouviu falar. Durante a entrevista teve que fazer uma breve explicação para o morador ter conhecimento sobre o assunto, pois muitos ficaram confusos.

Gráfico 14 – Nível de conhecimento de Saneamento Básico



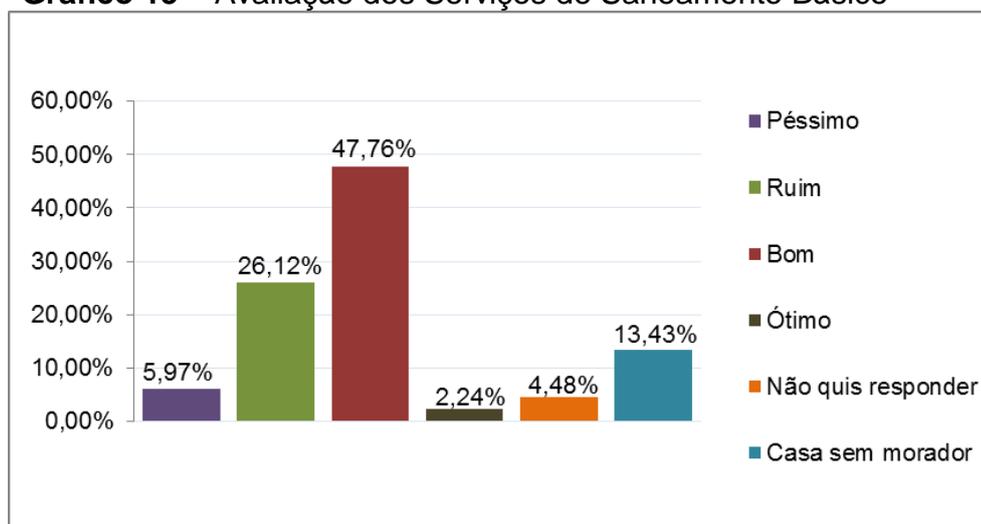
Fonte: Autores 2019

De acordo com a FUNASA (2003) o serviço de saneamento é concedido diretamente quando a prefeitura, através de um departamento ou setor, presta os serviços, se responsabilizando pela contratação de funcionários, aquisição de bens e serviços, e todos os aspectos necessários para a prestação dos serviços.

Entretanto, segundo Santana (2014), a carência nos serviços de saneamento expõe o atraso do País em assegurar os direitos básicos da população ao acesso ao saneamento básico. Para a CNI (2016) o setor de infraestrutura que tem um maior déficit é o do saneamento com desenvolvimento lento e de baixa qualidade na prestação de serviços. Nesse sentido, o gráfico 15 apresenta dados relacionados ao nível de satisfação dos moradores de um ponto de vista geral dos serviços de saneamento básico.

Os resultados apresentados no gráfico 15 mostra que 47,76% da população classificam como bom os serviços do saneamento básico prestado, pois não é isso que se percebe ao decorrer do estudo realizado. Falta conhecimento da população local sobre quais serviços se enquadram no saneamento básico. Além disso, o mau uso dos recursos e dos serviços prestados está diretamente ligado aos problemas citados pelos moradores.

Gráfico 15 – Avaliação dos Serviços de Saneamento Básico



Fonte: Autores 2019

As autoridades municipais têm que passar para a população a importância do saneamento básico em um bairro, que por meio da implantação

de serviços e infraestrutura tem a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida de uma população.

4.7 Soluções propostas

4.7.1 Abastecimento de Água

Em relação à água encanada e tratada foi possível verificar que os moradores estão satisfeitos com esse serviço prestado pela COPASA-MG, mas deve ser feito laudos periódicos para verificação da qualidade da água que está sendo consumida, pois de acordo com Zancul (2006) a verificação da qualidade da água é importante para prevenir danos à saúde e promover o bem estar dos moradores, a água deve estar dispensa de substâncias tóxicas e de organismos patogênicos.

Também deve ser feito a manutenção e limpeza do reservatório que distribui a água, para evitar possíveis contaminações, segundo Larzen (2010) a limpeza e manutenção do reservatório devem ser feita apenas uma vez ao ano, para garantir a eliminação de material orgânico e de bactérias.

Outra sugestão é a limpeza periódica das caixas d'água, conforme Barros (1995), a limpeza de caixa d'água deve ser feita a cada seis meses pelo menos, a ausência de higienização causa uma grande lista de infecções que podem ser adquiridas por meio dos agentes transmissores existentes na água ali armazenada, entre os problemas que podem surgir estão à leptospirose e amebíase.

4.7.2 Esgotamento Sanitário

Quanto ao serviço de esgotamento sanitário, notou-se que o esgoto é lançado a céu aberto, gerando transtornos principalmente aos moradores que residem na Rua Antônio da Silva e os que moram no início da Rua José Teodoro da Silva.

Como possível minimização deste impacto, faz-se necessário a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), de acordo com

Ceolato (2007) é de grande importância o tratamento de esgoto, para a redução a proliferação de várias doenças infecciosas e parasitárias e a diminuição da degradação do corpo da água.

4.7.3 Destino dos resíduos sólidos

Sobre o destino dos resíduos sólidos, os moradores disseram que o lixo produzido no bairro é levado para o lixão e alguns são lançados nas ruas, todavia, não souberam justificar o motivo da presença de resíduos obstruindo, por exemplo, as bocas de lobo.

A fim de melhorar a situação, propomos que a gestão municipal, busque parcerias para implantação da coleta seletiva na cidade, que é um caminho para o problema do lixo, no que resultará na reutilização de materiais como metal, vidro, papel, plástico e a destinação adequada da matéria orgânica.

De acordo com Silva (2008) em vez de grande parte de o lixo ser vistos como problema, eles podem ser separados e reciclados, porque se tratam de materiais que podem ser destinados a outros usos, sendo encarados como oportunidades de geração de emprego e renda.

Outra ação de extrema importância é a implantação de um aterro sanitário, que é importante por causar um menor impacto ambiental, conservação dos gases em fontes de energias renováveis e a redução da liberação de metano na atmosfera. De acordo com Pinto (1995), os aterros sanitários proporcionam o isolamento dos resíduos em termos de saúde pública e contaminação ambiental.

Também, faz-se necessário programa permanente de conscientização dos moradores através de palestras, cursos e capacitações sobre as questões relacionadas ao saneamento.

4.7.4 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A respeito dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, os moradores disseram que a alagamentos no bairro quando tem chuvas intensas, para evitar esse problema tem que ser feito à execução e manutenção da rede de drenagem das águas pluviais.

Para está solucionando esse problema no bairro, poderia está usando outras técnicas de drenagem, mas de acordo com Fernandes (2002) o dimensionamento de qualquer sistema de drenagem depende da determinação prévia das vazões de projeto.

Segundo Pereira (2009) é necessário o levantamento dos dados pluviométricos, de acordo com a bacia de drenagem correspondente e da sua área de contribuição. Tendo esses dados em mãos é que se pode averiguar qual a dimensão do sistema ser implantado, se de pequeno, médio ou grande porte.

4.7.5 Limpeza Urbana

Segundo Oliveira (1985) limpeza pública ou urbana é conceituada como o conjunto de atividades que permite o adequado estado de limpeza de um município, sem prejudicar a qualidade ambiental.

Em relação à limpeza urbana, os dados são preocupantes, pois os moradores alegam que não a limpeza urbana, desta forma, faz-se necessário que o poder municipal adeque a prestação deste serviço afim de garantir a periodicidade ao bairro.

Conforme Ferreira (2016) a adequada limpeza urbana de uma cidade tem reflexos diretos e indiretos na saúde da comunidade, sem deixar de assinalar sua importância no bem-estar geral das pessoas, a ausência deste serviço pode acarretar doenças na sociedade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo propiciou uma análise da prestação dos serviços de saneamento básico no Bairro Valter Garcia, onde os resultados apresentaram-se próximos a realidade de outros municípios a nível nacional, onde o saneamento básico impacta diretamente o desenvolvimento social da população.

Foi possível compreender que o bairro estudado, apresenta condições inadequadas de saneamento básico de acordo com as propostas da Lei nº 11.445/2007, e o mais preocupante, com o estudo, foi possível verificar o quanto a população tem falta de conhecimento do assunto e ainda em função da escolaridade apresentada pelos respondentes dos questionários, sofrem com a atual situação de vulnerabilidade do bairro.

Tal vulnerabilidade pode ser comprovada, em função das respostas aos questionários, cuja única satisfação de dá pela prestação do serviço de abastecimento de água. Já os demais serviços, precisam-se adequarem para atenderem a resolução vigente, é válido destacar uma maior preocupação com a questão do esgoto sanitário que são lançados diretamente a um corpo hídrico próximo ao bairro, onde recebe o nome de “valão”.

Ainda é importante destacar sobre a limpeza urbana, que é um assunto de reclamação recorrente dos moradores, pois ao longo das ruas do bairro notam-se grandes quantidades de resíduos descartados em locais inapropriados, toda via acreditamos que sobre este aspecto, tanto a gestão municipal quanto os moradores precisam melhorar suas condutas de gestão de tais resíduos.

Diante do exposto, destacamos que há necessidade de investimentos nos serviços de saneamento básico no bairro, onde resultaria na qualidade e bem estar de vida para os moradores. Um município com tratamento de água potável, coleta de lixo, gerenciamento de resíduos sólidos, drenagem infraestrutura e tratamento de esgoto adequado, além de trazer condições dignas de sobrevivências, também economizaria gastos como tratamento em saúde com a população, podendo ocasionar benefícios para todos.

Torna-se assim de suma importância, desenvolvimento de trabalhos de conscientização sobre a temática, pois assim melhoraria o desenvolvimento humano, bem como os direitos e deveres de cada cidadão para com o saneamento básico.

Para trabalhos futuros, recomendam-se propostas de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico da cidade, estudo da viabilidade da construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto para o bairro ou cidade, estudo e produção de relatórios técnicos dos sistemas de drenagem, abastecimento de água, e lançamento de esgoto do bairro, entre outros.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. **Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais**. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2007.
- ALOCHIO, Luiz Henrique Antunes. **Direito do saneamento: introdução à Lei de diretrizes nacionais de saneamento básico (Lei federal nº 11.445/2007)**. 2. Ed. Campinas: Millennium, 2011.
- AMARAL, Edair do. **Compatibilização entre os planos de saneamento básico e os orçamentos municipais**. 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Ref.Teorico/ICON_TCE_SC_ENA_Edair_d o_Amaral_2013_11_22.pdf>. Acesso em: 21 setembro 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12218: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro, 1994. Disponível em: <<http://www.emiliaweb.com.br/site/wp-content/uploads/2012/10/Nbr-12218-Projeto-De-Rede-De-Distribuicao-De-Agua-Para-Abastecimento-Publico.pdf>>. Acesso em: 10 de out. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12218: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário – Procedimento**. Rio de Janeiro, 1986. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=079679>>. Acesso em: 10 de out. 2019.
- AZZONI, Carlos Roberto; SCRIPTORE, Juliana Souza; MENEZES FILHO, Naércio Aquino. **A relação entre o Nível de Escolaridade e a Renda no Brasil**. 2015 Disponível em: <http://www.repec.eae.fea.usp.br/documentos/S criptore_Azzoni_MenezesFilho_28WP.pdf>. Acesso em: 25 de outubro de 2019.
- ALVES, Daniele Oliveira; TORQUATO, Carla Cristina Alves. **Energia Elétrica: Irregularidade no consumo e seus impactos na sociedade**. 2014. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=c9c10e15bf0575c5>>. Acesso em: 16 de outubro de 2019.
- BARACHO, Rafaella Oliveira. **Análise e Avaliação de Planos Municipais de Saneamento Básico no Paraná: um estudo de caso em cinco cidades**. 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Arquivos%20TCC /LD_COEAM_2015_2_14.pdf>. Acesso em: 24 de setembro de 2019.

BARROS, R. T. V. et al. **Saneamento**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, p. 221, 1995.

BALBO, J.T. **Pavimentação Asfáltica, Materiais Projeto e restauração**. São Paulo, Oficina de Textos, 2007.

BONADIA, Paula Rocha. **A relação entre o Nível de Escolaridade e a Renda no Brasil**. 2018. Disponível em: <http://dspace.insper.edu.br/xmlui/bitstream/handle/11224/1216/Paula%20Rocha%20Bonadia_trabalho.pdf?sequence=1>. Acesso em: 16 de outubro de 2019.

BRACHT, Pedro Augusto. **ANÁLISE TÉCNICA E ECONÔMICA DE PAVIMENTAÇÃO URBANA – ESTUDO DE CASO**. 2016.

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: 16 setembro de 2019.

BELLÉ, Joana Parnoff. **Avaliação da eficácia do sistema de drenagem urbana. Estudo de caso: Ijuí-RS**. 2011. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/petegc/wpcontent/uploads/tccs/2011/TCC_Joana_Parnoff_Belle.pdf>. Acesso em: 24 de setembro 2019.

BNDES: **Banco Nacional do Desenvolvimento. Banco Nacional do Desenvolvimento**. 2018. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/bndes-aumenta-participacao-em-saneamento-basico-para-95>>. Acesso em: 15 setembro 2019.

BRASIL. **Constituição Federal**, de 05 de outubro de 1988. Atualizada com as Emendas Constitucionais Promulgadas. Decreto 7.217, de 22 de junho de 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei no 11.445/07, [...], e dá outras providências**. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 1. ed. rev. Brasília: FUNASA, 2004.

BRASIL. Lei 11.445, 5 jan. 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Publicado no DOU de 8.1.2007 e retificado no DOU de 11.1.2007.

Brasil – **Lei 9.433, de 09/01/1997**. “Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da CF, e altera o artigo 1º da Lei 8.001 de 13.03.1990 que modificou a Lei 7.990, de 28/12/1989”. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1997.

BRASIL. **Resolução N° 510, de 7 de abril de 2016**. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/reso510.pdf>>. Acesso em: 23 de setembro 2019.

BRITO, Juliana Cordeiro Moreira de; ARAUJO, Natalia Biondo Dias de. **AVALIAÇÃO TÉCNICA DE PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO DA BAIXADA FLUMINENSE UM ESTUDO DE CASO PARA DOIS MUNICÍPIOS**. 2017. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10021403.pdf>>. Acesso em: 29 de setembro de 2019.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Manual de desastres: desastres naturais**. Brasília (DF): Ministério da Integração Nacional, 2003.

CAVINATTO, V. M. **Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar**. São Paulo: Ed. Moderna, 1992.

CEOLATO, Luiz Carlos. **Lodo de Esgoto líquido na disponibilidade de nutrientes e alterações dos atributos químicos de um argissolo**. Dissertação (Mestrado). Instituto Agrônomo, São Paulo, 2007.

CORRÊA, Ana Carolina Montauray Pimenta. **A Lei 11445/2007 e o Saneamento Básico: Os efeitos da adoção de Planos Municipais**. 2018. Disponível em: <http://www.econ.pucRio.br/uploads/adm/trabalhos/files/Ana_Carolina_Montaury_Pimenta_Correa.pdf>. Acesso em: 29 de setembro de 2019.

CYNAMON, S. E. **Política de saneamento - proposta de mudança**. **Cadernos de Saúde Pública**, v.2, n.2, p. 141-149, Rio de Janeiro. abr./jun.

1986. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1986000200003>. Acesso em: 02 de set. 2019.

DELUPO, M.V. **O princípio da universalização do acesso ao saneamento básico à luz dos direitos fundamentais**. Piracicaba, 2014. Disponível em: <https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/docs/25082014_100403_michely.pdf>. Acesso em: 11 de setembro 2019.

FERREIRA, Adriana de Melo; LANDAU, Elena Charlotte; MOURA, Larissa. **Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no Brasil**. 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157835/1/GeoSaneamento-Cap08.pdf>>. Acesso em: 26 de setembro de 2019.

FERNANDES, C. **Microdrenagem – Um Estudo Inicial, DEC/CCT/UFPB, Campina Grande, 2002**. Disponível em: <http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Drenagem.html?submit=%CDndice+de+Microdrenagem>. Acesso em: 28 de setembro de 2019.

FIGUEIREDO, G. C. dos S.; SANTOS, U. F. P. dos. **Entendendo o Saneamento Ambiental, 2009**. Disponível em: < <http://www.sengeba.org.br/data/site/uploads/arquivos/Cartilhafinal.pdf>> Acesso em: 11 de setembro de 2019.

FONSECA, F. R.; VASCONCELOS, C. H. **Análise espacial das doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no Brasil**. Cadernos Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 2011.

FUNASA. **Criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2003.

FREITAS, Daniela de Bacco. **ESTUDO DE MELHORIAS DOS SISTEMAS DE CLORAÇÃO DA ÁGUA DE ABASTECIMENTO NA CORSAN PELA INSTALAÇÃO DE EVAPORADORES DE CLORO E LAVADORES DE GASES**. 2011.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 2007.3. ed. Ver. Brasília, DF, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, Prof. Fernando Pugliero. **O Diagnóstico e a Manutenção dos Pavimentos**. 1999. Disponível em: <<http://usuarios.upf.br/~pugliero/arquivos/10.pdf>>. Acesso em: 25 de outubro de 2019.

GUSMÃO, P.T.R.; ARAGÃO, J.M.S.; MAGALHÃES, J.K.M. **Filtro doméstico: Avaliação de sua eficácia e eficiência na remoção de agentes patogênicos**. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22, 2003, Joinville. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 2003.

GOMES, H. P. **Sistemas de Abastecimento de Água: Dimensionamento Econômico e Operação de Redes Elevatórias**. 2ª Edição. 242p. Editora Universitária / UFPB, 2004.

GONÇALVES, Elisa Pereira. **Iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2001.

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: 12 de setembro 2019.

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

HELLER, Léo; DE PÁDUA, Valter Lúcio. **Abastecimento de água para consumo humano**. Editora UFMG, 2006.

HOOD, Rogério S. S. **Análise da viabilidade técnica da utilização de resíduos de construção e demolição como agregado miúdo reciclado na confecção de blocos de concreto para pavimentação**. 2006 150 f. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Rio de Janeiro, 2010.

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

JUIZ DE FORA. **Produto 1: planejamento do processo de elaboração do plano.** Juiz de Fora: Prefeitura de Juiz de Fora, Esse Engenharia e Consultoria Ltda., 2012.

LARSEN, D. **Diagnóstico do saneamento rural através de metodologia participativa. Estudo de caso: bacia contribuinte ao reservatório do rio verde, região metropolitana de Curitiba, PR.** 2010. 182 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

LINS, Gustavo Aveiro. **IMPACTOS AMBIENTAIS EM ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS (ETE's).** 2010.

LEAL, F. C. T. Juiz de Fora. 2008. **Sistemas de saneamento ambiental. Faculdade de Engenharia da UFJF.** Departamento de Hidráulica e Saneamento. Curso de Especialização em análise Ambiental. 4 ed. 2008. Notas de Aula.

MATULJA, Aline. **Construção de um termo de referência para o Plano Municipal de Saneamento Urubici-SC a partir de um governo de governança.** 2009. Disponível em: <http://www.gthidro.ufsc.br/arquivos/aline-matulja_tcc_peq.pdf>. Acesso em: 21 de setembro de 2019.

MOURA JUNIOR, José Nelson de Sousa. **QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO EM INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO INFANTIL NA ZONA RURAL DE LAGOA SECA/PB.** 2012.

MAGALHÃES, Murilo Vill. **Estudo de utilização da energia eólica como fonte geradora de energia no Brasil.** 2009. Disponível em: <<http://tcc.bu.ufsc.br/Economia291554>>. Acesso em: 16 de outubro de 2019.

MARCHIONI, L. M. **Desenvolvimento de Técnicas para Caracterização de Concreto Seco Utilizado na Fabricação de Peças de Concreto Para Pavimentação Intertravada.** Departamento de Engenharia de Construção Civil da EPUSP, São Paulo, Brasil, 2012.

MENDONÇA, Gilmara Julita de. **Saneamento Básico no município de Santana do Garambéu.** 2011. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Arquivos%20TCC/tcc091c13b788d3b13d62303ea0f2a85498.pdf>>. Acesso em: 24 de setembro de 2019.

MORAES, L. R. S. **Política e Plano Municipal de Saneamento Básico: aportes conceituais e metodológicos.** In: MINISTÉRIO DAS CIDADES. Lei Nacional de Saneamento: perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos. Vol. I Brasília, 2009.

MOURA, Barbara Faria Lopes de; SILVA, Ricardo Barroso de Oliveira. **Análise das condições do saneamento básico nos residenciais no parque das Acácias e parque das Hortências no bairro Viriato na cidade de Teófilo Otoni-MG.** 2018.

MOURA, Davi Gomes de; FERREIRA, Renata da Silva. **Dimensionamento da rede coletora do bairro Crispim Elias no município de Vargem Alegre: gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.** 2018.

MUNIZ, Samuel Soares. **DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA A ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO PARA MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE DA ZONA DA MATA MINEIRA.** 2014. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/TFC-Samuel-Soares-Muniz1.pdf>>. Acesso em: 15 de setembro 2019.

NOGUEIRA, Cyro. **Pavimentação: Projeto e construção.** Rio de Janeiro, RJ: Ao livro técnico S.A., 1961.

NOZAKI, V.T. **Análise do setor de saneamento básico do Brasil.** 2007. 109 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - FEA-RP, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/96/96131/tde-25072007-152652/pt-br.php>>. Acesso em 20 out 2019.

NUVOLARI, Ariovaldo. **Dicionário de saneamento ambiental.** São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

ORNELAS, A. R. **Aplicação de métodos de análise espacial na gestão dos resíduos urbanos.** 2011. 101 f. Dissertação (Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2011. Disponível em: Acesso em: 22 de outubro de 2019.

OLIVEIRA, J. A. P. de. **Desafios do planejamento em políticas públicas: diferentes visões e práticas.** Revista de Administração Pública, 2006.

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

<<https://www2.unifap.br/cambientais/files/2014/08/SANEAMENTO-MBIENTAL-NO-ESTADO-DO-AMAP%C3%81-E-A-OCORR%C3%8ANCIA-DE-DOEN%C3%87AS-parte-II.pdf>>. Acesso em: 26 de setembro de 2019.

OLIVEIRA, T.B; GALVÃO JUNIOR, A.C. **Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva** Eng

Sanit Ambient | v.21 n.1 | jan/mar 2016 | pag 55-64. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v21n1/1413-4152-esa-21-01-00055.pdf>>. Acesso em: 06 de set. de 2019.

OLIVEIRA, Sonia Maria M. C. de. **Mortalidade infantil e saneamento básico: ainda uma velha questão**. 16. 2008, Caxambu. Anais – XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Caxambu: Associação Brasileira de Estudos.

OMS. **Organização mundial da saúde**.2013 Disponível em: . Acesso em: 27 de outubro de 2019.

PEIXOTO, João Batista. **Sustentabilidade econômica e remuneração da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: regulação econômica e fontes de financiamento**. 2010.

Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2161/1/Lei%20nacional%20de%20saneamento%20basico_Livro%20III_P_BD.pdf>. Acesso em: 21 de setembro 2019.

PENA, Fábio do Prado. **Estudo dos indicadores existentes no saneamento e suas possíveis inconsistências: estudo de caso de Itabaiana/PB**. 2015.

Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Arquivos%20TCC/TCC%20Fabio%20do%20Prado%20Pena.pdf>>. Acesso em: 24 de setembro 2019.

PEREIRA, H. S.; SILVA, S. S. F.; SOUZA, V. C. **Saneamento Básico e seus Impactos na Saúde Pública no Brasil**. In: Bruno Soares de Abreu; Ireneide Gomes de Abreu; Pollyana de Abreu Moraes. (Org.). Meio Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento: Uma Abordagem Sistêmica do Comportamento Humano. 1ed. Campina Grande: EDUFPG, 2010.

PEREIRA JR., J.S. **Aplicabilidade da Lei n. 11.445/2007**. Diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico. Estudo Técnico – Consultoria Legislativa. Câmara dos Deputados, 2008.

PEREIRA, D. S. P. **Saneamento Básico: Situação atual na América Latina – Enfoque Brasil 2002**. Disponível em < <http://tierra.rediris.es/hidrored/congresos/psevilla/dilma1po.html> >. Acesso em: 26 de setembro de 2019.

PEREIRA, César Augusto. **Drenagem urbana**. FEAP. Pirassununga, 2009.

PHILIPPI Jr, A. **Saneamento, saúde e ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manoele, 2005.

PEDROZO JÚNIOR, Hélio Ailton. **ESTUDO DE ECONOMICIDADE DE SISTEMA INDIVIDUAL DE ESGOTO FRENTE AO CONVENCIONAL**. 2016.

PINTO, A.G. Plástico. In: IPT/ CEMPRE. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**, 1995.

RUSCHEINSKY, Aloísio (Org.). **Educação Ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RIBEIRO, J. W. HOOKE, J. M. S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. Juiz de Fora, 2010. Disponível em: < <http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCCSaneamentoeSa%C3%BAde.pdf> >. Acesso em: 11 de setembro de 2019.

RUBINGER, S. D. **Desvendando o conceito de saneamento no Brasil: Uma análise da percepção da população e do discurso técnico contemporâneo**. 2008. 197f. Dissertação (mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SANTANA, Henrique Batista. **A IMPORTÂNCIA DO SANEAMENTO BÁSICO NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO RIO DO PEIXE-PB, COM UM ENFOQUE NO ESGOTAMENTO SANITÁRIO**. 2014.

SILVA, Natália Santos. **LIXO NAS RUAS COMO UM PROBLEMA AMBIENTAL NO TERRITÓRIO DA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA DA COMUNIDADE MÃE DE DEUS I NO MUNICÍPIO DE GOVERNADOR VALADARES: PROJETO DE INTERVENÇÃO**. 2017.

SILVEIRA, A.A.L. **Hidrologia urbana no Brasil**. In: Avaliação e controle da drenagem urbana. Porto Alegre: Ed. Da Universidade. 2000.

SENÇO, Wlastermiler de. **Manual de Técnicas de Pavimentação**. vol. 1. 2. ed. São Paulo: Pini, 2011.

SALLES, Maria José. **Política Nacional de Saneamento: percorrendo caminhos em busca da universalização**. 2008. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/iciict/2605/1/ENSP_Tese_Salles_Maria_Jos%C3%A9.pdf>. Acesso em: 16 de setembro de 2019.

SANTANA, Agenilson. **Manual do Saneamento Básico: Entendendo o saneamento ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica**. 2014.

SANTOS, L. F. P. **Indicadores de Salubridade Ambiental (ISA) e sua aplicação para a gestão urbana**. Universidade Federal do Amapá, 2012 (Dissertação de Mestrado).

SANTOS, Cristina de Saboya Gouveia. **Agências Reguladoras de Saneamento Básico: uma análise à luz dos princípios regulatórios da Lei 11.445/2007** 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/referencias%20bibliografica/Agencias_reguladoras_saneamento_basico.pdf>. Acesso em: 15 de setembro 2019.

SILVA, Dayana Karina Corrêa da. **Proposta de solução de Saneamento Básico - Estudo de caso : loteamento Balneário São José I, Itapoá - SC**. 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Arquivos%20TCC/Proposta_soluc%20ao_SB_Loteamento_BalnSaoJoseI.pdf>. Acesso em: 23 de setembro de 2019.

SILVA, Marisa de Fátima Delgado da. **Prática de Educação Ambiental no Ensino Público Formal**. Revista Eletrônica Lato Sensu – Ano 3, nº1, março de 2008.

SILVA, Ricardo da. **Saneamento Básico: A relação com o meio ambiente e a saúde**. 2015. Universidade Estadual Paulista - UNESP Campo Experimental de Ourinhos SP.

SOUZA, Joice Andre de. **A LEI FEDERAL N. 11.445/2007 E OS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO VALE DO ITAJAÍ**. 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/referencias%20bibliografica/ICON_TCE_SC_ENA_Joice_Andrea_de_Souza_2013_11_22.pdf>. Acesso em: 15 de setembro de 2019.

SNSA (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental). **Anteprojeto de Lei da Política Nacional de Saneamento Ambiental**. Brasília, 2011.

TRATA BRASIL: Ranking do Saneamento. 2009. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/pdfs/relatorio-ranking.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro de 2019.

TRATA BRASIL. **Saneamento e saúde**. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, CPS, 2012. <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa1/sumario.pdf>>. Acesso em: 27 de outubro de 2019.

TRATA BRASIL. **Estudo mostra que diarreia, dengue e leptospirose crescem em cidades com saneamento básico precário**. Brasil, 2019. <<http://tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/doencas/press-release.pdf>>. Acesso em: 05 de out. de 2019.

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

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 7ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

TSUTYIA, M. T. **Abastecimento de Água**. São Paulo, 4 a edição, 2006.

TSUTIYA, M. T., & SOBRINHO, P. A. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. 3ª edição. Rio de Janeiro: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011.

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

TUCCI, C. E. M. ; PORTO, R. L. (Org.) ; BARROS, M. T. (Org.) . **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Editora da Universidade (UFRGS) e ABRH Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1995.

TENÓRIO, J. A. S.; ESPINOSA, D. C. R. **Controle Ambiental de Resíduos**. In: PHILIPPI Jr, A.; ROMÉRO, M. de A.; BRUNA, G. C. Curso de Gestão Ambiental, Barueri, SP: Manole, 2004.

VILLIBOR, D.G; NOGAMI, J.S.; Cincerre, J.R; SERRA, P.R.M; NETO, A.Z.
Pavimentos de Baixo Custo para Vias Urbanas, Bases Alternativas com Solos Lateríticos. São Paulo. Arte & Ciência, 2007.

ZACARIAS, R. **Consumo, lixo e educação ambiental.** Juiz de Fora: Ed. FEME, 2000.

ZANCUL, M. S. **Água e saúde.** Revista Eletrônica de Ciências. n. 32, 2006.

ZSCHORNACK, Thiago. **Avaliação do impacto da implantação do sistema de esgotamento sanitário na qualidade da água da bacia hidrográfica do rio cachoeira sob a ótica da saúde ambiental.** 2016. Disponível em: <https://www.univille.edu.br/account/ppgsma/VirtualDisk.html/downloadDirect/1008555/Dissertacao_Final_Thiago_Zschornack.pdf>. Acesso em: 21 de setembro 2019.

ZUCCO, A. et. al. **Disposição final de resíduos sólidos urbanos e suas consequências ao meio ambiente.** In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 2010.

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO APLICADO

ANEXO B: AUTORIZAÇÃO DO PSF I