



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**  
**CAMPUS BALSAS**

**HÉLIO SILVA DOS SANTOS**

**Análise da Percepção dos Moradores do Residencial Veneza, Balsas – MA,  
em Relação aos Serviços de Saneamento Básico**

**BALSAS-MA**

**2019**

Helio Silva dos Santos

Análise da Percepção dos Moradores do Residencial Veneza, Balsas – MA, em  
Relação aos Serviços de Saneamento Básico

Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade Monografia, submetido à Coordenação de Engenharia Civil da Universidade Federal do Maranhão como requisito necessário para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Ma. Tatiane Carolyne Carneiro

Coorientador: Prof. Me. Vinicius Farias de Albuquerque

Helio Silva dos Santos

Análise da Percepção dos Moradores do Residencial Veneza, Balsas – MA, em  
Relação aos Serviços de Saneamento Básico

Trabalho de Conclusão de Curso na  
modalidade Monografia, submetido à  
Coordenação de Engenharia Civil da  
Universidade Federal do Maranhão como  
requisito necessário para obtenção do Título de  
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 13 de dezembro de 2019.

**Banca Examinadora**

Tatiane Carolyne Carneiro

Profª Ma. Tatiane Carolyne Carneiro

Universidade Federal do Maranhão

Vinicius Farias de Albuquerque

Profª Me. Vinicius Farias de Albuquerque

Universidade Federal do Maranhão

Daniel Silva Jaques

Profº Dr. Daniel Silva Jaques

Universidade Federal do Maranhão

Lucas Daniel R. de Araújo

Profº Eng. Lucas Daniel Rodrigues de Araújo

Prefeitura Municipal de Balsas

Silva dos Santos, Helio.

Análise da Percepção dos Moradores do Residencial Veneza, Balsas MA, em Relação aos Serviços de Saneamento Básico / Helio Silva dos Santos. - 2019.

65 p.

Coorientador(a): Prof. Me. Vinicius Farias de Albuquerque.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Ma. Tatiane Carlyne Carneiro. Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Maranhão, Balsas - Maranhão, 2019.

1. Educação Ambiental. 2. Percepção ambiental. 3. Saneamento Básico. I. Carlyne Carneiro, Prof<sup>a</sup>. Ma. Tatiane. II. Farias de Albuquerque, Prof. Me. Vinicius. III. Título.

## RESUMO

O residencial Veneza foi construído através do programa “Minha Casa, Minha Vida” e, como preconiza tal programa, possui os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana executados, tendo a coleta de seus resíduos sólidos sendo feita pela prefeitura municipal de Balsas. Todos estes serviços são gerenciados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do município. O presente trabalho realizou uma análise da percepção dos moradores do Residencial Veneza acerca dos serviços de saneamento básico na localidade. Informações sobre saneamento são importantes para definir estratégias de melhorias nestes serviços. A metodologia aplicada visou a realização de pesquisas bibliográficas e investigação em campo, bem como aplicação de questionários *online*. A aplicação do questionário teve como objetivo entender como a população está avaliando estes serviços, fazer análises socioeconômicas a respeito desta população, bem como servir de parâmetro para tomada de decisões e melhorias dos serviços, levando em conta a perspectiva dos moradores. O documento visa contribuir para a melhoria dos serviços de saneamento, que possa ser utilizado como comparativo em outras pesquisas, principalmente em bairros que não possuem esta estrutura em termos de saneamento básico, além de embasar possíveis ações de educação ambiental junto aos moradores do residencial.

**Palavras-chave:** Saneamento Básico; Percepção ambiental; Educação Ambiental.

## ABSTRACT

Residential Venice was built through the “Minha Casa, Minha Vida” program and, as advocated by this program, has the water supply, sewage and urban drainage services performed, and its solid waste is collected by the municipal government of Ferries. All these services are managed by the autonomous water and sewage service (SAAE) of the municipality. This paper analyzes the perception of the residents of Residencial Veneza about the basic sanitation services in the locality. Sanitation information is important for defining improvement strategies in these services. The applied methodology aimed to conduct bibliographic research and field research, as well as the application of online questionnaires. The application of the questionnaire aimed to understand how the population is evaluating these services, make socioeconomic analyzes about this population, as well as serve as a parameter for decision making and service improvements, taking into account the perspective of residents. The document aims to contribute to the improvement of sanitation services, which can be used as a comparative in other research, especially in neighborhoods that do not have this structure in terms of basic sanitation, as well as supporting possible environmental education actions with residents of the residential.

**Keywords:** Basic Sanitation; Environmental perception; Environmental education.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa da cidade de Balsas/Maranhão com indicação do bairro Veneza.....	16
<b>Figura 2.</b> Residencial Veneza.....	16
<b>Figura 3.</b> Estação de Tratamento de esgoto do Residencial Veneza.....	17
<b>Figura 4.</b> Reservatório de água metálico tubular alto.....	22
<b>Figura 5.</b> Cubículo ou casa de máquina.....	23
<b>Figura 6.</b> Estação aérea, transformador e quadro.....	23
<b>Figura 7.</b> Vazamento no cavalete de abastecimento de água.....	24
<b>Figura 8.</b> Hidrantes com vazamento de água.....	25
<b>Figura 9.</b> Tampão de poço de visita.....	25
<b>Figura 10.</b> Caixa receptora de esgoto.....	26
<b>Figura 11.</b> Tanque do reator anaeróbico.....	27
<b>Figura 12.</b> Tanque do reator aeróbico.....	27
<b>Figura 13.</b> Tanque de decantação.....	28
<b>Figura 14.</b> Tanque de lodo.....	28
<b>Figura 15.</b> Tanque de equalização.....	29
<b>Figura 16.</b> Canos que levam o esgoto tratado até o córrego natural.....	29
<b>Figura 17.</b> Resíduos sólidos espalhado na rua.....	30
<b>Figura 18.</b> Ponto de despejo de entulho de materiais de construção e lixo comum.....	31
<b>Figura 19.</b> Boca de lobo.....	31
<b>Figura 20.</b> Canaleta de saída.....	32
<b>Figura 21.</b> Sexo.....	34
<b>Figura 22.</b> Quantas pessoas moram na sua residência.....	35
<b>Figura 23.</b> Nível de escolaridade.....	35
<b>Figura 24.</b> Atualmente, qual sua ocupação.....	36
<b>Figura 25.</b> Em seu bairro ou em sua casa falta água.....	36
<b>Figura 26.</b> Você acha que a qualidade da água que chega até sua casa é boa.....	37
<b>Figura 27.</b> Quais os cuidados no consumo da água em sua residência.....	37
<b>Figura 28.</b> Próximo à sua casa existem pontos de vazamentos de água nas ruas.....	38
<b>Figura 29.</b> Qual a nota que você daria para os serviços que você utiliza que são prestados pela companhia de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), de 0 a 10.....	38
<b>Figura 30.</b> Em que ponto você acha que os serviços do (SAAE) poderia melhorar?	
<b>Figura 31.</b> Sua casa está ligada a rede pública coletora de esgoto.....	39

<b>Figura 32.</b> Próximo à sua casa existem pontos de vazamento de esgoto nas ruas.....	40
<b>Figura 33.</b> Existem locais próximos à sua casa com esgoto lançado em locais inadequados..	40
<b>Figura 34.</b> Em sua residência há incômodo com odor da Estação de Tratamento de Esgoto..	41
<b>Figura 35.</b> Qual seu nível de satisfação de 0 a 10 com a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).....	41
<b>Figura 36.</b> Em sua residência/rua ocorre algum problema no período de chuva.....	42
<b>Figura 37.</b> Se sim, quais.....	42
<b>Figura 38.</b> Há coleta de resíduo sólido (lixo)? Com que frequência.....	43
<b>Figura 39.</b> Os resíduos orgânicos gerados sem sua casa são coletados pelo caminhão contratado pela prefeitura municipal, ou você dá outro destino ao lixo.....	44
<b>Figura 40.</b> O número de vezes que o caminhão coletor de resíduos sólidos passa por casa é suficiente.....	45
<b>Figura 41.</b> Você sabe o horário que o caminhão de coleta de resíduos sólidos passa na sua casa.....	45
<b>Figura 42.</b> Existe coleta seletiva (recicláveis) na sua residência? Com que frequência.....	46
<b>Figura 43.</b> Na sua rua, você vê lixo nas grades de drenagem ou bocas-de-lobo, após as chuvas.....	46
<b>Figura 44.</b> Existem pontos de alagamento próximos à sua casa.....	47
<b>Figura 45.</b> Sua rua tem galerias e bocas-de-lobo para levar a água da chuva ou as águas escoam superficialmente.....	47
<b>Figura 46.</b> Se tiver bocas-de-lobo em sua rua, como é a conservação delas.....	47
<b>Figura 47.</b> Com relação a educação ambiental quais ações sustentáveis você considera mais importantes para implementar no bairro.....	48
<b>Figura 48.</b> A solução dos problemas ambientais, a seu ver, depende mais.....	48
<b>Figura 49.</b> Você acha que o saneamento básico tem alguma relação com a saúde.....	49

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	7
2.	OBJETIVOS .....	9
2.1	OBJETIVO GERAL.....	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
3.	JUSTIFICATIVA .....	10
4.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
4.1	Saneamento Ambiental .....	13
4.2	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).....	15
4.3	Programa Minha Casa Minha Vida.....	16
4.4	Educação Ambiental.....	16
5.	METODOLOGIA .....	17
5.1	Descrição da Área de Estudo .....	17
5.2	Pesquisa Bibliográfica .....	19
5.3	Pesquisa de Campo .....	19
5.4	Questionários <i>Online</i> .....	20
5.5	Organização dos Dados e Listagem dos Impactos Ambientais .....	20
5.6	Determinação do tamanho da amostra .....	20
6.	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	21
6.1	Saneamento Ambiental no Residencial Veneza .....	21
6.1.1	Sistema de Abastecimento de Água .....	22
6.1.2	Coleta e Tratamento de Esgoto .....	25
6.1.3	Resíduos Sólidos .....	30
6.3.4	Drenagem urbana .....	31
6.1.5	Impactos Ambientais.....	32
6.2	Perfil dos Moradores do Residencial Veneza .....	34
6.3	Abastecimento de Água .....	36
6.4	Esgotamento Sanitário .....	39
6.5	Resíduos Sólidos .....	43
6.6	Drenagem Urbana .....	45
6.7	Educação Ambiental .....	47
6.8	Sugestões de Melhorias para o Residencial Veneza.....	49
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	50
	REFERÊNCIAS .....	51
	APÊNDICE A.....	57

## 1. INTRODUÇÃO

O saneamento básico é o conjunto de práticas e serviços que contribuem para a melhoria do meio ambiente, da qualidade de vida, da saúde pública e do bem-estar da população. Os principais setores do saneamento básico são: a) abastecimento de água; b) manejo de águas pluviais e drenagem urbana; c) esgotamento sanitário; e d) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de acordo com o Art. 3º, LEI Nº 11.445 (BRASIL, 2007).

Dentro dessa esfera do saneamento básico, sejam no âmbito federal, estadual e municipal, existem diversas percepções ambientais, que são geradas de acordo com as circunstâncias sociais, políticas e econômicas (LOGATTI et al. 2013). Portanto ter o conhecimento das percepções sociais mediante as condições ambientais da sociedade, permite caracterizá-la e aplicar um modelo de educação ambiental e ações educacionais mais eficiente que possam contribuir para a conscientização e preservação ambiental (NUNES et al. 2017).

Contudo a efetivação dos serviços de saneamento básico é, na atualidade, um dos maiores desafios encontrados pelos gestores públicos. Uma expressiva parcela dos municípios brasileiros tem deficiência, ou até mesmo ausência, em pelo menos algum dos setores do saneamento. A realidade brasileira também sofre com deficiências nos serviços de saneamento, que se manifestam principalmente em escala municipal, afetando diretamente a população (informação verbal) <sup>1</sup>.

Entretanto no âmbito federal o crescimento econômico brasileiro segue um modelo gerador de concentração de renda e infraestrutura, excluindo expressivos segmentos sociais de um nível de qualidade ambiental satisfatório. Diante dessas deficiências do saneamento, torna-se necessário intervir na defesa do ambiente, promoção da saúde pública e melhoria das condições sanitárias, com especial ênfase para as áreas urbanas, onde se concentra majoritariamente a população brasileira (PHILIPPI, JR, 2005).

O município de Balsas - MA não foge dessa realidade, tendo o abastecimento de água como o serviço mais eficiente, mas não possui coleta e tratamento de esgoto público, fazendo com que a maioria das residências utilize fossas sépticas muitas vezes sem projeto adequado. Quanto à coleta de resíduos sólidos, esta é feita pela prefeitura municipal, porém os resíduos são lançados de maneira inadequada em um lixão. O município não possui bons índices de drenagem urbana, sendo que este serviço está presente em áreas que sofreram intervenções recentes, sendo inexistentes nas áreas urbanas mais antigas. Atualmente, a cidade de Balsas possui apenas o bairro residencial Veneza com rede coletora e tratamento de esgoto sanitário, o qual atende 1000 unidades habitacionais (DIAGNÓTICO - PMSB, 2018). Este residencial foi

<sup>1</sup> Notícia fornecida por Prof. Ma. Tatiane Carneiro no Seminário de Planejamento Urbano, em Balsas, 2017.

executado de acordo com as normas do programa Minha Casa Minha Vida, que exigem a implantação de toda infraestrutura de saneamento básico, dentre outros serviços. O programa minha casa minha vida surgiu em 2009 com o objetivo de aumentar o acesso das famílias de baixa renda à casa própria (CAMARGO, 2014).

Portanto, mediante a realidade atual do município de Balsas – MA, o objetivo desta pesquisa é realizar uma análise da percepção dos moradores do residencial Veneza acerca dos serviços de saneamento básico na localidade.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar a percepção dos moradores do residencial Veneza acerca dos serviços de saneamento básico.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Obter o nível de satisfação dos usuários do residencial Veneza acerca dos serviços prestados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Balsas;
- Mostrar através de relatório fotográfico a situação atual das estruturas existentes referentes aos serviços de saneamento básico;
- Fazer uma análise do perfil socioeconômico dos moradores do residencial;
- Propor ações de melhoria dos serviços de saneamento, bem como medidas de educação ambiental para a população do residencial.

### 3. JUSTIFICATIVA

O acesso ao saneamento básico é uma condição imprescindível e necessária na infraestrutura urbana, pois é condição essencial para a dignidade e bem-estar da população.

Neste contexto, pode-se observar a importância dos melhoramentos nas condições básicas de saneamento. Com as questões ambientais em destaque, a realização de estudos que venham a identificar problemas e propor melhorias, visando a minimização dos impactos ambientais e acesso a serviços de qualidade na área do saneamento, é importante para garantir o bem-estar da população.

Desta forma, analisar a percepção de moradores com relação a tais serviços se faz relevante, pois análises como estas permitem caracterizar a população local, mostrando a situação e realidade, e avaliar as condições de satisfação em relação aos serviços de saneamento básico (LONGATTI et al., 2013). Portanto, conhecer a população e suas condições de saneamento básico são essenciais para aplicar ações voltadas para educação ambiental (NUNES et al., 2017).

Este projeto escolheu o Residencial Veneza devido ser o único que possui todos os serviços de saneamento implantados e por alguns estudos já terem citado algumas deficiências no sistema utilizado, como o trabalho já realizado no residencial, “Estudo e Concepção da Rede de Distribuição de Água para o Bairro Veneza na Cidade Balsas – MA” (SILVA ; NASCIMENTO, 2017), em que os autores propõem melhorias na rede de distribuição de água.

Portanto, o conhecimento dessas percepções contribui para realização de trabalhos, principalmente pelos órgãos municipais, voltados para educação ambiental, além de municiar os órgãos competentes com informações que podem contribuir para a elaboração de estratégias para melhoria dos serviços.

#### 4. REFERENCIAL TEÓRICO

O conceito de saneamento consiste na captação, tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto, bem como a destinação final dos esgotos e lixo, e drenagem urbana (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012). Os principais problemas relacionados à saúde humana estão correlacionadas à falta de saneamento básico, e no Brasil a problemática atinge principalmente as comunidades carentes, que estão localizadas nas periferias, favelas e nas zonas rurais (SANTOS et al., 2018).

Os investimentos em saneamento básico no Brasil, de modo geral, sempre ocorreram de forma pontual, sem haver uma definição de responsabilidade à União, Estados e Municípios (SACHO, 2017). Portanto, mediante a esses impasses acerca da responsabilidade de saneamento básico e das inúmeras dificuldades nas ações do setor, agrava através das decisões políticas de privatizar os serviços para melhor eficácia (CÂMARA, 2018).

Porém, os investimentos em saneamento no Brasil começaram somente a partir da metade do século XX, comparado a países desenvolvidos, os investimentos foram tardios (RODRIGUES et al., 2016). Contudo, devido ao grande aumento de pessoas migrando do campo para as cidades, gerou-se um crescimento desordenado das cidades, a população começou a construir suas casas em áreas insalubres que propiciaram propagação de doenças (SANTOS et al, 2018). Na década de 1960, no governo militar, foram direcionados investimentos significativos em infraestrutura na área de saneamento com a criação do Banco Nacional da Habitação (BNH) (LEONETI, 2011).

Na década de 1970, foi criado o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA). Segundo (TUROLLA, 2002), a experiência da criação do plano foi bem-sucedida devido o rápido crescimento do setor no país, porém não o suficiente para atender às demandas do processo de urbanização. Após o fim da PLANASA na década de 1990, houve no país uma iniciativa para criar um modelo institucional para o setor de saneamento (SOUSA, 2011).

Segundo Araújo et al. (2012), em 2007, com o lançamento do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), gerou-se no país um grande desdobramento nos investimentos realizados em saneamento básico. Porém, apesar dos recursos financeiros, ficou claro que apenas a liberação de recursos não é suficiente para resolver os problemas de falta de serviços de saneamento, sendo necessário analisar a gestão dos recursos, desde a esfera federal à municipal, a fiscalização das obras e a realização de programas de educação ambiental concomitantemente à execução dos serviços.

Na última década, o Brasil começa a investir em políticas públicas com objetivo de universalizar os serviços de saneamento (FIGUEIREDO, 2012). Com os investimentos atuais, o país vem passando por modestas mudanças, como a redução na taxa de mortalidade infantil, redução no percentual de mortes infecciosas, entre outras, porém esses indicadores apresentam grandes disparidades regionais, principalmente se tratando dos estados do norte e nordeste (OLIVEIRA, 2016).

Os principais impasses para o crescimento em infraestrutura do setor de saneamento no país são a baixa eficiência operacional, a escassez de investimentos, inexistência de regularização e controle social e a existência de déficit de atendimento, principalmente em relação ao tratamento de esgotos sanitários (RODRIGUES et al., 2016).

Segundo Oliveira (2016), as cidades nordestinas são as que apresentam os problemas mais graves de saneamento, principalmente nas periferias das grandes cidades, onde se encontra a população mais carente. Na região nordeste, a falta de investimento em saneamento torna-se o principal fator agravante para as precárias condições de vida nas localidades mais carentes.

No estado do Maranhão, o percentual de domicílios atendido com serviços de saneamento se encontra abaixo da média da região nordeste e abaixo da média nacional (MOTA et al., 2015). Segundo o IBGE, (2010), dos 217 municípios do Maranhão, 158 apresentam baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), ficando entre os estados mais pobres do país, e as condições de saneamento básico contribui diretamente para esse índice.

A Lei 11.445 de 2007 trouxe novas diretrizes nacionais e definiu o planejamento dos serviços básicos como instrumento fundamental para se alcançar o acesso universal do saneamento básico, entre essas ferramentas o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). As prefeituras municipais devem elaborar seus PMSB, que deve ser aprovado pelo Governo Federal. Ter o PMSB é critério para recebimento de recursos federais para obras de saneamento básico, porém ainda não se chegou a uma eficiente taxa de conclusão de PMSB, principalmente no Nordeste, mesmo com o uso de decretos que buscavam dar prazos máximos para os municípios concluírem seus PMSB, como por exemplo os decretos federais nº 8.211/2014 e nº 8.629/2015.

Um dos critérios mais importantes para a elaboração do PMSB é a participação da sociedade durante todo processo. A população precisa ter acesso às informações sobre o andamento da elaboração do PMSB, ter espaço nos debates públicos e ter suas opiniões levadas em consideração para que o PMSB reflita os anseios da população ser beneficiada com a melhoria dos serviços de saneamento.

A percepção ambiental é uma investigação sobre valores, necessidades, atitudes e expectativas que determinados sujeitos têm em relação ao seu meio vivencial (BAY ; SILVA, 2011). Segundo Rossi et al., (2004), a aplicação de métodos de avaliação de programas sociais coincide com o crescimento e o aperfeiçoamento dos próprios métodos de pesquisa, bem como com as mudanças ideológicas, políticas e demográficas. Tal avaliação se torna uma ferramenta importante para melhorar a eficiência dos gastos públicos, a qualidade da gestão e o controle social sobre a efetividade das ações dos estados (RAMOS ; SCHABBACH, 2012).

Conhecer o que pensa a comunidade sobre as questões de saneamento básico é uma estratégia para construir as ações em educação sanitária e ambiental nos espaços sociais. Segundo Nikolopoulou et al. (2011 apud NEGRÃO et al., 2012, p. 9), para que se consiga aprimorar a questão da qualidade ambiental de determinada área “é necessário avaliar a percepção dos atores sociais diante das condições ambientais locais; o que permite o desenvolvimento de campanhas de sensibilização pelo poder público na busca pela proteção da população suscetível a doenças oriundas de condições precárias de saneamento”.

Para Marques (1993 apud BEZERRA; GONÇALVES, 2007, p. 116), “um trabalho de educação ambiental será mais rico se tiver como base um levantamento das formas de percepção do ambiente”.

#### **4.1 Saneamento Ambiental**

De acordo com a Lei 11.445 de 2007, o saneamento ambiental é o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: a) Abastecimento de água potável; b) Esgotamento Sanitário; c) Limpeza urbana e Manejo dos resíduos sólidos; d) Drenagem e manejo das águas pluviais.

Segundo o Soares et al. (2002) o conceito sanitário permaneceu por muitos anos, em que o saneamento ambiental é uma ação de saúde pública. O conceito ambiental contemporâneo inclui novas demandas para implementação de sistema de saneamento, tanto nas nos impactos positivos, como para com os impactos negativos.

Os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário passaram a ser considerados uma temática ambiental somente nos últimos anos (SOARES, et al., 2002).

De acordo com Cairncross (1989), os efeitos de um sistema de abastecimento de água são geralmente positivos, pois garante melhoria e bem-estar a população. Os impactos negativos no abastecimento de água podem ocorrer na captação da água bruta, principalmente na captação por poço artesiano que podem esgotar o lençol freático, e em pequenos mananciais (TCHOBANOGLIOUS ; SCHOEDER, 1985).

De acordo com a LEI Nº 11.445 de 2007 esgotamento sanitário é 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.

O sistema de esgotamento sanitário traz consigo múltiplos benefícios a saúde humana, pelo o fato de afastar os esgotos dos lares, porém na implementação existem significativos impactos ambientais (SOARES, et al. 2002). Os principais impactos negativos são possíveis vazamentos, poluição nas redes coletoras, podendo inviabilizar a vida aquática, e outras espécies de animais (PIMENTEL ; CORDEIRO NETTO, 1998).

De acordo com a Lei 11.445 de 2007 é definido como limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos o 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.

No campo de resíduos sólidos, os principais problemas estão relacionados no contato do lixo urbano com o homem, que podem ocorrer transmissão de doenças. Segundo Heller (1998), a relação entre saneamento e desenvolvimento é bastante evidente, em países desenvolvidos a carência é menor com relação aos serviços de saneamento básico, devido a grande cobertura e qualidade no serviço, que contribui como indicador de um bom nível de desenvolvimento.

As condições de drenagem urbana contribuem diretamente para boas condições de condução de água pluviais, minimizando seus efeitos prejudiciais a saúde da população. Um sistema adequado de drenagem urbana proporciona uma série de benefícios à população e ao meio ambiente, prevenindo os danos causados por alagamentos, enchentes, enxurradas, deslizamentos e erosões, bem como a contaminação dos recursos hídricos através de lançamentos de esgotos sanitários, resíduos sólidos (lixo) e poluição difusa (lavagem superficial das áreas impermeabilizadas das cidades).

#### **4.2 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**

No ano de 1996 foi criado pelo governo federal o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), na amplitude do Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), e atualmente o sistema está vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional. O SNIS é um banco de dados administrado, na esfera federal, sendo que o sistema reúne informações de caráter institucional, administrativo, operacional, econômico-financeiro e, o mais importante para esse estudo, dados de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de sólidos.

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Regional (2017), os principais objetivos do SNIS são: planejamento e execução de políticas públicas de saneamento; orientação da aplicação de recursos; conhecimento e avaliação do setor de saneamento; avaliação de desempenho dos prestadores de serviços; e melhoria de gestão. Os diagnósticos dos serviços de água, resíduos sólidos, águas pluviais e esgotos são publicados anualmente com o intuito de divulgar informações coletadas e seus indicadores de acordo com as informações recebida dos municípios, advindo de empresas privadas, companhias estaduais e as prefeituras em conjunto com suas secretarias e departamentos.

O sistema realiza a coleta de dados somente via internet, por meio do seu sistema SNISWeb. Os prestadores de serviços podem preencher dois tipos de formulários de coleta de dados: simplificados e completos. No formulário simplificado, as informações são chamadas de soluções alternativas e individuais, como por exemplo: para esgotamento sanitário, as fossas sépticas, fossa rudimentares, lançamento de esgoto em córregos e, para abastecimento de água, o uso de poço, chafariz, cisterna, açude, entre outros. Para os formulários completos, são coletas mais detalhadas e descritivas, como por exemplo: situações financeiras, operacionais de água e esgoto, qualidade dos serviços prestados, balanços contábeis e dados de pesquisas sobre estrutura tarifária.

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Regional (2017), devido à existência de casos em que prestadores de serviços forneciam apenas dados referentes ao abastecimento de água, não informando os dados nos campos destinados ao esgotamento sanitário, deixando desconhecido o modo de como operava o esgotamento sanitário, o Ministério das Cidades, estabeleceu como pré-requisito o fornecimento de informações ao SNIS para contratação de obras e serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, ou seja, a falta desses dados impossibilita os municípios a tomada de recursos.

### **4.3 Programa Minha Casa Minha Vida**

O Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) é um dos programas sociais criados no ano de 2009, cujo objetivo era fermentar a economia do país e diminuir o déficit habitacional por meio de incentivos de construção de novos imóveis (ROLNIK et al., 2015). O programa social obedece a algumas especificações mínimas com relação a valores máximos de aquisição das unidades e de projetos.

Os projetos habitacionais do PMCMV seguem um modelo de infraestrutura urbana básica, com vias de acesso e circulação pavimentadas, drenagem pluvial, calçadas, meio-fio e sarjetas, rede de energia elétrica e iluminação, rede de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e coleta de lixo. A princípio, o PMCMV previa a construção de 1 milhão de casas, porém em 2011, com a fase II do projeto, tendo já extrapolado a fase inicial, foi previsto a construção de 2,6 milhões de casas, chegando ao investimento de total de 170 bilhões de reais (ROLNIK et al., 2015).

Para implantação do conjunto habitacional, os municípios tiveram que alocar uma área de expansão urbana, pois para aprovação do empreendimento, este deve estar inserido em uma malha urbana (ROLNIK et al., 2015).

O conjunto habitacional em estudo foi implementado por meio do Programa “Minha Casa Minha Vida”, contendo 1000 unidades habitacionais, com ocupação, com uma média um pouco menor que 4 pessoas por residência, sendo utilizado para fins domiciliares.

### **4.4 Educação Ambiental**

Segundo Dias (1994) “a maior parte dos problemas ambientais tem suas raízes na miséria, que por sua vez é gerada por políticas e problemas econômicos concentradores de riqueza e responsáveis pelo desemprego e degradação ambiental”. A educação ambiental implica em mudanças de paradigmas no âmbito científico e político. Segundo Santos, (2002) a política desenvolvida no Brasil de educação ambiental promove uma “sociologia de emergências” como solução para os paradigmas da racionalidade empregada no país, silenciando a sociedade.

A realidade local deve sempre ser levada em consideração para a prática de educação ambiental, considerando os aspectos históricos, culturais e sociais. Utilizar diversas técnicas para estimular a solidariedade, a igualdade e os direitos humanos no que pode existir bom convívio entre os diferentes modos de vida (PELEGRINE ; VLACH, 2011).

Segundo Reis et al. (2012), os poderes públicos é que devem incentivar a difusão de campanhas educativas ambientais e informações relacionadas ao ambiente, à participação das empresas públicas e privadas, meios de comunicação, empresas, ONGs, escolas e a sociedade em geral para o desenvolvimento e execução de atividades correlacionadas a educação ambiental.

De acordo com os princípios estabelecidos pelas organizações não governamentais reunidas no Fórum Global da Rio – 92, a educação ambiental é um direito de todos, todos somos aprendizes e educadores (PELICIONI, 1998). Portanto, no Brasil falta muito do poder público no incentivo à educação ambiental nas escolas, formar consciência, transformar a educação ambiental numa filosofia de vida, de maneira que venha formar cidadãos conscientes e que tenham interesse em construir ou contribuir no processo de melhoria da qualidade de vida da sociedade em que está inserido.

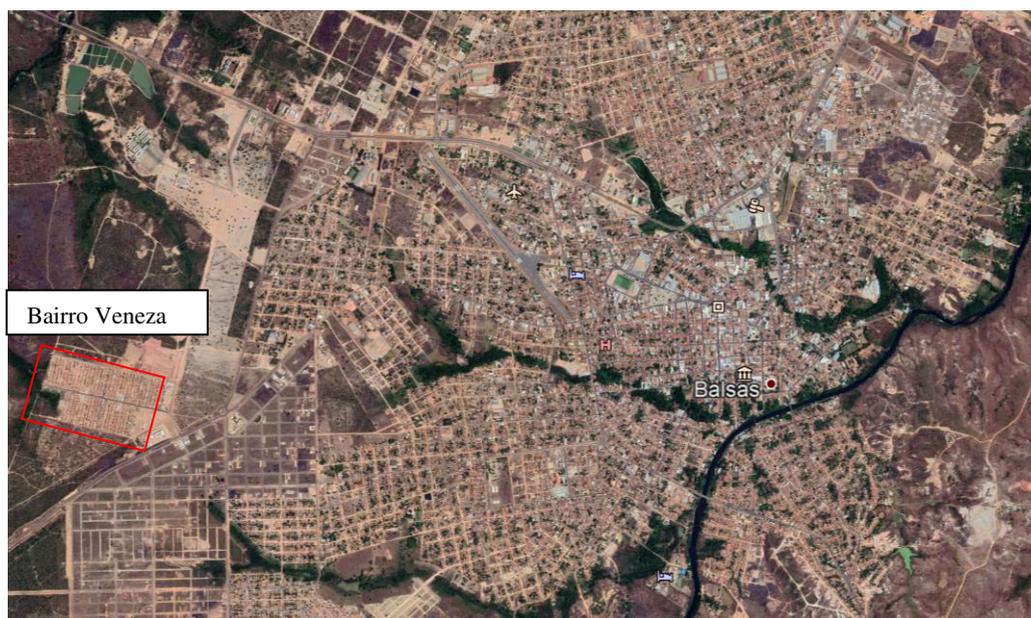
## **5. METODOLOGIA**

A metodologia aplicada visou a realização de pesquisas bibliográficas e investigação em campo por meio de aplicação de questionários *online* junto à comunidade do Residencial Veneza. Adicionalmente, foram realizadas visitas e coletas de informações na comunidade, na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e na unidade que gerencia o serviço, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). Abaixo será apresentada a área de estudo e as etapas que foram desenvolvidas na pesquisa.

### **5.1 Descrição da Área de Estudo**

O Residencial Veneza está localizado na cidade de Balsas – MA, nas proximidades do loteamento Cidade Nova e do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IEMA), conforme a Figura 2 e 3.

**Figura 1** – Imagem da cidade de Balsas/Maranhão com indicação do bairro Veneza.



**Fonte:** Google Earth, com alterações pelo autor.

Segundo Silva e Nascimento (2017), o bairro Veneza é constituído por uma população de classe média baixa, condições exigidas no programa do governo federal. De acordo com o diagnóstico técnico realizado pelo Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) realizado em 2018, o Residencial Veneza contém 1000 unidades habitacionais, com uma média de 4 pessoas por residência, sendo um bairro residencial, mas com presença de estabelecimentos comerciais instalados em algumas das residências.

**Figura 2** - Residencial Veneza.



**Fonte:** Google Earth com alterações pelo o autor.

O Residencial Veneza é o único bairro na cidade que possui sistema de coleta e tratamento de esgoto. De acordo Silva e Nascimento (2017), o bairro contém 26 quadras, com

cerca de 37 residências em cada quadra. As casas possuem sistemas aquecedores de águas através de placas solares e todas as residências contidas no bairro estão inseridas no programa do Governo Federal.

De acordo com o PMSB (2018), existem projetos de sistemas de esgotamento sanitário para a cidade de Balsas, porém, devido aos custos de implantação os mesmos não foram executados. Na Figura 4, destaca-se a localização da ETE do residencial Veneza com coordenadas geográficas latitude: 7°32'12.66"S e longitude: 46° 4'49.74"O.

**Figura 3** – Estação de Tratamento de esgoto do Residencial Veneza.



**Fonte:** Google Earth com alterações pelo o autor.

A estação de tratamento foi executada pela mesma construtora que projetou e executou toda a infraestrutura do residencial, como as casas, ruas, rede de abastecimento de água, drenagem pluvial e rede coletora de esgoto (SILVA ; NASCIMENTO, 2017).

## 5.2 Pesquisa Bibliográfica

A revisão bibliográfica foi realizada consultando referências nacionais, com o intuito de se atualizar quanto às pesquisas do setor que possam ser úteis no desenvolvimento do estudo.

## 5.3 Pesquisa de Campo

- Realizou-se uma visita no residencial dia 16 de outubro de 2019 para identificar e fazer registros fotográficos para mostrar a realidade atual de infraestrutura do residencial, principalmente com relação aos serviços de saneamento básico;

- Buscou-se contatos com algumas lideranças comunitárias locais para que fosse organizada reuniões com os moradores e ajudar na aplicação do questionário, onde foi explicados os objetivos do estudo e esclarecimentos sobre os questionários *online*;
- Realizou-se em conversas com moradores durante as visitas, informações junto a eles sobre detalhes atinentes aos serviços de saneamento que pudesse ajudar na sistematização dos dados obtidos tanto pelos questionários como pelas observações “*in loco*” e registros fotográficos.

#### **5.4 Questionários Online**

Os questionários foram elaborados utilizando a plataforma “Formulários *Google Docs*” (Apêndice A) focando em perguntas sobre questões socioeconômicas da população residente no local, sobre os serviços prestados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do município de Balsas – MA, além de questões mais específicas sobre cada parte ou serviço que compõe as ações de saneamento básico (abastecimento de água potável, coleta, transporte, tratamento e destinação final de esgotos e resíduos sólidos e drenagem pluvial). Estão sendo abordadas questões referentes à importância de ações de educação ambiental.

#### **5.5 Organização dos Dados e Listagem dos Impactos Ambientais**

- Utilizar o método das matrizes de *Leopold* para organizar as informações levantadas em campo e relacioná-las com as ações de projeto;
- Realização de gráficos das percepções coletadas via questionários;
- Propor melhorias para eficiência nos serviços de saneamento;

#### **5.6 Determinação do tamanho da amostra**

O total de questionários aplicado foi definido em função da população da zona urbana do residencial Veneza município de Balsas, em que os dados populacionais foram obtidos através do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

Considerando o incremento populacional para estimativa da população atual foi considerado uma amostragem de 84 questionários aplicados aleatoriamente no residencial. O

modelo estatístico utilizado encontra-se apresentado nas Equações 1 e 2, segundo BARBETTA (2002).

$$\text{i) } n^{\circ} = \frac{1}{(E^{\circ})^2}$$

$$\text{ii) } N = \frac{(P * n^{\circ})}{(P + n^{\circ})}$$

N - Tamanho da amostra;

P - População urbana da cidade;

$n^{\circ}$  - é a primeira aproximação do tamanho da amostra;

$E^{\circ}$  - Erro amostral tolerável (0,109).

A organização dos dados coletados através de questionários será realizada por meio de uma tabulação dos dados levantados nos questionários e da elaboração de gráficos e tabelas para a apresentação da síntese e das conclusões da pesquisa realizada.

Na aplicação do questionário encontrou-se algumas dificuldades: devido o questionário ter sido aplicado *online*, o número de resposta não foi satisfatório, porque grande parte dos moradores do residencial Veneza não possuem sinal de internet, tal como, em alguns pontos do residencial não possui sinal das operadoras telefônicas.

Devido a problemática, buscou-se aplicar o questionário *in loco*, porém durante o horário comercial, muitas casas encontraram-se fechadas, muitos moradores estavam para o trabalho, o que dificultou a obtenção das respostas para o questionário.

## **6. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **6.1 Saneamento Ambiental no Residencial Veneza**

Por meio de visitas "*in loco*" foi possível conhecer as condições de infraestrutura de saneamento ambiental locais e caracterizá-las. A visita em campo foi realizada caminhando pelas ruas do residencial, realizando um levantamento fotográfico e procurando detectar as condições de drenagem, abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos, condições de coleta de esgoto, analisando os poços de visita e caixas de inspeção. Procurou-se conversar com os moradores sobre as condições de saneamento básico, além de realização de contatos no local para ajudar no compartilhamento do *link* com o questionário online para auxiliar no diagnóstico da população local.

### 6.1.1 Sistema de Abastecimento de Água

O abastecimento de água no residencial é realizado por meio de um poço artesiano. O local de captação, desinfecção e distribuição está limpo, isolado e cercado com um alambrado metálico e mourões de concreto pré-moldado. O local contém um portão de acesso para a companhia de abastecimento de água realizar manutenções.

**Figura 4** – Reservatório de água metálico tubular alto.



**Fonte:** Próprio autor.

Para armazenamento de água, a estrutura contém um reservatório de água metálico tubular alto com capacidade de 60 mil litros, contendo uma escada externa fixa “tipo marinheiro”. A estrutura do reservatório é revestida de chapas de aço patinável de alta resistência a corrosão, com pintura interna e externa com tintas especiais de alta proteção contra corrosão e atóxicas. Na parte superior do reservatório está localizado o para-raios.

No projeto de infraestrutura de abastecimento de água contém um cubículo, onde está localizado o quadro de comando elétrico da subestação.

**Figura 5** – Cubículo ou casa de máquina.



**Fonte:** Próprio autor.

O cavalete do poço foi executado em ferro fundido, com curva de 90° (o mais recomendável seria curva de 45°, pois diminuiria a perda de carga). Também foi executada laje de concreto envolvendo o tubo de revestimento, além do tubo de recarga e instalações elétricas da bomba submersa. No local contém uma subestação de energia elétrica para garantir a qualidade e tensão necessária para o bom funcionamento dos equipamentos instalado: como a bomba submersa.

**Figura 6** – Estação aérea, transformador e quadro.



**Fonte:** Próprio autor.

Nas condições de distribuição de água, verificou-se alguns problemas como vazamento de água, canos e registros com vazamento, aumentando o desperdício de água potável. Um sistema de distribuição de água, segundo Porto (2006, p. 169), é um conjunto de tubulações, acessórios, reservatórios, bomba, etc., que tem como finalidade atender, dentro das condições de vazão, pressões adequadas, os diversos pontos de consumo de uma cidade ou setor de abastecimento. Portanto o conjunto funcionando corretamente irá beneficiar positivamente o residencial Veneza.

Segundo Heller e Pádua (2006, p. 52), “são em especial as denominadas perdas físicas, relacionadas a fugas e vazamentos de água”, as perdas físicas são as que ocorre no trecho de captação de água até o registro/cavalete do consumidor. Verificou sem in loco alguns canos com vazamento e hidrômetros quebrados. Segundo (SILVA, 2005) a vida útil de um hidrômetro é cerca de 5 a 10 anos, variando de acordo com a qualidade da água.

**Figura 7** – Vazamento no cavalete de abastecimento de água.



**Fonte:** Próprio autor.

O residencial possui uma rede hidráulica de combate a incêndio, um sistema muito importante em relação a prevenção de focos de incêndios. Verificou-se que alguns hidrantes apresentam alguns problemas como vazamento de água e corrosão nas tampas.

**Figura 8** – Hidrantes com vazamento de água.



Fonte: Próprio autor.

### 6.1.2 Coleta e Tratamento de Esgoto

O residencial é contemplado com rede de coleta e estação de tratamento de esgoto. Em visita em campo, verificou-se as instalações como os poços de visitas e caixa de inspeção. A figura 9 abaixo

**Figura 9** – Tampão de poço de visita.



Fonte: Próprio autor.

Nas redes coletoras de esgotos, as residências destinam as águas utilizadas através do tubo coletor e direciona os esgotos até a rede coletora passando antes por caixa de inspeção, da rede coletora o esgoto destina para um coletor de grande porte, chamado de coletor tronco, e coletor interceptor que direciona o esgoto para a estação de tratamento.

Na Figura 10 a caixa de PVC, é utilizada como caixa receptora de esgoto, ela é recebe todo o esgoto coletado no residencial, a partir deste reservatório e direcionados para os reatores, decantadores, caixa de lodo, caixa de estabilização para diminuir o PH, e destinação final em córrego, já tratado.

**Figura 10** – Caixa receptora de esgoto.



**Fonte:** Próprio autor.

O esgoto é direcionado da caixa receptora para os tanques reatores anaeróbicos de fluxo ascendente. O esgoto entra pela parte superior e é direcionado para o fundo do tanque. É um método que utiliza bactérias anaeróbicas no processo de estabilização da matéria orgânica presente no esgoto.

**Figura 11** – Tanque do reator anaeróbico.



**Fonte:** Próprio autor.

Na estação de tratamento, após passar pelo reator anaeróbico, o fluxo é direcionado para os reatores aeróbicos entrando pela parte superior do tanque. Nessa etapa do tratamento, bactérias aeróbias são responsáveis por continuar a estabilização da matéria orgânica. Nesta fase é necessário o fornecimento contínuo de oxigênio ao reator.

**Figura 12** – Tanque do reator aeróbico.



**Fonte:** Próprio autor.

Após o fluxo passar pelo reator aeróbico, é direcionado para os tanques decantadores, entrando pela parte superior do tanque, onde as partes sólidas (lodo), por meio da gravidade, se depositam no fundo do tanque.

**Figura 13** – Tanque de decantação.



**Fonte:** Próprio autor.

As partículas sólidas (lodo) que estão no fundo do tanque decantador são direcionados para o tanque de lodo, no qual o lodo é retirado destinado para um local adequado.

**Figura 14** – Tanque de lodo.



**Fonte:** Próprio autor.

A parte líquida é direcionada para o tanque de equalização para tratamento de efluentes industriais, sanitários e água bruta. Sua função é manter a mesma vazão de saída para garantir o funcionamento adequado do sistema de tratamento.

**Figura 15** – Tanque de equalização.



**Fonte:** Próprio autor.

Após passar pela equalização o esgoto tem sua destinação final, no caso do residencial Veneza é despejado o esgoto tratado em córrego natural conforme a figura abaixo.

**Figura 16** – Canos que levam o esgoto tratado até o córrego natural.



**Fonte:** Próprio autor.

### 6.1.3 Resíduos Sólidos

Conforme informações coletadas com os moradores, em campo, a coleta de resíduos sólidos no residencial é realizada duas vezes por semana, porém a coleta é realizada em duas etapas, primeiro um funcionário da limpeza coleta o lixo na frente das residências e coloca-os em um ponto estratégico para o caminhão de coleta pegar. Contudo, informaram, que no intervalo até o caminhão realizar a coleta, muitos animais acabam rasgando os sacos de lixo e espalhando resíduos pela rua conforme a figura 17 abaixo.

**Figura 17** – Resíduos sólidos espalhado na rua.



**Fonte:** Próprio autor.

Outro problema observado, em campo, é o despejo de resíduos de materiais de construção em terrenos no entorno do residencial, devido à falta de disponibilização de contêiner no serviço público e também a falta de conscientização da população com a comunidade e o meio ambiente.

**Figura 18** – Ponto de despejo de entulho de materiais de construção e lixo comum.



Fonte: Próprio autor.

#### 6.1.4 Drenagem urbana

A drenagem faz parte do ambiente urbano, no residencial as obras de infraestrutura de drenagem na maior parte, é através de meio fio e sarjeta que direciona para ponto estratégicos que contém boca de lobo conforme a Figura 19.

**Figura 19** – Boca de lobo.



Fonte: Próprio autor.

Nas ruas entorno do residencial contém várias canaletas para escoamento de água pluvial, direcionando-as para o manancial. Porém em campo verificou-se alguns danos nas estruturas de drenagem como pode ser analisado na figura 19 abaixo, meio fio quebrado e em outros trechos na saída de água para canaleta está escavada e aumentando a erosão em alguns pontos em torno do residencial

**Figura 20** – Canaleta de saída.



**Fonte:** Próprio autor.

### **6.1.5 Impactos Ambientais**

Para a listagem dos impactos ambientais será utilizada a matrizes *Leopold*, as matrizes serão baseadas no método de avaliação de impactos ambientais de matrizes de interação. Serão apresentadas as interações entre os fatores ambientais observados e seus respectivos impactos ambientais.

A matriz de *Leopold* apresenta, normalmente, um eixo vertical onde estão as ações de projeto e no eixo horizontal os fatores ambientais, na interseção de linha e coluna estão os impactos ambientais que aquela ação provoca naquele fator ambiental (Cunha, 2010; Fogliatti *et al.*, 2004).

O impacto ambiental ele se origina a partir de uma ação antrópica que altera um fator ambiental, esse impacto pode ser positivo ou negativo no meio ambiente. O aspecto ambiental é o mecanismo pelo qual esse impacto ambiental se origina a partir de uma ação antrópica. O



Geração e lançamento de efluentes líquidos fora dos padrões legais.	X						X						X	
Geração e emissões atmosféricas (gases, partículas, ruídos)				X							X			
Vazamentos em tubulações de esgoto		X										X		
Materiais de construção dispostos em terrenos baldios								X						X

**Fonte:** Adaptação da matriz de Leopold (Cunha *et al.*, 2010; Sánchez, 2008).

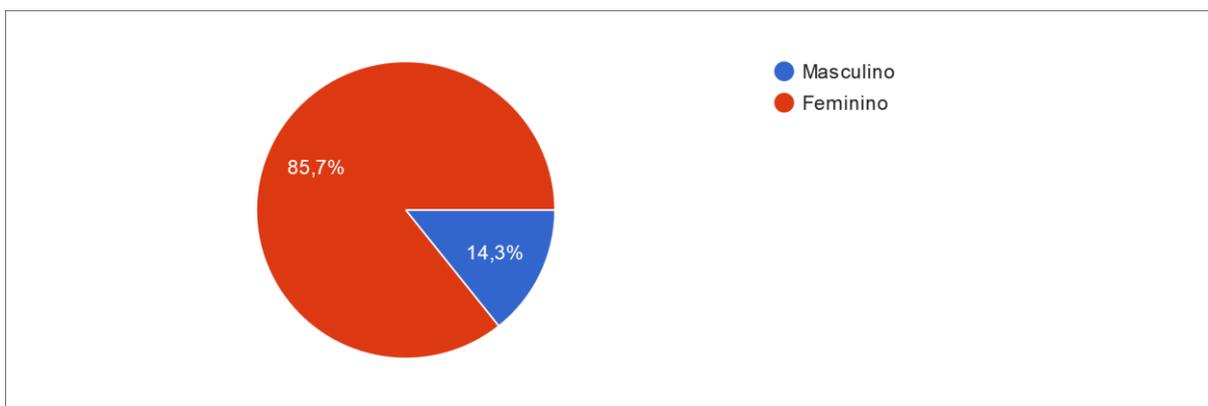
Na Tabela 1 estão descritas as principais interações entre as ações e atividades de projeto e os impactos ambientais.

Na aplicação do questionário em campo, um dos principais impactos é a liberação de maus odores segundo os moradores, porém os mesmos afirmam que a companhia responsável pela estação de tratamento de esgoto, vem tentando trazer soluções para a problemática.

Um dos impactos muito questionado pelo os moradores, são os custos pagos pelo o serviço de abastecimento de água, os moradores afirmam que independente do consumo, mesmo com seus esforços para economizar água, todos pagam uma taxa única, tanto para a água como também para o serviço de coleta de esgoto.

## 6.2 Perfil dos Moradores do Residencial Veneza

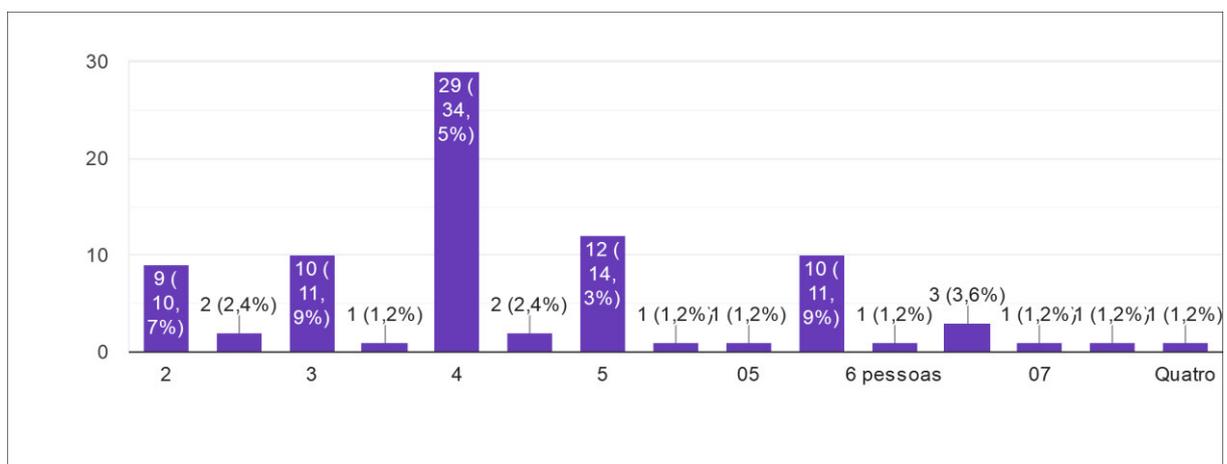
Quanto ao perfil dos moradores que residem no residencial, observou-se que dos 84 entrevistados, 12 (12,9%) são homens, com uma média de idade de 34 anos, com idade mínima de 16 anos e máxima de 51 anos. Dentre as mulheres entrevistadas, 72 (87,1%) conforme o Figura 25, a idade média é de 30 anos, mínima de 19 anos e máxima de 53 anos.

**Figura 21** – Gênero dos entrevistados via questionário online.

Fonte: Próprio autor.

A entrevista abordou também o tempo de residência dos moradores no residencial Veneza, 69% moradores responderam que moram a 3 anos, 22% responderam que moram a 4 anos, 7% responderam a 2 anos e 2% responderam que moram a 5 anos. Todos os entrevistados responderam que são natural do município de Balsas, Maranhão.

No que tange ao numero de pessoas por residência, 35,8% dos entrevistados responderam que em suas residências moram 4 pessoas, 14,3% afirmaram que moram 5 pessoas, 15,7% afirmaram que são 6 pessoas, como ser verificado no grafico 2 os demais resultados, pode-se perceber no grafico 2 que residências chegam ao numero de 8 pessoas.

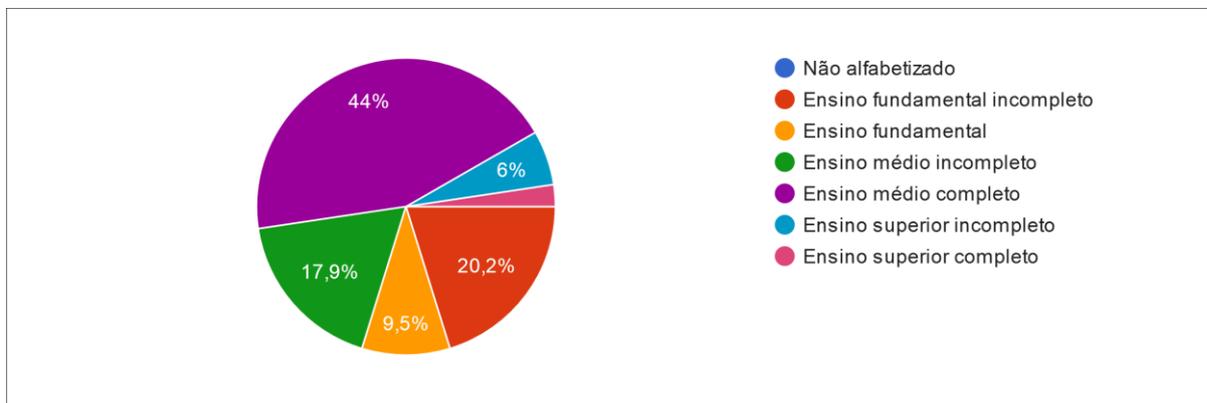
**Figura 22** – quantidade de pessoas por residência no residencial Veneza.

Fonte: Próprio autor.

Com relação ao nível de escolaridade dos entrevistados, como pode ser observado no gráfico, os dados apontam que 20,2% tem ensino fundamental incompleto; 9,5% tem ensino fundamental completo; 17,9% responderam que possuem ensino médio incompleto; 44% possuem ensino médio completo; 6% responderam que possuem curso superior incompleto; e

2,4% tem curso superior completo. É importante ressaltar que nenhum dos entrevistados afirmou ser não alfabetizado.

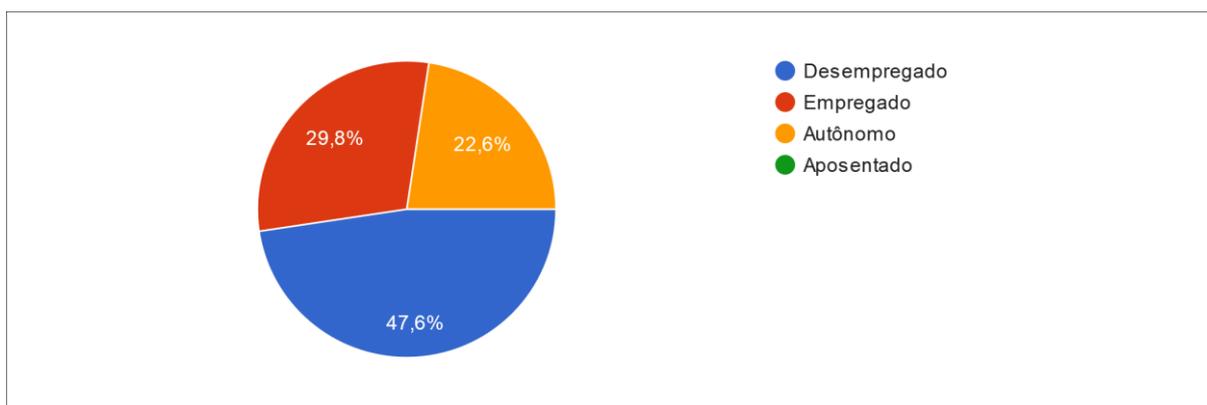
**Figura 23** – Nível de escolaridade.



Fonte: Próprio autor.

A pesquisa abordou sobre a ocupação dos moradores, e os resultados foram que 47,6% dos entrevistados estão desempregados, 22,6% trabalham de forma autônoma e 29,8% responderam que se encontram empregado como é demonstrado no gráfico abaixo. Nenhum dos entrevistados afirmou ser aposentado, podendo ser devido a faixa etária dos entrevistados não se enquadra na idade de aposentadoria.

**Figura 24** – Distribuição dos moradores entrevistados por tipo de ocupação profissional.



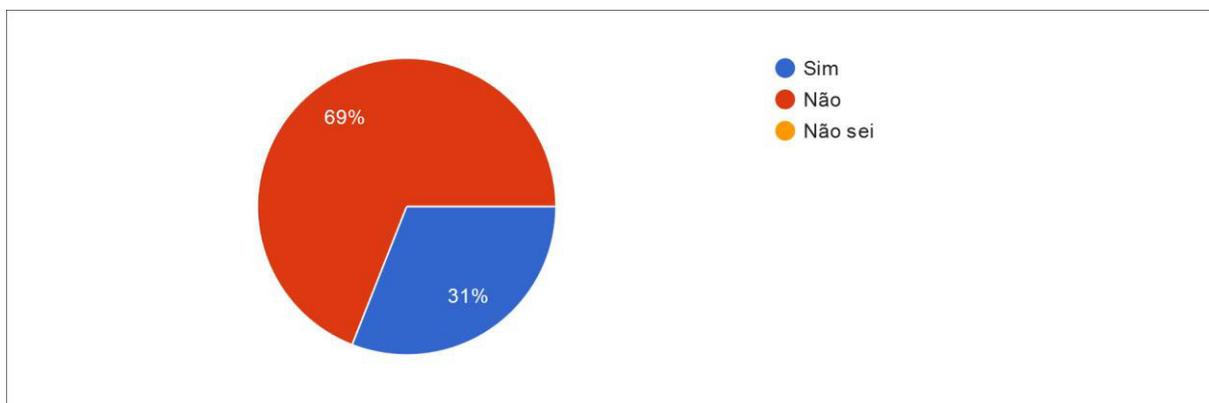
Fonte: Próprio autor.

### 6.3 Abastecimento de Água

Por meio da análise em campo, pode-se verificar que a principal fonte de abastecimento de água é através de um poço artesiano como já foi descrito acima. Os resultados obtidos acerca do abastecimento de água foi que 31% dos entrevistados afirmaram que em suas

casas falta de água, 69% responderam não haver a falta de água em suas residências. Importante destacar que todo o residencial é abastecido por um poço artesiano, que se encontra no centro do residencial, do reservatório canaliza para todas as residências.

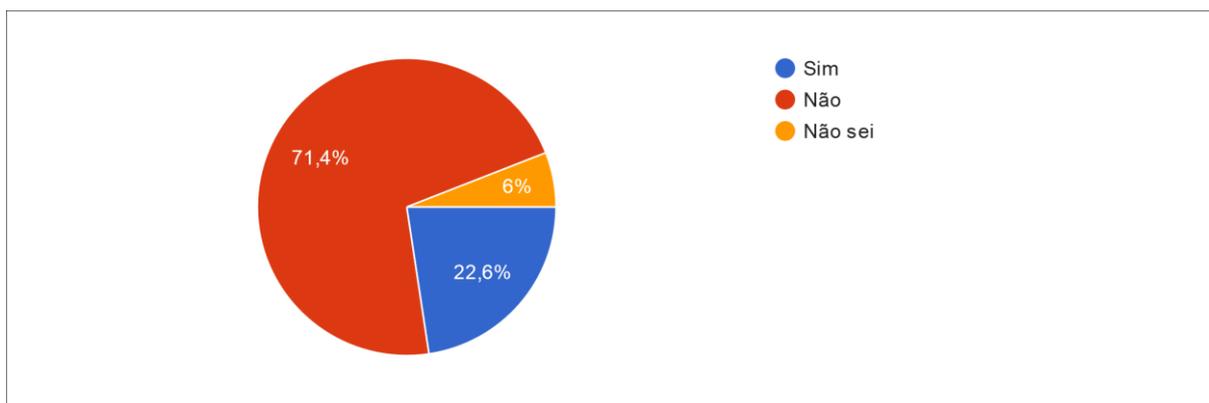
**Figura 25** – Em seu bairro ou em sua casa falta água?



Fonte: Próprio autor.

A partir do primeiro contato com o residencial em visita de campo para conhecer as condições de infraestrutura de abastecimento de água se pensou em questionar os moradores, por meio do questionário, acerca da qualidade da água que chega até suas residências. Conforme os resultados parciais, 71,4% dos moradores responderam não achar a água de boa qualidade e apenas 22,6% afirmaram ser boa a qualidade da água e 6% responderam não saber informar.

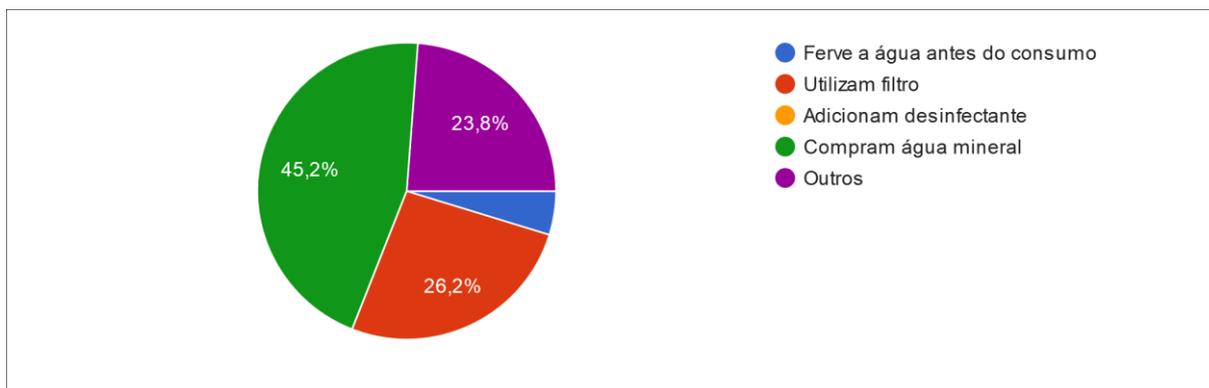
**Figura 26** –Qualidade da água que chega até sua casa é boa?



Fonte: Próprio autor.

Levantou-se aos moradores o questionamento acerca do tratamento da água para consumo em suas residências, 4% dos entrevistados responderam que fervem a água antes do consumo, 26,2% afirmaram realizar o tratamento utilizando filtros, 45,2% dos moradores afirma que compram água mineral e 23,8% afirmaram utilizar outros métodos para o tratamento da água para consumo.

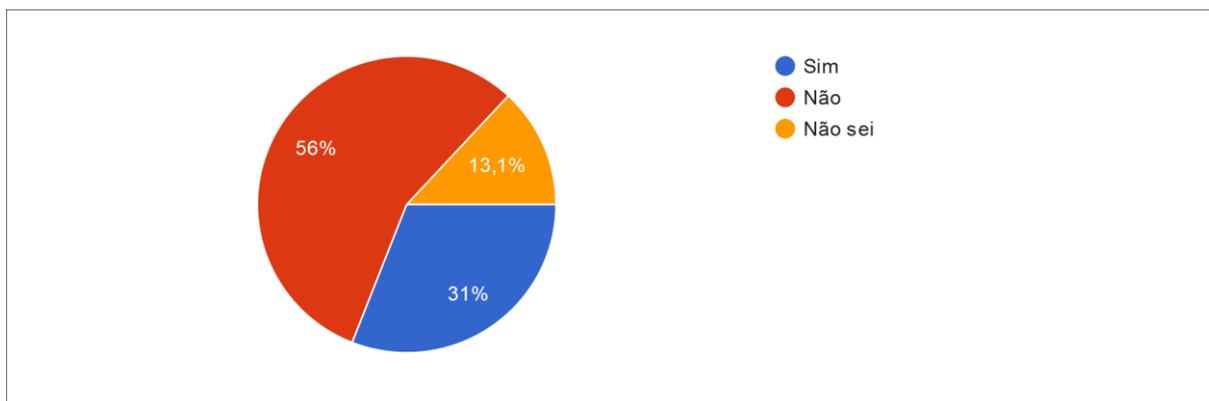
**Figura 27** – Quais os cuidados no consumo da água em sua residência?



Fonte: Próprio autor.

Nas visitas em campo, quando se formulava as perguntas para o questionário, percebeu-se em frentes algumas residências, o cavalete de ligação com vazamento, portanto foi questionado os moradores acerca de vazamento de água onde 31% dos moradores responderam que existem vazamento de água próximo a sua casa, 56% afirmaram não haver vazamento de água e 13,1% responderam não saber se existe vazamento de água.

**Figura 28** – Próximo à sua casa existem pontos de vazamentos de água nas ruas?



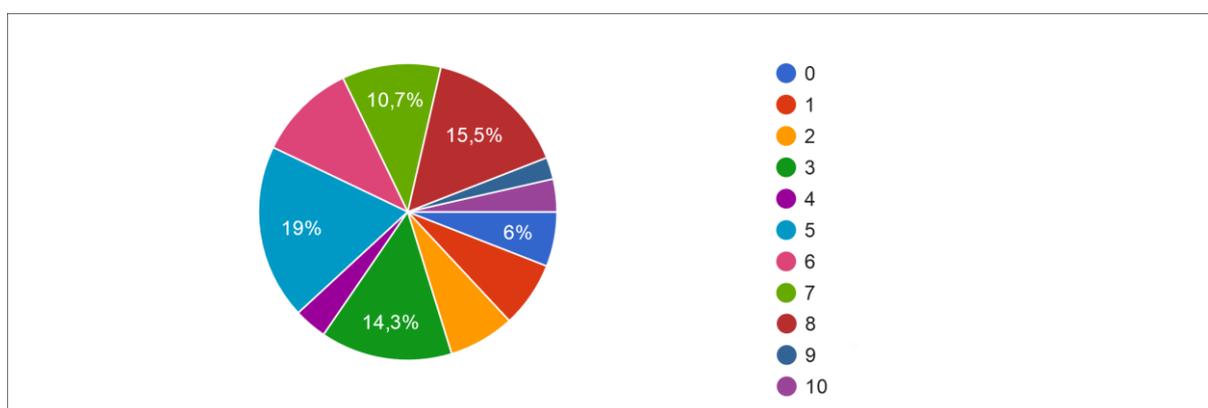
Fonte: Próprio autor.

O SAAE é responsável pelo abastecimento de água, assim como a coleta e tratamento de esgoto, por isso levantou-se no questionário qual nota os moradores dariam aos serviços prestados pela companhia, as notas variaram de 0 a 10. Do total analisado até o momento, 15,5% dos entrevistados responderam como sendo nota 8 aos serviços prestados, 19% responderam

como sendo nota 5, 14,3% dos moradores entrevistado responderam como sendo nota 3 aos serviços prestado pela companhia e 10,7% responderam como nota 6.

Importante destacar as variações nas notas como pode ser verificado na Figura 33, 6% dos moradores entrevistados responderam nota 0, 7,1% responderam nota 1 aos serviços prestados pela SAAE, 7,1% responderam nota 2. A partir desses dados obtidos, percebe-se um grau de insatisfação com a companhia de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto.

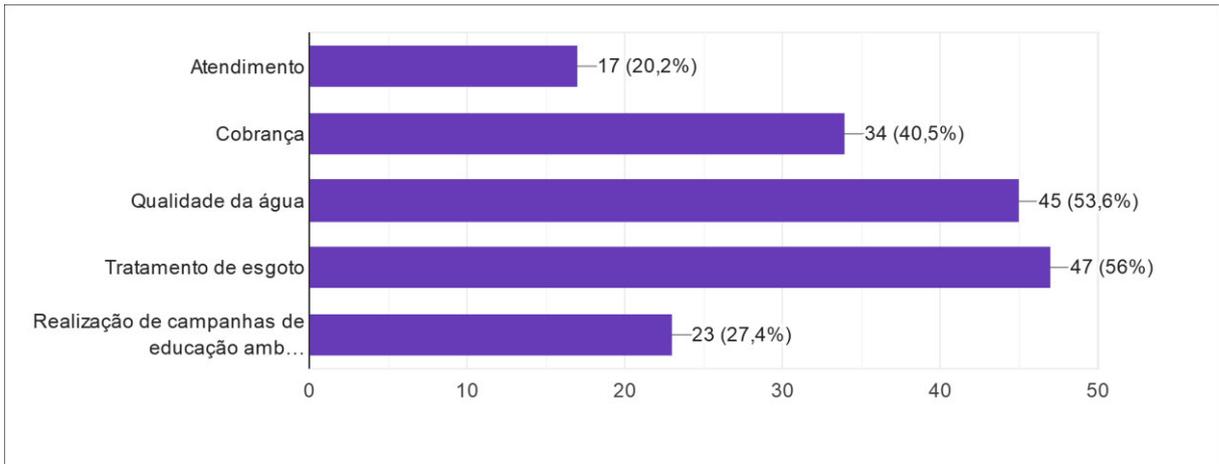
**Figura 29** – Qual a nota que você daria para os serviços que você utiliza que são prestados pela companhia de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), de 0 a 10?



**Fonte:** Próprio autor.

Na elaboração do questionário, buscou-se saber da população além de questionamento e avaliação, mas também sugestão dos moradores de melhorias para companhia de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), e na busca de dados e informações em campo, em conversa com alguns moradores, vieram alguns pontos para o questionário, onde 56% dos entrevistados escolheram melhorias no tratamento de esgoto, 53,6% dos moradores escolheram também melhorias na qualidade da água, 40,5% dos moradores entrevistados votaram também em melhorias na cobrança realizada pela companhia, 20,2% votaram em atendimento e 27,4% dos entrevistado através do questionário votaram em realização de campanhas de educação ambiental.

**Figura 30** – Em que ponto você acha que os serviços do (SAAE) poderia melhorar?

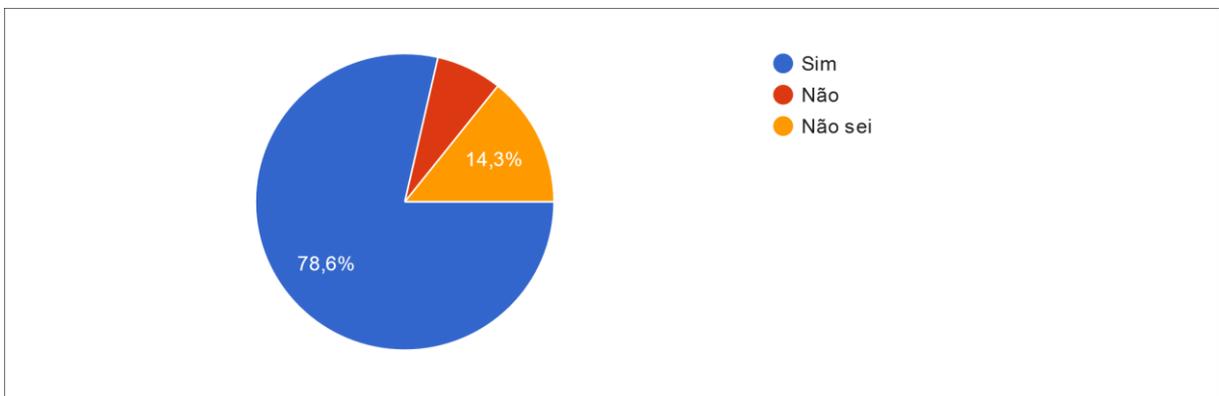


Fonte: Próprio autor.

#### 6.4 Esgotamento Sanitário

Visando a percepção dos moradores acerca das condições do esgotamento sanitário local. Com base nos questionários e respostas, obteve-se informações sobre se as residências estão todas ligadas a rede pública de coleta de esgoto, 78,6% dos moradores afirmaram ter sua residência ligada a rede de coleta de esgoto, 7,1% afirmaram não está ligada a rede de coleta, e 14,3% afirmaram não saber se sua casa está ligada a rede de coleta de esgoto. Em projeto todas as residências do residencial estão ligadas a rede de coletora de esgoto, esse percentual pode se tratar do entrevistado não saber o que é esgoto sanitário, como pode ser observado pelo o percentual de 15,7% que afirmou não saber.

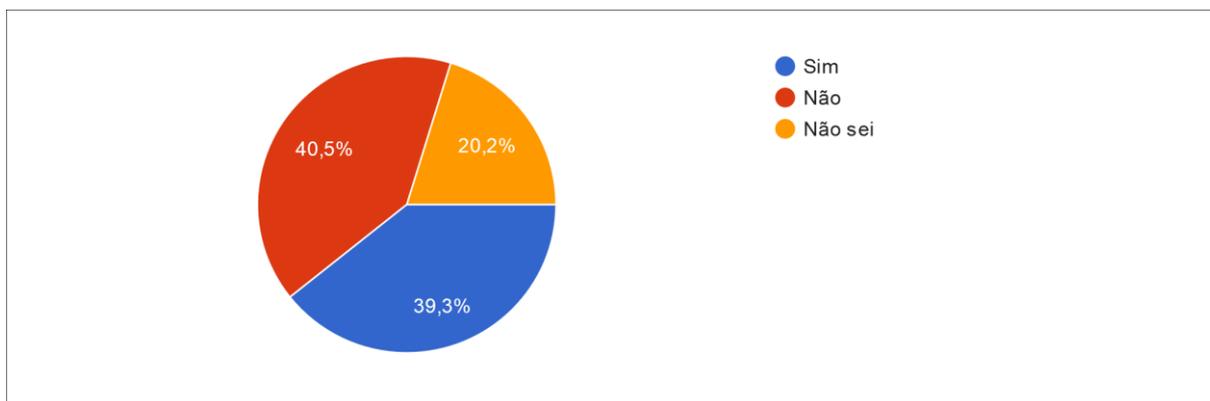
Figura 31 – Sua casa está ligada a rede pública coletora de esgoto?



Fonte: Próprio autor.

Foi perguntado no questionário a existência de pontos de vazamento de esgoto nas ruas, e a percepção dos moradores quanto a está pergunta foi que 39,3% responderam que existe a presença de vazamento de esgoto nas ruas, 40,5% responderam que não existe vazamento de esgoto, e 20,2% responderam não saber.

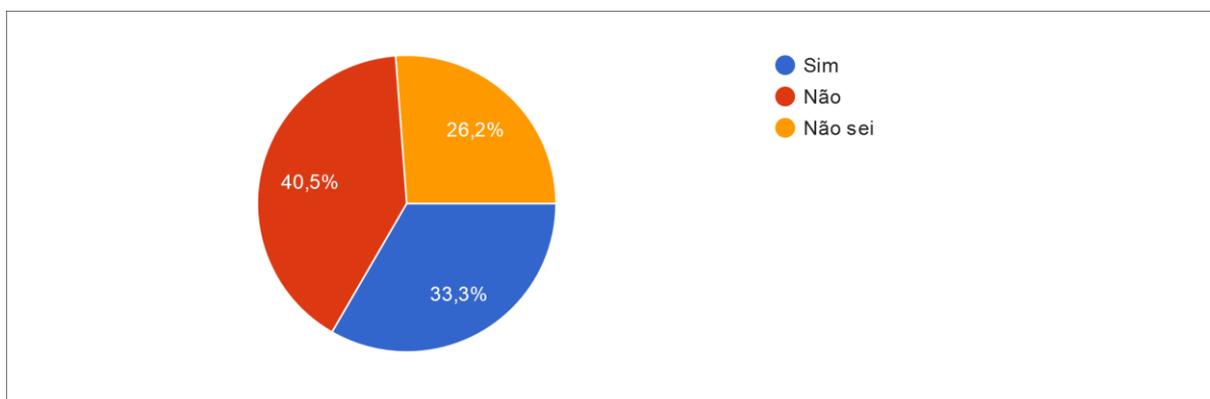
**Figura 32** – Próximo à sua casa existem pontos de vazamento de esgoto nas ruas?



**Fonte:** Próprio autor.

Foi indagado aos moradores, acerca da má destinação de esgotos, nessa questão verificou-se que, mesmo o residencial possuindo rede de coleta de esgoto englobando todas as residências e estação de tratamento de esgoto, existe lançamento de esgoto em locais inadequados, sem devido tratamento. Do total parcial de questionários respondidos, 33,3% afirmaram haver próximo as suas residências esgoto lançado em locais inadequados, 40,5% responderam que não existe, e 26,2% responderam não saber se existe.

**Figura 33** – Existem locais próximos à sua casa com esgoto lançado em locais inadequados?

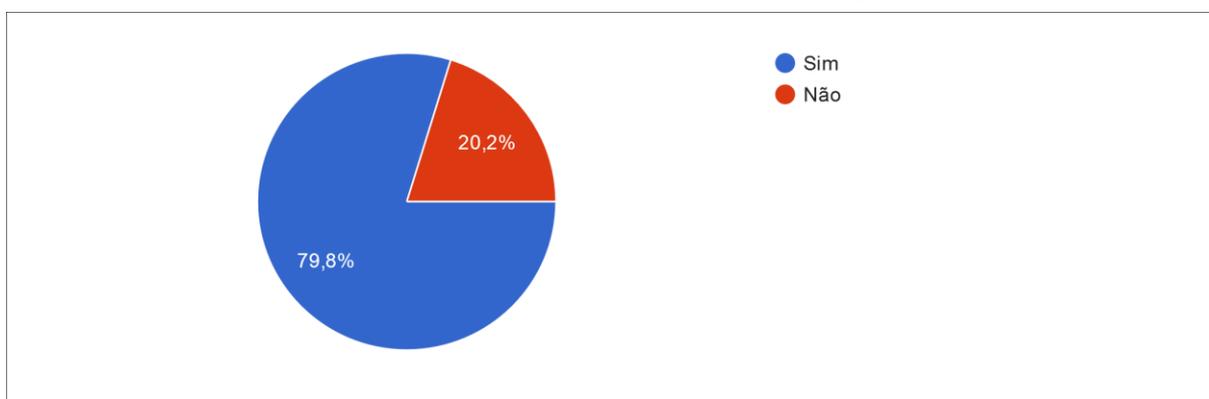


**Fonte:** Próprio autor.

A análise da Figura 34 mostra que a maioria dos moradores entrevistados se encontram insatisfeitos devido ao incomodo de maus odores gerado pela estação de tratamento de esgoto, que se encontra no residencial. Segundo (LILIAMTIS E MANCUSO, 2003) a geração de maus odores é devido a geração de sulfetos de hidrogênio (H<sub>2</sub>S), que podem causas alguns efeitos a saude humana decorrente a sua exposição, como edemas pulmonares, paralisia respiratória, palpitações cardiacas, bronquites, irritabilidade, dor de cabeça, e tosses.

As respostas dos entrevistados foram que 79,8% se sentem incomodado com maus odores causados pela estação de tratamento de esgoto e pela rede coletora em suas residencias, e 20,2% responderam não se sentir incomodado com maus odores.

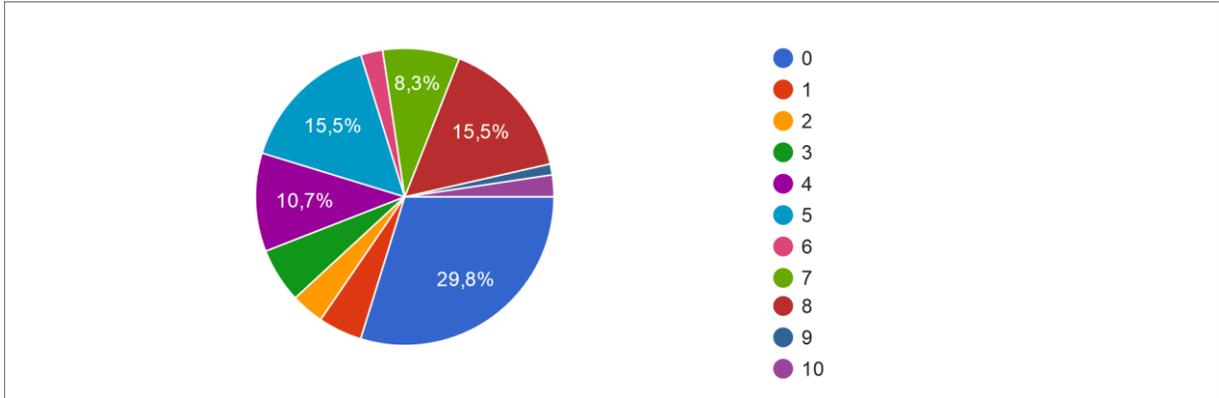
**Figura 34** – Em sua residência há incômodo com odor da Estação de Tratamento de Esgoto?



**Fonte:** Próprio autor.

Devido o residencial Veneza ter o privilégio de ser o único bairro com rede coletora de esgoto e estação de tratamento, buscou-se saber o nível de satisfação dos moradores que usufrui dessa infraestrutura. Levantado no questionário como 0 sendo a nota mínima e 10 a nota máxima, 29,8% responderam 0 para com o nível de satisfação da rede de tratamento, 15,5% responderam 5 como nível de satisfação, 15,5% responderam 8 como nota de nível de satisfação, 8,3% deram nota 7 e 4,8% deram nota 1, 3,6% responderam como nota 2, entre outras notas com percentual pequeno. Percebe-se que a maioria dos entrevistados não estão satisfeito como a infraestrutura de coleta e tratamento de esgoto.

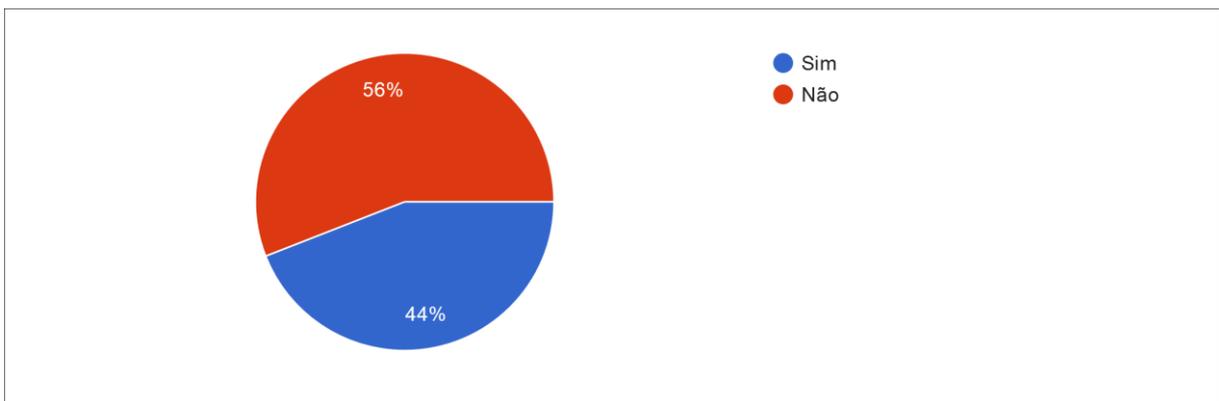
**Figura 35** – Qual seu nível de satisfação de 0 á 10 com a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)?



Fonte: Próprio autor.

Abordou-se também a questão de haver problemas causados no período de chuva, 44% dos moradores responderam que existe problema no período de chuva, e 56% responderam não haver problemas.

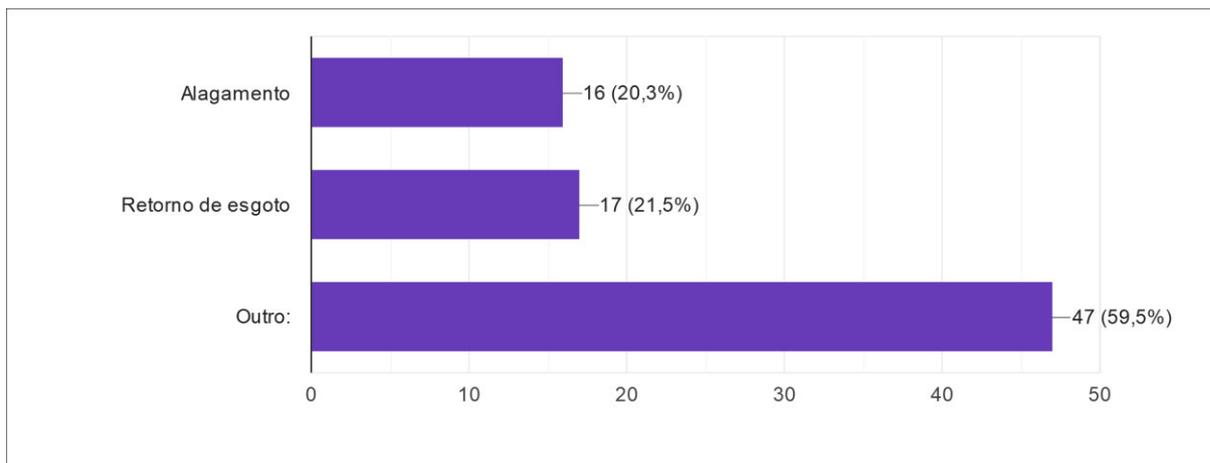
**Figura 36** – Em sua residência/rua ocorre algum problema no período de chuva?



Fonte: Próprio autor.

E quanto aos problemas visualizados pelos moradores e durante a visita realizada em campo observou-se um alagamento próximo a estação de tratamento ou retorno de esgoto, porem as respostas dos entrevistados foram, 20,3% afirmam que existe alagamento no período de chuva, 21,5 % afirmam que há retorno de esgoto nesse período, e 59,5% responderam que os problemas causados no período de chuvas são outros.

**Figura 37** – Se sim, quais?

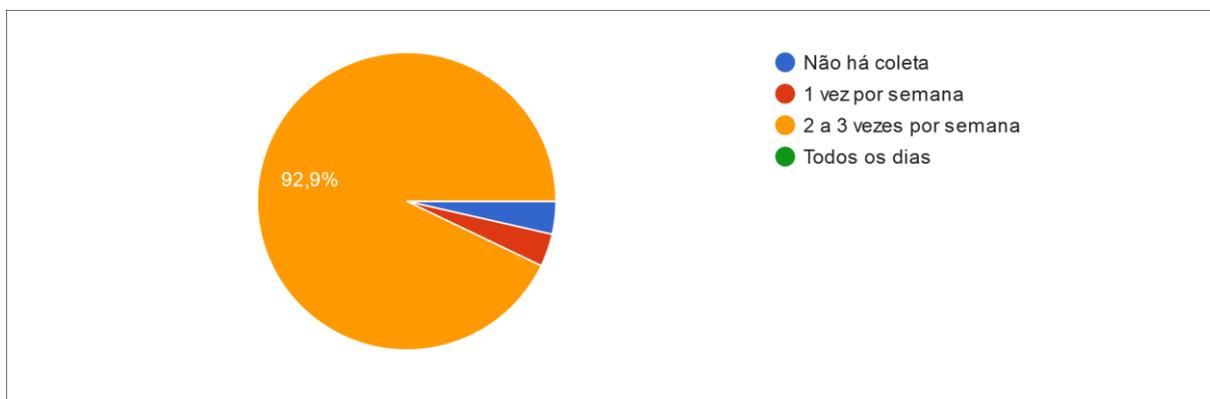


Fonte: Próprio autor.

### 6.5 Resíduos Sólidos

Quanto as condições de coleta de resíduos sólidos, 92,9% responderam que há coleta de resíduo sólidos no residencial com a frequência de 2 a 3 vezes por semana, 3,6% responderam que há coleta apenas uma vez na semana, e 3,6% afirmam que há coleta de resíduos sólidos no residencial.

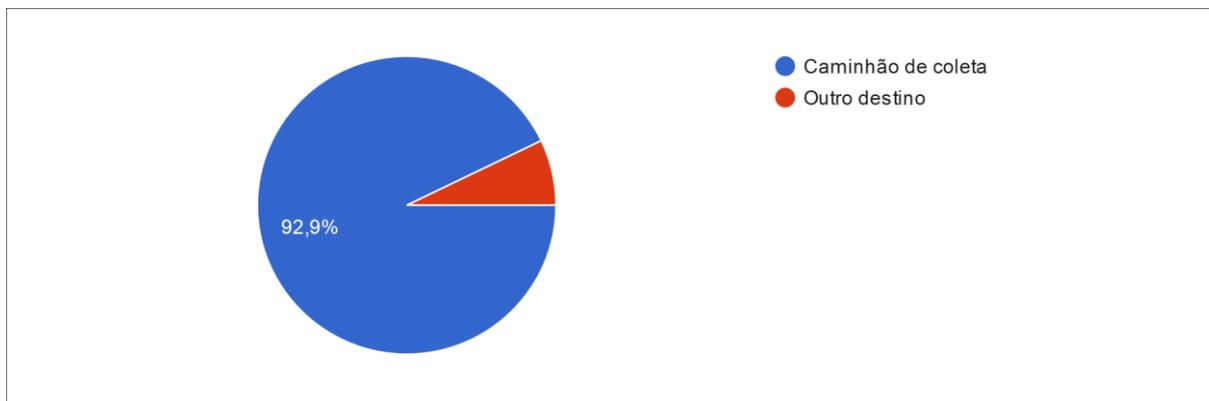
**Figura 38** – Há coleta de resíduo sólido (lixo)? Com que frequência?



Fonte: Próprio autor.

Na visita em campo, quando estava-se elaborando o questionário, percebeu-se que em alguns locais em torno do residencial a existência de acúmulo de lixo jogado pelos moradores, portanto levantou-se a questão no questionário sobre a destinação dos resíduos sólidos, 92,9% dos entrevistados responderam que os resíduos orgânicos gerados em suas residências são coletados pelo o caminhão de coleta de lixo municipal, e 7,1% responderam que dão outro destino aos seus resíduos.

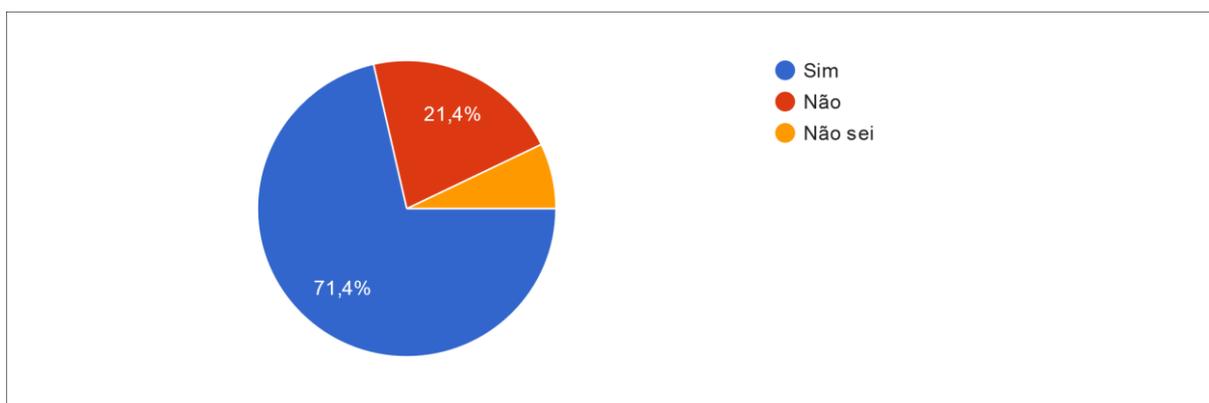
**Figura 39** – Os resíduos orgânicos gerados sem sua casa são coletados pelo caminhão contratado pela prefeitura municipal, ou você dá outro destino ao lixo?



Fonte: Próprio autor.

Quando abordado no questionário sobre a frequência da coleta do caminhão de resíduos ser o suficiente, 71,4% dos entrevistados responderam que sim, que é o suficiente, 21,4% dos entrevistados responderam que não é o suficiente, e 7,1% responderam não saber se é o suficiente. Observou-se em campo nas visitas ao residencial, que não havia sacos de lixo acumulados nas portas das residências, porém havia restos de lixo derramados em alguns pontos nas ruas, que segundo alguns moradores os animais rasgam os sacos de lixo antes da coleta, como foi demonstrado no relatório fotográfico das infraestruturas e saneamento do residencial.

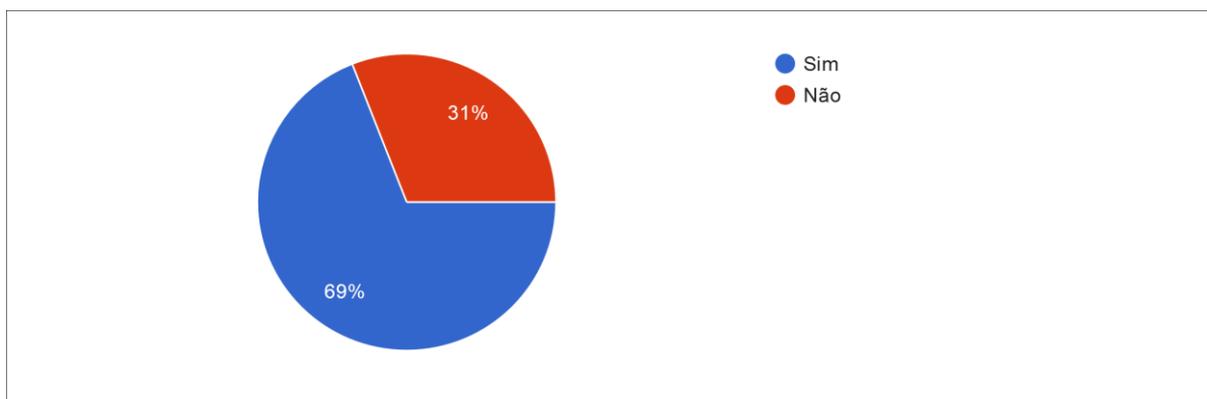
**Figura 40** – O número de vezes que o caminhão coletor de resíduos sólidos passa por casa é suficiente?



Fonte: Próprio autor.

Com relação ao horário em que o caminhão coleta os resíduos, 69% dos entrevistados responderam saber o horário em que o caminhão passa coletando os resíduos no residencial, e 31% responderam não saber.

**Figura 41** – Você sabe o horário que o caminhão de coleta de resíduos sólidos passa na sua casa?

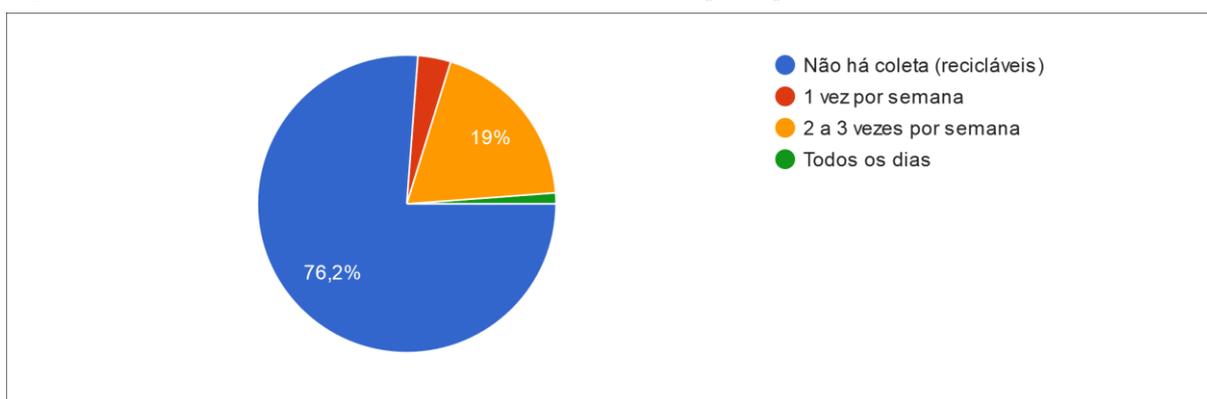


Fonte: Próprio autor.

Se tratando de coleta seletiva no residencial, ao serem questionados se existem coleta seletiva em suas residencias, 76,2% responderam que não há ou que não realizam coleta seletiva, 19% dos entrevistados responderam que realizam de 2 a 3 vezes por semana, 3,6% responderam que existe uma vez por semana, 1,2% responderam que há coleta seletiva todos os dias.

Percebe-se que a maioria dos moradores entrevistados não realizam a segregação de resíduos, um dos motivos pode ser a falta de informação, o que formenta a importância de campanhas voltadas para educação ambiental.

**Figura 42** – Existe coleta seletiva (recicláveis) na sua residência? Com que frequência?



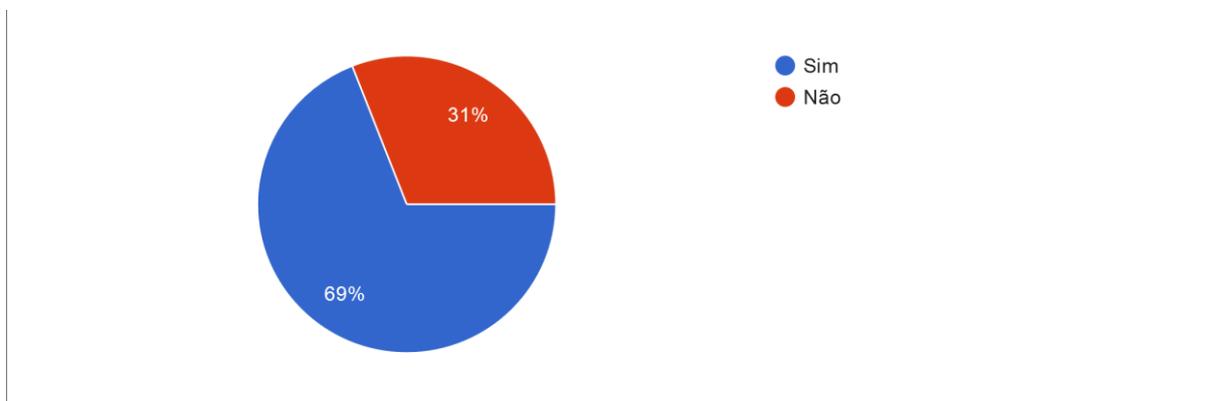
Fonte: Próprio autor.

## 6.6 Drenagem Urbana

Com relação as condições de infraestrutura de drenagem urbana no residencial, observou-se em campo algumas estruturas danificadas e início de processos erosivos. Quanto a percepção dos moradores acerca das condições de drenagem, 69% dos entrevistados

responderam que a presença e acúmulo de lixo nas grades de bocas-de-lobo nos períodos de chuva, 31% responderam que não a acumulo de lixo nas bocas-de-lobo.

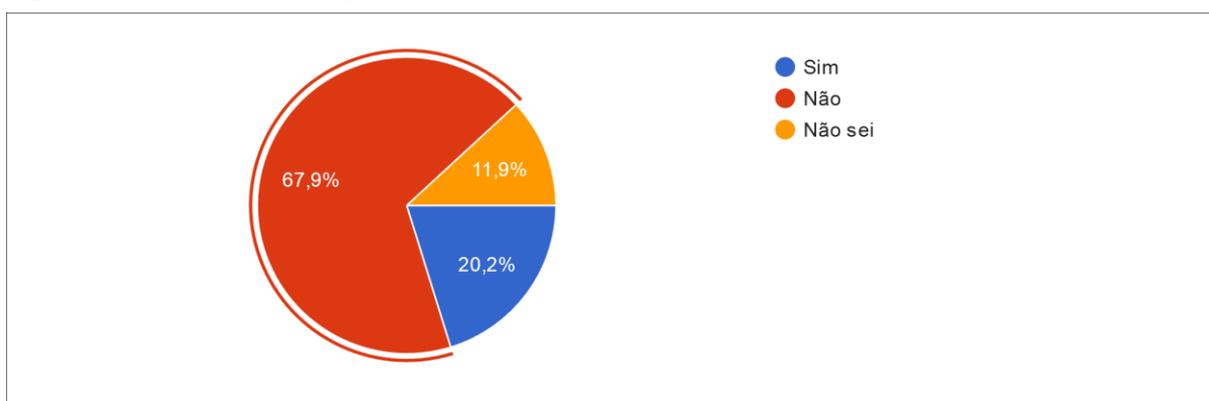
**Figura 43** – Na sua rua, você vê lixo nas grades de drenagem ou bocas-de-lobo, após as chuvas?



**Fonte:** Próprio autor.

Após analisar as condições de drenagem em campo, aplicou-se ao questionário uma questão que questiona sobre a existência de pontos de alagamento no residencial, 67,9% dos entrevistados responderam que não existe alagamento, 20,2% responderam que existem pontos de alagamento no período de chuvas, e 11,9% do moradores responderam não saber se a acumulo de água na sua rua ou no bairro.

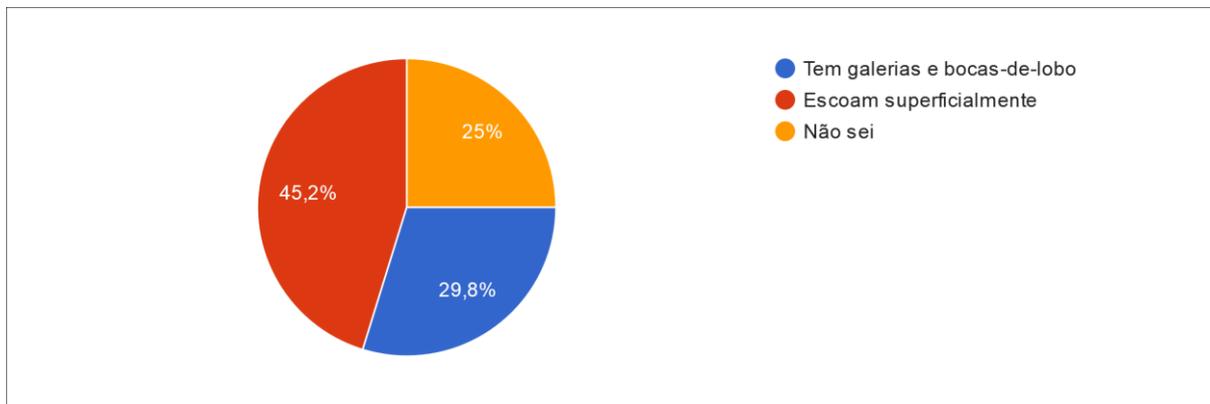
**Figura 44** – Existem pontos de alagamento próximos á sua casa?



**Fonte:** Próprio autor.

Quanto à existência de infraestrutura de drenagem, 29,8% dos entrevistados responderam que a presença de bocas-de-lobo ou galerias em suas ruas, 45,2% responderam que as águas pluviais escoam superficialmente por meio de sarjeta e meio fio das ruas, 29,8% responderam que não saber, talvez por não saber ou conhecer o tipo de infraestrutura em questão.

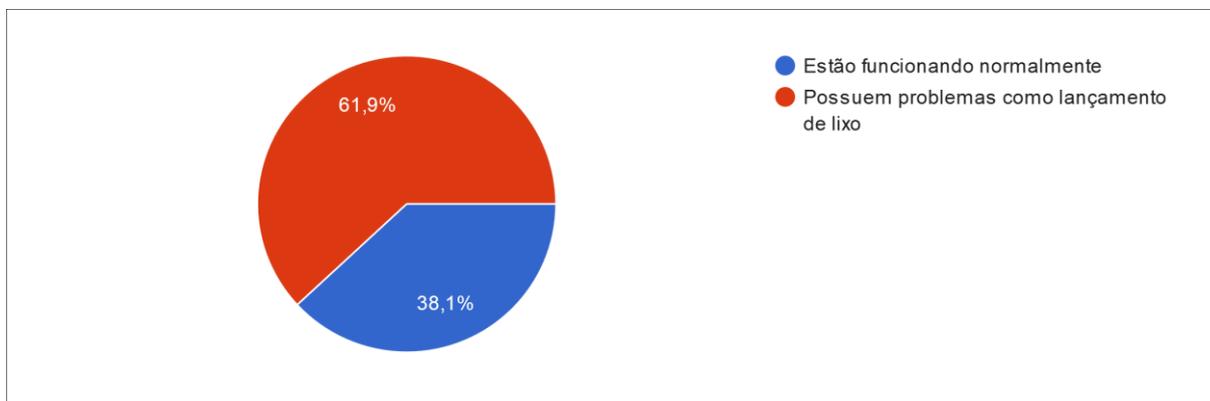
**Figura 45** – Sua rua tem galerias e bocas-de-lobo para levar a água da chuva ou as águas escoam superficialmente?



Fonte: Próprio autor.

Questionou-se os moradores quanto a conservação das estruturas de drenagem, 61,9% dos moradores entrevistado responderam que as bocas-de-lobo estão funcionando as normalmente, e 38,1% responderam que as estruturas, bocas-de-lobo possuem problemas , como por exemplo lançamento de lixo, que impede o bom funcionamento das mesmas.

**Figura 46** – Se tiver bocas-de-lobo em sua rua, como é a conservação delas?



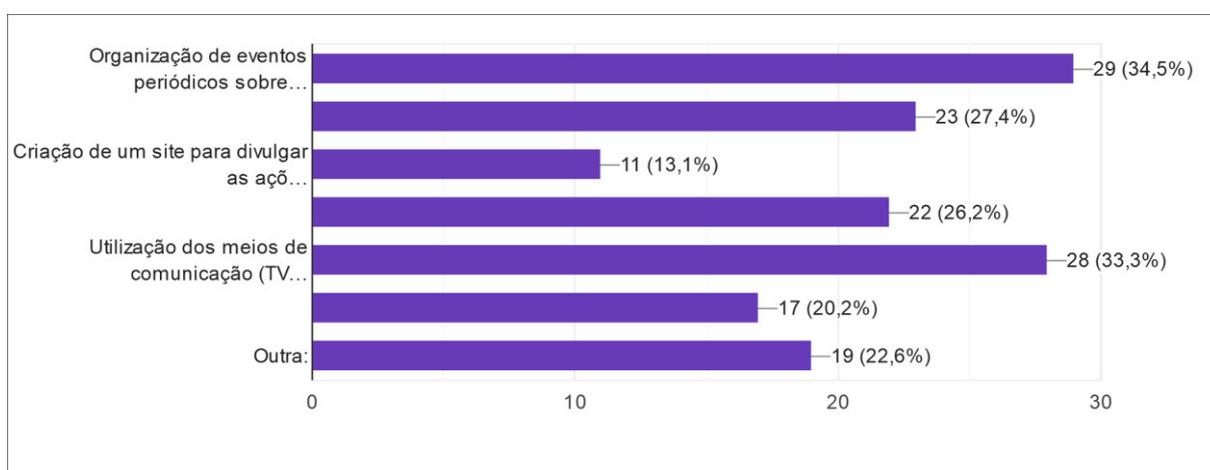
Fonte: Próprio autor.

## 6.7 Educação Ambiental

Em relação à educação ambiental, alguns moradores nas visitas em campo, quando questionados sobre a importância da educação ambiental, sugeriram que as entidades públicas como prefeitura municipal e SAAE, realizassem campanhas voltadas para a educação ambiental para orientar os moradores a não jogar lixo em terrenos baldio. No questionário, 34,5% dos entrevistados responderam que seria importante organização de eventos periódicos sobre educação ambiental, 33,3% responderam que seria importante a utilização dos meios de

comunicação (TVs, rádio, jornais etc.) falando sobre ações sustentáveis, 26,2% dos entrevistados votaram em levar os estudantes para fazer visitas técnicas nas empresas e entidades que corroboram para preservação ambiental, 27,4% responderam que seria importante a criação de um centro educacional voltados para educação ambiental, 13,1% votaram em criação de sites para divulgar as ações voltadas para educação ambiental, 20,2% votaram em criação de grupos de pesquisas voltados para implementação de campanhas educacionais.

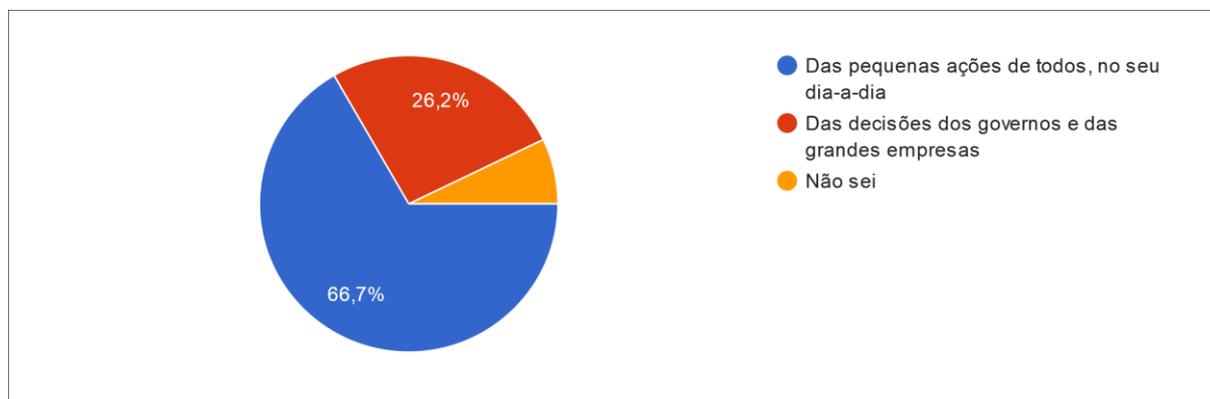
**Figura 47** – Com relação a educação ambiental quais ações sustentáveis você considera mais importantes para implementar no bairro?



Fonte: Próprio autor.

Questionou-se aos moradores acerca das possíveis soluções para os problemas ambientais. 66,7% dos entrevistados responderam que as soluções dependem das pequenas ações de todos no dia a dia, 26,2% responderam que dependem das decisões dos governos e das grandes empresas, e 7,1% responderam não saber a solução para os problemas ambientais.

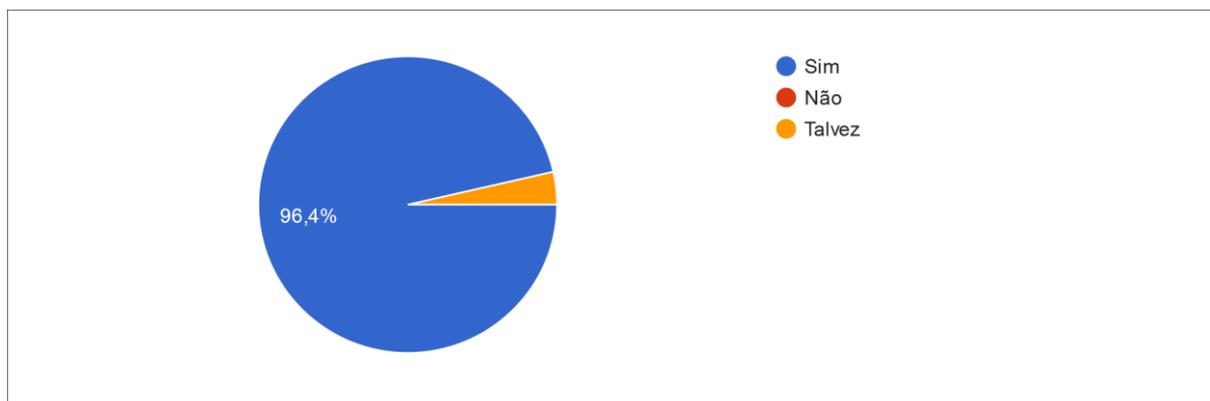
**Figura 48** – A solução dos problemas ambientais, a seu ver, depende mais:



Fonte: Próprio autor.

Buscou-se saber a percepção dos moradores acerca da importância do saneamento básico para saúde. 96,4% dos entrevistados responderam que é importante e favorece para melhoria da saúde humana, 3,6% responderam que talvez as boas condições de saneamento básicos ajudem nas condições de saúde.

**Figura 49** – Você acha que o saneamento básico tem alguma relação com a saúde?



Fonte: Próprio autor.

## 6.8 Sugestões de Melhorias para o Residencial Veneza

Abaixo estão listadas algumas sugestões que podem vir a contribuir para a redução dos impactos detectados na comunidade:

1. Realizar campanhas educacionais voltadas para o saneamento básico, informando os munícipes a importância do saneamento ambiental;
2. Informar os moradores o horário de coleta de lixo, para evitar o espalhamento de lixo nas ruas por animais;
3. Informar a população da sua responsabilidade em disponibilizar contêineres estacionários para colocação dos resíduos gerados de reforma ou ampliação das suas residências;
4. Retirar os resíduos sólidos dos terrenos baldios em torno do residencial, esclarecendo a população da importância de não jogar destinar seus resíduos sólidos para esses locais;
5. Exigir que o município faça o tratamento adequado dos resíduos. Propor, por exemplo, a instalação de sistemas de coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos;
6. Promover campanhas de conscientização visando evitar a queima de qualquer tipo de lixo ou resíduo sólido;
7. Melhorar a eficiência do tratamento de esgoto, evitando a liberação de maus odores;
8. Melhorar a qualidade da água que chega até as residências, pois os moradores compram água mineral para consumo; Uma medida que pode ser realizada é a análise periódica da água do poço artesiano local e proposição de tratamentos específicos;

9. Realizar cobrança de acordo com o consumo de água, e não uma taxa única para todos os moradores independentemente do consumo, pois incentivará a economia de água devido ao custo;
10. Consertar e melhorar a drenagem urbana na localidade evitando a intensificação de processos erosivos e contribuindo para a conservação dos asfaltos locais.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As condições de saneamento básico, de acordo com a percepção dos moradores e das visitas em campo, os gases liberados pela rede coletora e a estação de tratamento causando maus odores em algumas partes do residencial, se mostrou o mais insatisfatório, trazendo desconforto respiratório para os moradores e para os visitantes. Quanto ao abastecimento de água, o nível de insatisfação maior é voltado para a qualidade da água servida nas residências, os moradores compram água mineral ou utilizam-se de outros meios para realizar o tratamento da água para consumo.

Conforme o objetivo de pesquisa, conhecer a percepção dos moradores pôde trazer benefícios e melhorias na qualidade de vida dos munícipes, devido a interligação entre os aspectos ambientais, sociais e econômico com a satisfação e insatisfação.

Nesse estudo percebeu-se que há uma carência na comunidade do residencial Veneza com relação aos conhecimentos sobre saneamento ambiental, devido a exposição de lixos em terrenos em torno do residencial, entulhos provenientes da construção civil e lixos orgânicos. Apesar do serviço de coleta de lixo no residencial, que segundo as respostas do questionário, ser realizada 2 a 3 vezes por semana. Portanto, é importante ressaltar que o envolvimento da comunidade em campanha envolvendo órgãos ambientais, é essencial para minimizar a geração de impactos negativos ao meio ambiente na comunidade.

Os resultados dos questionários mostraram que se precisa melhorar no residencial a qualidade dos serviços, como por exemplo a qualidade da água, de acordo com as respostas dos questionários, não por falta de água, mas que a qualidade da água que chega nas residências é insatisfatória.

Assim, o mesmo vale para os demais serviços, como por exemplo o tratamento do esgoto coletado, que libera maus odores, causando desconforto principalmente para os moradores que moram nas proximidades da estação de tratamento.

Com base no exposto, a percepção dos moradores de uma comunidade, mostra-se fundamental para identificar as deficiências de um sistema de saneamento básico, para o

desenvolvimento de trabalhos que venham minimizar os impactos negativos ao meio ambiente que venham a afetar os aspectos sociais e econômicos locais.

Por fim, pode-se observar que, medidas de educação ambiental e ações do poder público para tornar mais eficiente os processos que envolvem o saneamento na localidade, principalmente nas áreas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, podem vir a reduzir os principais impactos ambientais detectados no residencial.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9648: Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário**. Rio de Janeiro, p. 1. 1986.

ARAÚJO FILHO, V. F.; REGO, P. A.; MORAIS, M. P. **Condicionantes Político-Institucionais da Política de Saneamento Básico no Contexto Federativo: uma avaliação do desempenho da política nos Governos de FHC e de Lula (1995-2009)**. In: 36º Encontro Anual da ANPOCS, 2012, Águas de Lindóia. ANAIS do 36º Encontro Anual da ANPOCS, 2012.

BAY, A. M. C.; SILVA, V. P.; **Percepção ambiental de moradores do bairro de Liberdade de Parnamirim/RN sobre esgotamento sanitário**. **HOLOS**, v. 3, p. 97-112, 2011.

BEZERRA, S.M.C.; **Dimensionamento de reservatório para aproveitamento de água de chuva: comparação entre métodos da ABNT NBR 15527:2007 e Decreto Municipal 293/2006 de Curitiba, PR**. *Ambiente. constr.*(online), Porto Alegre, v. 10, n. 4, p.

**BRASIL. Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial [da]. República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 05 jan., 2007. Seção 1. pt. 3.

Brasil. Ministério das Cidades/Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Pesquisa de satisfação dos beneficiários do Programa Minha Casa Minha Vida**. Editado por Fernando Garcia de Freitas e Érica Negreiros de Camargo – Brasília, DF: MCIDADES; SNH; SAE-PR; IPEA, 2014120 p., 27 cm.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2017**. Brasília: SNS/MDR, 2019. 226 p.:il.

CAIRNCROSS, S., 1989. Water supply and sanitation: An agenda for research. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 92:301-314.

CÂMARA, George Luiz Rocha da. **O saneamento básico na região metropolitana de Natal: equidade e justiça social na universalização dos serviços**. 2018. Dissertação de Mestrado. Brasil.

CAMARGO, Érica Negreiros de et al. **Pesquisa de satisfação dos beneficiários do Programa Minha Casa Minha Vida**. 2014.

CANDIDO, J. L. **Falhas de mercado e regulação no saneamento básico**. REVISTA INFORME ECONÔMICO, v. 1, n. 1, p. 85, 2013.

CARNEIRO, T, C. **Desafios do Planejamento Municipal de Saneamento Básico**. Balsas: Prefeitura Municipal, 07 abril 2017. Seminário de Planejamento Urbano. Palestra ministrada a população municipal, estudantes e órgãos públicos e municipais do município.

CERNICHARO, CA de L. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: reatores anaeróbios**. Editora UFMG, Belo Horizonte, 2007.

DALTRO FILHO, J. **Saneamento Ambiental: Doença, saúde e saneamento da água**. Ed. UFS. São Cristóvão. 2004.

**Déficit habitacional no Brasil 2015/** Fundação João Pinheiro, Diretoria de Estatística e Informações. – Belo Horizonte: FJP, 2018.

Diagnóstico - Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB. **Produto – Diagnóstico Técnico-Participativo**. Prefeitura Municipal De Balsas -Ma, dezembro de 2018.

HELLER, Léo. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 3, p. 73-84, 1998.

ITB - Instituto Trata Brasil. **Esgotamento sanitário inadequado e impactos na saúde da população**. 2013. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br /doencas-x-saneamento-2>>. Acesso em: 03 de outubro de 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Populacional 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 03 de outubro de 2019.

JUNIOR, Galvão; CASTRO, Alceu. **Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil**. Revista Panamericana de Salud Pública, v. 25, p. 548-556, 2009.

JUNIOR, Galvão; CASTRO, Alceu; PAGANINI, S. Wanderley. **Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 14, n. 1, p. 79-88, 2009.

LEONETI, Alexandre Bevilacqua; DO PRADO, Eliana Leão; DE OLIVEIRA, Sonia Valle Walter Borges. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública-RAP**, v. 45, n. 2, p. 331-348, 2011.

LONGATTI, P. M., MAIA, C. H., REYS, P. **Percepção Ambiental sobre esgotamento sanitário em bairros do Município de Rio Verde –GO**. Universidade de Rio Verde, 2013.

LILIAMTIS, Teodosia Basile; MANCUSO, Pedro Caetano Sanches. A geração de maus odores na rede coletora de esgotos do município de Pereira Barreto: um problema de saúde pública. **Saúde e Sociedade**, v. 12, p. 86-93, 2003.

LIMA, Santos Cíntia; SILVA, Saulo Gomes; NETO, José Lopes Soares. **Diagnóstico do Esgotamento Sanitário da Cidade de Palmas-TO**. 2011.

NEGRÃO, D.S.G.; **Avaliação da percepção ambiental dos moradores de uma área de ocupação irregular no município de Foz do Iguaçu - PR**. *Saúde & Amb. Rev.*, Duque de Caxias, v.7, n.2, p.08 - 15, jul - dez 2012. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.br/index.php/sare/article/view/1818>>. Acesso em: 06 set. 2019.

NUNES, Ana Claudia Damasceno et al. PERCEPÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO POR MORADORES DE JUAZEIRO-BA COM VISTA A AÇÕES EDUCATIVAS. **Revista de Educação do Vale do São Francisco**, v. 7, n. 13, 2017.

MARQUES, J. G. W. **Etnoecologia, educação ambiental e superação da pobreza em áreas de manguezais**. Anais do 1º Encontro Nacional de Educação Ambiental em Áreas de Manguezais, Maragogipe, Brasil, p.29 -35, 1993.

MOTA, J. J. P.; SOUSA, C. D. S. S.; DA SILVA, A. C.; **Saneamento básico e seu reflexo nas condições socioambientais da zona rural do baixo Munim (Maranhão)**. *Caminhos de Geografia*, v. 16, n. 54, 2015.

NIKOLOPOULOU, M. et al. **Pedestrians' perception of environmental stimuli through field surveys: Focus on particulate pollution**. *Science of The Total Environment*, v.409, n.13, p. 2493-2502, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21492905>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

OLIVEIRA, S.; SIMÕES, C.; **Meio ambiente urbano: mortalidade na infância, saneamento básico e políticas públicas**. Anais de evento, p. 1-18, 2016.

PELICIONI, Maria Cecília Focesi. Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade. **Saúde e sociedade**, v. 7, p. 19-31, 1998.

PHILIPPI, JR. A. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2005.

PIMENTEL, C. E. B. & CORDEIRO NETTO, O. M., 1998. Proposta Metodológica de Classificação e Avaliação Ambiental de Projetos de Saneamento. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

RAMOS, M. P., SCHABBACH, L. M.; O estado da arte da avaliação de políticas públicas: conceituação e exemplos de avaliação no Brasil. **Revista de Administração Pública**, 46(5):1271-294, 2012.

REIS, Luiz Carlos Lima; SEMÊDO, Luzia Teixeira de Azevedo Soares; GOMES, Rosana Canuto. Conscientização ambiental: da educação formal a não formal. **Revista Fluminense de extensão universitária**, v. 2, n. 1, p. 47-60, 2012.

ROLNIK, Raquel et al. O Programa Minha Casa Minha Vida nas regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas: aspectos socioespaciais e segregação. **Cadernos Metrôpole**, v. 17, n. 33, p. 127-154, 2015.

RODRIGUES, Alexandre Couto et al. Avaliação do processo de compostagem utilizando lodo de Estação de Tratamento de Efluentes de laticínio. **Ciência e Natura**, v. 38, n. 2, p. 610-619, 2016.

ROSSI, P. H., LIPSEY, M. W., FREEMAN, H. E.; **Evaluation: a systematic approach**, 2004.

SANTOS, F. F. S.; O desenvolvimento do saneamento básico no Brasil e as consequências para a saúde pública. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 4, n. 1, 2018.

SACHO, Sara Duarte; HORA, Karla Emmanuela. Panorama do Saneamento Básico na Região Metropolitana de Goiânia. **Desenvolvimento em Questão**, v. 15, n. 41, 2017.

SANTANA, Adriana M. de; OLIVEIRA, Roberto A. de. Desempenho de reatores anaeróbios de fluxo ascendente com manta de lodo em dois estágios tratando águas residuárias de suinocultura. **Engenharia Agrícola**, p. 817-830, 2005.

SILVA, Fernando José Araújo. Perda de água em sistemas públicos de abastecimento no Ceará. **Revista Tecnologia**, v. 26, n. 1, 2005.

SILVA, G. Barros; NASCIMENTO, J. Rodrigues. **Estudo e Concepção da Rede de Distribuição de Água para O Bairro Veneza na Cidade Balsas – MA**. Trabalho de conclusão de curso, Ufma, campus Balsas, 2017.

SIQUEIRA, Gislene Esquivel; SOBRINHO, Renavan Andrade. **Percepção Social Acerca Do Saneamento Básico No Bairro De Santa Luzia Do Lobato Em Salvador-Ba**. 2017.

SOARES, Sérgio RA; BERNARDES, Ricardo S.; CORDEIRO NETTO, Oscar de M. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, p. 1713-1724, 2002.

SOUSA, A. C. A de. **Política de Saneamento no Brasil: atores, instituições e interesses**. Tese de Doutorado. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Rio de Janeiro, 2011.

TCHOBANOGLIOUS, G. & SCHROEDER, E. D., 1985. *Water Quality: Characteristics, Modeling and Modification*. New York: Addison-Wesley Publishing Company.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki; ALEM SOBRINHO, Pedro. **Coleta de transporte de esgoto sanitário**. 1999.

TUROLLA, F. A. **Política de saneamento básico: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas**. Texto para Discussão (IPEA), Brasília-DF, n.922, p. 1-26, 2002.

VENSON, A. H.; RODRIGUES, K.; CAMARA, M. R. G.; **Distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico nas microrregiões brasileiras de 2006 a 2013**. Encontro Nacional Da Associação Brasileira De Estudos Regionais E Urbanos (Enaber), v. 13, 2015.

## APÊNDICE A

### **Análise da Percepção dos Moradores do Residencial Veneza, Balsas – MA, em Relação aos Serviços de Saneamento Básico**

Caro (a) Senhor (a), gostaríamos de conhecer a realidade da prestação dos serviços de saneamento básico no seu local de moradia. Favor responder o questionário a seguir, marcando a caixa de seleção correspondente à resposta, ou por escrito/numérico, quando necessário. Agradecemos sua participação!

**\*Obrigatório**

**1. Gênero \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Masculino
- Feminino

**2. Idade \***

\_\_\_\_\_

**3. Município / Estado \***

\_\_\_\_\_

**4. Há quantos anos reside no bairro / comunidade? \***

\_\_\_\_\_

**5. Quantas pessoas moram na sua residência? \***

\_\_\_\_\_

**6. Nível de escolaridade \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não alfabetizado
- Ensino fundamental incompleto
- Ensino fundamental
- Ensino médio incompleto
- Ensino médio completo
- Ensino superior incompleto
- Ensino superior completo

**7. Atualmente, qual sua ocupação? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Desempregado
- Empregado
- Autônomo
- Aposentado

**8. Existe alguma associação de moradores em sua comunidade? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não sei

**9. Quais os serviços disponíveis na sua comunidade? \***

*Marque todas que se aplicam.*

- Abastecimento de água/ Prestador de serviço (regular)
- Coleta de lixo / Prestador de serviço (regular)
- Coleta de esgoto / Prestador de serviço (regular)

**10. Em seu bairro ou em sua casa falta água? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não sei

**11. Você acha que a qualidade da água que chega até sua casa é boa? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não sei

**12. Quais os cuidados no consumo da Água em sua residência? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Ferve a água antes do consumo
- Utilizam filtro
- Adicionam desinfetante
- Compram água mineral
- Outros

**13. Há ocorrência de doenças de veiculação hídrica? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Dengue
- Diarreia
- Infecções na pele ou nos olhos
- Virose

**14. Você conhece o local (rio ou poço) que abastece sua casa? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não sei

**15. Há falta de água? com que frequência? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não há falta de água
- Somente na época de seca
- Uma vez por semana
- Duas vezes por semana
- Três vezes por semana

**16. Próximo à sua casa existem pontos de vazamento de água nas ruas? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não sei

**17. Qual a nota que você daria para os serviços que você utiliza que são prestado pela companhia de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), de 0 a 10? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

**18. Em que ponto você acha que os serviços do (SAAE) poderia melhorar? \***

*Marque todas que se aplicam.*

- Atendimento
- Cobrança
- Qualidade da água
- Tratamento de esgoto
- Realização de campanhas de educação ambiental

**19. Sua casa está ligada a rede pública coletora de esgoto? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não sei

**20. Você sabe para onde o esgoto é levado, se é tratado ou se é lançado diretamente em algum rio? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não sei

**21. Próximo à sua casa existem pontos de vazamento de esgoto nas ruas ou na rede de águas pluviais? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não sei

**22. Existem locais próximos à sua casa com esgoto lançado em locais inadequados? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não sei

**23. Em sua residência há incômodo com odor de Estação de Tratamento de Esgoto? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

**24. Qual seu nível de satisfação de 0 á 10 com a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) ? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

**25. Em sua residência/rua ocorre algum problema no período de chuva? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

**26. Se sim, quais?**

*Marque todas que se aplicam.*

- Alagamento
- Retorno de esgoto
- Outro:

**27. Há coleta de resíduo sólido (lixo)? Com que frequência? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não há coleta
- 1 vez por semana
- 2 a 3 vezes por semana
- Todos os dias

**28. Os resíduos orgânicos gerados em sua casa são coletados pelo caminhão contratado pela Prefeitura Municipal, ou você precisa dar outro destino ao lixo ? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Caminhão de coleta
- Outro destino

**29. O número de vezes que o caminhão coletor de resíduos sólidos passa por sua casa é suficiente? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não sei

**30. Você sabe o horário que o caminhão de coleta de resíduos sólidos passa na sua casa? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

**31. Existe coleta seletiva (recicláveis) na sua residência? Com que frequência? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Não há coleta (recicláveis)  
 1 vez por semana  
 2 a 3 vezes por semana  
 Todos os dias

**32. Na sua rua, você vê lixo nas grades de drenagem ou bocas-de-lobo, após as chuvas? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

**33. Como é realizado o descarte de resíduos da construção civil no seu bairro? \***

*Marque todas que se aplicam.*

- Coletado pela prefeitura  
 Jogado em terreno  
 Levado por caçamba  
 Levado por carroceiros  
 Ecoponto  
 Não sei

**34. Existem pontos de alagamento próximos à sua casa? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não  
 Não sei

**35. Sua rua tem galerias e bocas-de-lobo para levar a água da chuva ou as águas escoam superficialmente? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Tem galerias e bocas-de-lobo  
 Escoam superficialmente  
 Não sei

**36. Se tiver bocas-de-lobo em sua rua, como é a conservação delas? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Estão funcionando normalmente  
 Possuem problemas como lançamento de lixo

**37. Com relação à Educação Ambiental quais ações sustentáveis você considera mais importantes para implementar no bairro? \***

*Marque todas que se aplicam.*

- Organização de eventos periódicos sobre temas ambientais
- Implantação de um Centro de Educação Ambiental
- Criação de um site para divulgar as ações ambientais
- Vistas técnicas dos estudantes a empresas e atividades relacionadas à sustentabilidade e preservação do meio ambiente
- Utilização dos meios de comunicação (TV, radio, jornal) para campanhas em prol do Meio Ambiente
- Existência de grupos de pesquisa interdisciplinares voltados para a temática sustentabilidade
- Outra:

**38. A solução dos problemas ambientais, a seu ver, depende mais: \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Das pequenas ações de todos, no seu dia-a-dia
- Das decisões dos governos e das grandes empresas
- Não sei

**39. Você acha que o saneamento básico tem alguma relação com a saúde? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
  - Não
  - Talvez
-