

**FACULDADE VALE DO CRICARÉ
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS,
TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO**

CAMILA FERREIRA ALVES BELONIA

**PERCEPÇÃO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA FORNECIDA
AOS MORADORES DE COMUNIDADES RURAIS DE
PRESIDENTE KENNEDY - ES**

**SÃO MATEUS-ES
2020**

CAMILA FERREIRA ALVES BELONIA

PERCEPÇÃO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA FORNECIDA
AOS MORADORES DE COMUNIDADES RURAIS DE
PRESIDENTE KENNEDY - ES

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ciências, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências, Tecnologia e Educação.

Orientador: Prof. Dr. José Geraldo Ferreira da Silva

SÃO MATEUS-ES
2020

Autorizada a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação

Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação

Faculdade Vale do Cricaré – São Mateus – ES

B452p

Belonia, Camila Ferreira Alves.

Percepção sobre a qualidade da água fornecida aos moradores de comunidades rurais de Presidente Kennedy - ES / Camila Ferreira Alves Belonia – São Mateus - ES, 2020.

99 f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus - ES, 2020.

Orientação: prof. Dr. José Geraldo Ferreira da Silva.

1. Água. 2. Percepção. 3. Qualidade. 4. Saneamento I. Silva, José Geraldo Ferreira da. II. Título.

CDD: 628.1

Sidnei Fabio da Glória Lopes, bibliotecário ES-000641/O, CRB 6ª Região – MG e ES

CAMILA FERREIRA ALVES BELONIA

**PERCEPÇÃO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA FORNECIDA
AOS MORADORES DE COMUNIDADES RURAIS DE
PRESIDENTE KENNEDY - ES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré (FVC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ciência, Tecnologia e Educação, na área de concentração Ciência, Tecnologia e Educação.

Aprovada em 29 de abril de 2020.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. José Geraldo Ferreira da Silva
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)
Orientador



Prof. Dr. Joccliel Dias da Silva
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)



Profa. Dra. Josete Pertel
Faculdade Multivix São Mateus

Dedico a minha família que sempre esteve ao meu lado, me apoiando em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que é dono de todo o saber, Ele que me capacitou, concedeu ânimo e perseverança para não desistir.

A minha família por me apoiar e incentivar na busca do conhecimento.

Aos meus filhos Gabriel e Esther pela compreensão nas horas de ausências que lhe foram furtadas, e pelo amor e carinho.

A meu orientador, José Geraldo por ter auxiliado e fornecido conhecimentos essenciais e valiosos na construção desse trabalho.

A todos que diretamente ou indiretamente fizeram parte dessas etapas tão importante da minha vida, e que viabilizaram e contribuíram para a realização dessa pesquisa.

RESUMO

BELONIA, CAMILA FERREIRA ALVES. **Percepção sobre a qualidade da água fornecida aos moradores de comunidades rurais Presidente Kennedy – ES.** 2020. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade Vale do Cricaré. 2020

A água é a substância mais abundante no planeta, ocupa um lugar específico entre os recursos naturais, sua disponibilidade varia, enquanto, lugar e quantidade. Embora, a quantidade de água seja a mesma de anos atrás, o problema reside no fato de sua maior parte não estar viável para o consumo. A saúde humana está associada diretamente ao suprimento de água potável. A carência dos serviços básicos, como abastecimento de água potável e saneamento, cria um ambiente propício para o desenvolvimento de doenças. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo geral, investigar a percepção da população em relação à qualidade da água consumida e os parâmetros físico-químicos e microbiológicos em oito comunidades de Presidente Kennedy. Para tal foram aplicados questionários aos moradores destas comunidades e realizou-se coleta de amostras de água que é fornecida a eles, para análise laboratorial. Algumas análises da água do sistema de abastecimento público apresentaram resultados em desacordo com a portaria vigente confirmando a desconfiança da população a respeito da água fornecida a eles quando muitos deles afirmaram não utilizar dessa água para beber e cozinhar. Assim, conclui-se que é necessário realizar investimentos para se melhorar o sistema de abastecimento público de água às comunidades rurais, principalmente nos locais onde as análises da água apresentaram resultados desfavoráveis e, implantar sistemas de abastecimento de água canalizada nas comunidades que ainda não possuem este serviço. Verifica-se, que é preciso realizar um trabalho de educação e conscientização ambiental destes moradores, no sentido de destinação dos resíduos produzidos por eles, e que é necessário realizar investimentos com relação ao saneamento ambiental, principalmente com relação ao esgoto sanitário.

Palavras-chave: água, percepção, qualidade, saneamento.

ABSTRACT

BELONIA, CAMILA FERREIRA ALVES. **Perception of water quality provided to residents of rural communities President Kennedy – ES.** 2020. 99 f. Dissertation (Master's degree) Faculdade Vale do Cricaré. 2020.

The water is the most abundant substance on the planet, it occupies a specific place among natural resources, its availability varies, while, place and quantity. Although the amount of water is the same as it was years ago, the problem is directly associated with the supply of potable water. The lack of basic services, such as potable water supply and sanitation, creates an environment propitious to the development of diseases. In this context, the present work has as main objective, to investigate the population's perception in relation to the quality of the water consumed and the physical-chemical and microbiological parameters in eight communities of Presidente Kennedy. To this, questionnaires were applied to the residents of these communities and samples of water which were supplied to them, were collected for laboratory analysis. Some analyzes of water from the public supply system, presented results in disagreement with the current ordinance confirming the population's distrust of the water supplied to them when most of them stated that they did not use this water to drink and to cook. Therefore, it is concluded that is necessary to make investments to improve the public water supply system for rural communities, specially in the places where the results of the water analysis showed unfavorable and, to implement piped water supply systems in the communities that still do not have this service. It is also concluded that is necessary to perform a work of education and environmental awareness of these residents, in order to dispose of the waste produced by them, and that it is necessary to make investments in relation to environmental sanitation, mainly in relation to sanitary sewage.

Keywords: water, perception, quality, sanitation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da divisão territorial do município de Presidente Kennedy – ES, com a localização de suas comunidades	46
Figura 2 – Número de pessoas que residem nos domicílios, das comunidades estudadas, que fizeram parte deste estudo.....	48
Figura 3 – Número de famílias que declararam estarem conectadas à rede pública de distribuição de água	49
Figura 4 – Tipo de abastecimento d'água utilizado pelos moradores das comunidades	50
Figura 5 – Opinião dos moradores das comunidades sobre a qualidade da água consumida em suas residências	51
Figura 6 – Respostas dos moradores quanto à água que utilizam se recebe algum tipo de tratamento antes de chegar às residências	52
Figura 7 – Respostas das famílias quanto ao uso dessa água para beber ou cozinhar	53
Figura 8 – Procedência da água de beber utilizada pelas famílias residentes nas comunidades	54
Figura 9 – Frequência com que os moradores das comunidades procedem na limpeza da caixa d'água de suas residências	55
Figura 10 – Destino da água servida, procedente das residências dos moradores das comunidades	57
Figura 11 – Destino do lixo não orgânico gerado nas residências das comunidades	58
Figura 12 – Destino do lixo orgânico gerado nas residências das comunidades	59
Figura 13 – Local onde os moradores das comunidades buscam atendimento médico	60
Figura 14 – Local onde os moradores das comunidades buscam atendimento odontológico	61
Figura 15 – Frequência com que as doenças, veiculadas por água, acometeram as famílias nos últimos 6 meses	62
Figura 16 – Imagem do poço subterrâneo e reservatório utilizados para captar, armazenar e redistribuir água na comunidade de Santo Eduardo	63

Figura 17 – Reservatórios utilizados para armazenar e redistribuir água nas comunidades de Jaqueira e Areinha	64
Figura 18 – Reservatórios utilizados para armazenar e redistribuir água nas comunidades de Praia de Marobá e Criador	64
Figura 19 – Poço da SEMOB que abastece a comunidade de Mineirinho	65
Figura 20 – Imagens da estação de tratamento de água – ETA – na comunidade de Praia das Neves	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação das comunidades escolhidas para a pesquisa, com respectivos números de famílias residentes e entrevistadas durante a pesquisa.....	47
Tabela 2 – Resultados das análises das águas dos Poços Artesianos das comunidades em estudo	67
Tabela 3 – Resultados da análise da água da estação de tratamento de água – ETA – Praia das Neves	69

LISTA DE SIGLAS

AGERH	Agência Estadual de Recursos Hídrica
ANA	Agência Nacional das Águas
CESAN	Companhia Espírito Santense de Saneamento Conselho
CONAMA	Nacional do Meio Ambiente
ETA	Estação de Tratamento de Água
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MCTIC	Ministério de Ciências Tecnologia e Comunicações
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PIB	Produto Interno Bruto
PMPK	Prefeitura municipal de Presidente Kennedy
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Programa
PNQA	Nacional da Qualidade da Água
SDR	Secretaria de Desenvolvimento Regional
SEMOB	Secretaria Municipal de Obras
TS	Tecnologia Social
WWF	World Wide Fund For Nature ou Fundo Mundial para a Natureza

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1.JUSTIFICATIVA	15
1.2 OBJETIVOS.....	18
1.2.1 Objetivo Geral	18
1.2.2 Objetivos Específicos	19
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1 ASPECTOS DA DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO PLANETA.....	21
2.2 OS PRINCIPAIS FATORES DA POLUIÇÃO HÍDRICA	25
2.3 DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA	27
2.4 QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	31
2.4.1 Parâmetros da qualidade da água para consumo humano	33
2.5 PRINCIPAIS DESAFIOS AO ATINGIMENTO DO ODS6 – ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO PARA TODOS.....	38
2.6 TÉCNICAS ALTERNATIVAS PARA CAPTAÇÃO E MANEJO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM COMUNIDADES RURAIS	40
3 METODOLOGIA	43
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DA PESQUISA.....	43
3.2 COLETA DE DADOS	45
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
4.1 ANÁLISE DOS DADOS DO QUESTIONÁRIO.....	48
4.2 ANÁLISE DA ÁGUA DOS POÇOS ARTESIANOS E DA ETA.....	62
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
REFERÊNCIAS	74
APÊNDICES	79
APÊNDICES A: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MORADORES DAS COMUNIDADES	80
APÊNDICES B: GUIA INFORMATIVO PARA OS MORADORES DAS COMUNIDADES	83

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso indispensável para sobrevivência dos seres vivos e essencial a manutenção da vida humana. Ela representa aproximadamente 60% do peso total do corpo humano, assegurando diversas reações químicas necessárias para a sobrevivência. Por esse e outros fatores, ela é de extrema importância para o ser humano (CARVALHO; ZANARDO, 2005).

A quantidade de água no nosso planeta é a mesma que existia há milhões de anos, porém o que muda, nos dias atuais, são a disponibilidade e a qualidade que está sendo alterada com os anos, devido o aumento da população mundial, a falta de consciência em relação ao uso desse recurso para a existência da humanidade, e ainda tem o problema da poluição, que gera uma preocupação quanto à escassez da água doce no futuro bem próximo (BRASIL, 2018).

No entanto, a água doce não está inteiramente acessível, a maior parte encontra-se retida nos glaciares ou em aquíferos profundos. Sendo assim, conforme comenta Philippi (2005), apenas 3% da massa hídrica total do planeta pode ser usada para o consumo humano.

O acesso à água potável é um dos direitos fundamentais do homem. Portanto, o planejamento e gestão da água devem levar em conta a solidariedade e consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a terra. A água é fonte de vida e de desenvolvimento. Trata-se de um recurso que apresenta valores sociais, econômicos e ecológicos, conforme menciona Sperling (2014).

A água para consumo doméstico deve ser insípida, incolor, inodora e desprovida de sólidos em suspensão, compostos tóxicos e de microrganismos. Desta forma, os processos de tratamento realizado, para que se possa distribuir uma água com tais características depende da sua qualidade em cada manancial. Por ser, um veículo direto e indireto de propagação de uma série de doenças, o consumo de água contaminada pode acarretar diversos prejuízos à saúde. Portanto, faz-se necessário o controle frequente e rigoroso da sua qualidade.

Denomina-se água potável aquela que pode ser consumida pelos humanos, em conformidade com os padrões de potabilidade, que determina os valores máximos permitidos dos elementos físico-químicos e microbiológicos, tolerados na água de abastecimento. Esses parâmetros são definidos por decretos, regulamentos e especificações contidos na portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, a qual também estabelece as responsabilidades e competências da União, Estados e Municípios nos gerenciamentos dos recursos hídricos (BRASIL, 2011).

Além dos efluentes normalmente lançados no corpo hídrico, os agroquímicos, usados na agricultura, podem ser carreados pelas chuvas alcançando rios, lagos, mananciais e águas subterrâneas. Portanto, ressalta-se que o termo água doce não significa água potável. Para ser considerada potável, a água precisa apresentar características físicas, químicas e biológicas de acordo com os padrões da portaria do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

A água em desacordo com as características que o torna potável pode ser responsável por diversas patologias. As doenças de veiculação hídrica são causadas pela falta de saneamento básico. Assim, conforme Freitas e Freitas (2005), a água de consumo humano é um dos importantes veículos de contaminação de doenças como diarreia, hepatite, dentre outras, o que o torna primordial a avaliação de sua qualidade microbiológica. O Ministério da Saúde publicou a Portaria nº 2914 em 12 de Dezembro de 2011, que estabelece os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, traz como definição de água potável, aquela que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido nesta Portaria e que não ofereça riscos à saúde (BRASIL, 2011).

Portanto, as águas naturais precisam passar por um processo de potabilização antes de ser ofertada para o consumo humano. Esse processo consiste em adequar a água bruta em água potável. Segundo Sperling (2014), o tratamento de água consiste na remoção de fragmentos suspensos, matéria orgânica, microrganismos e substâncias patogênicas presentes na água.

No meio urbano, os sistemas de tratamento de água, normalmente disponibilizam aos usuários, água com boa qualidade, porém, no meio rural, onde a população, na sua

maioria, não é abastecida por empresas de saneamento e a água provém de sistemas alternativos de abastecimento, geralmente, sem receber tratamento físico e/ou químico, a sua qualidade pode deixar a desejar e passar a ser um foco de muitas doenças, caso os usuários não tomem os devidos cuidados com o seu consumo.

A percepção dos indivíduos nem sempre é condizente com a real situação. Pela falta de informação ou recurso financeiro, muitas famílias consomem água desprovida de tratamento, somente pelo fato de apresentar as principais características (sem cor, sem cheiro e sem gosto), desconsiderando a possível presença de agentes patológicos.

Para estabelecer se a água de uma determinada fonte está apropriada para o consumo, é necessário realizar análises físicas, químicas e microbiológicas, de forma a identificar a presença ou ausência de partículas e microrganismos patogênicos, e de acordo com os resultados, definir o sistema e métodos para a sua potabilização (BRITO, 2013).

O fato de a água ser de suma importância para a manutenção da vida, fazendo parte dos processos vitais nos seres vivos e responsável pelo equilíbrio do ambiente, é considerado o bem mais precioso da humanidade. Estima-se que mais da metade da população mundial não tem acesso à água potável, segundo Confalonieri (2010), a falta de água de boa qualidade, de saneamento e a de manutenção da água tem corroborado amplamente com as doenças de níveis mundiais.

1.1 JUSTIFICATIVA

A água é considerada o componente inorgânico mais abundante nos seres vivos e fundamental para sua existência. Devido à gestão insuficiente ou negligente, muitos países já vivenciam a crise hídrica e outros estão em alertas. De acordo com o Jornal Estadão (Agosto, 2019), 40% do território nacional apresenta níveis moderado e elevado de ameaça aos corpos hídricos. As principais ameaças no País são as mudanças climáticas, as mudanças no uso do solo, a fragmentação de ecossistemas, poluição e a falta de saneamento.

De acordo com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad), o Brasil tem 57 milhões de residências sem acesso à rede de esgoto, 24 milhões sem água encanada, estudos comprovam que essa insuficiência de saneamento tem grande impacto na saúde da população. Verifica-se, ainda, no Pnad que 53% dos municípios do Espírito Santo registraram endemia ou epidemia associada à falta de saneamento básico (IBGE, 2018).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE, 2018), o índice dos municípios capixabas que não possuem plano de saneamento é maior que a média nacional. Enquanto que no estado do Espírito Santo existem 63% das cidades sem plano de saneamento, no Brasil a porcentagem é de 58,5%. O município de Presidente Kennedy está incluído nesses 63% que não possuem um plano de saneamento e que possuem doenças associadas à ausência de saneamento, somente 38,6 % dos domicílios possuem esgotamento sanitário adequado.

Em relação ao abastecimento de água, as pesquisas apontam que 16% da população brasileira não recebe água tratada, são aproximadamente 35 milhões de brasileiros sem o acesso a este serviço básico. Segundo os dados da Pnad, 87,1% da população do Espírito Santo possui acesso ao fornecimento de água tratada, a falta de água ou o acesso a água de má qualidade e ausência de saneamento são fatores cruciais para a proliferação de várias doenças (IBGE, 2018).

Os dados da PNAD apontam que as condições de saneamento no meio rural são mais agravantes, devido à desigualdade e negligência dos serviços de abastecimento de água e saneamento nas áreas rurais. Apenas 32,8% dos domicílios rurais estão ligados à rede de distribuição de água, e 67,2% dos domicílios rurais usam outras formas de abastecimento, ou seja, soluções alternativas e coletivas de abastecimento (IBGE, 2018).

A privação e o precário acesso à água potável estão diretamente relacionados com a saúde pública, e esses problemas, envolvem interações entre instituições, coletividades e ambientes. De acordo com a ONU, a falta de Saneamento é responsável por 80% da mortalidade infantil, e 50% dos leitos hospitalares são

ocupados por pessoas acometidas de doenças de veiculação hídrica (FUNASA, 2009).

Sabe-se, que há anos a população usufruía da água sem qualquer preocupação, quanto a sua quantidade e qualidade, por ser um recurso considerado renovável. Mas, segundo Grassi (2001), atualmente existe a preocupação com a demanda de água, pois o uso desordenado e a poluição estão diminuindo a disponibilidade de recurso para o uso doméstico.

Embora o Brasil apresente uma posição vantajosa em relação aos demais países do mundo, no quesito disponibilidade de recursos hídricos, existe uma disparidade regional, há regiões com poucos habitantes e com grande disponibilidade de água, exemplo o a região Norte, e regiões com escassez desse recurso, por exemplo, o Nordeste onde a disponibilidade de água por habitante está bem abaixo da média mínima litros por habitante/ano (MARENGO, 2008).

Conforme, Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH, 2018), o Espírito Santo localizado no Sudeste do Brasil, possui uma vulnerabilidade hídrica, tanto na quantidade quanto na qualidade. O estado passa por longos períodos de estiagem, que compromete a disponibilidade de água nos rios e no lençol freático e sem uma política consistente para o controle, uso e proteção desse recurso, os municípios do estado podem sofrer com uma crise hídrica.

O município de Presidente Kennedy possui belas praias, uma orla de 16 km de extensão, sendo as mais conhecidas, Marobá e Praia das Neves. O município desfruta de um patrimônio histórico, a igreja das Neves, construída pelos Jesuítas no século XVII, um marco no nascimento da cidade, além disso, o pico da serrinha, lugar turístico, de onde é possível avistar o Oceano Atlântico, a pedra do Itabira, o Frade e a Freira, o Monte Aghá e até a Pedra Azul.

Presidente Kennedy, apesar de estar em posição privilegiada em relação ao ranking nacional de PIB per capita, ocupando 17º lugar, no ano de 2017, possui apenas duas estações de tratamento de água - ETA. Uma delas abastece o centro da cidade e a

outra abastece as residências localizadas no litoral, e três comunidades rurais. As demais comunidades do município recebem água desprovida de tratamento.

Aproximadamente 66% da população do município residem na zona rural, sendo abastecida por água de poço artesiano sem qualquer tipo de tratamento. As comunidades rurais de Presidente Kennedy – ES sofrem há anos com abastecimento de água de má qualidade, conforme afirma a reportagem de 07/10/19, publicada no site do município, que fala sobre a questão da água e saneamento:

[...] um problema antigo do município e universalizar o acesso ao saneamento básico em Presidente Kennedy. “Assim que esses projetos forem entregues, a prefeitura terá condições de iniciar as obras para resolver esse problema crônico. É inaceitável que uma cidade com tantos recursos não tenha água e esgoto tratado para a população. Mas se tudo ocorrer bem vai mudar essa realidade, e melhorar a saúde pública no Município”, enfatizou Dorlei.

Serão contempladas várias comunidades, dentre elas: Santo Eduardo, Marobá, Praia das Neves, Jaqueira/ Areinha, São Salvador, Santa Lúcia, São Paulo, Campo Novo, Boa Esperança, Mineirinho e Sede (PMPK, 2017, p.97).

Diante do exposto, este estudo, delimitou-se o seguinte problema de investigação: Quais são os problemas identificados e enfrentados pelas comunidades rurais de Presidente Kennedy- ES, com relação à qualidade da água?

Assim, espera-se, a partir dessa pesquisa, contribuir de forma efetiva para o desenvolvimento social e educacional das comunidades rurais do município e que possam refletir em suas práticas cotidianas, tornando sua atuação mais participativa e adequada a fim de superar as dificuldades vivenciadas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Promover um estudo sobre o entendimento da qualidade da água e saneamento nas comunidades do interior do município de Presidente Kennedy-ES.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar a percepção da população rural sobre a qualidade da água que consomem
- Identificar os cuidados que tomam em relação ao seu consumo em sua residência.
- Identificar os aspectos físico-químicos da água e as ocorrências de casos de doenças na comunidade.
- Identificar os diferentes meios de captação e distribuição de água nas comunidades rurais do município.
- Propor um guia informativo para orientar os moradores como prevenir das doenças de vinculação hídrica, captação de água de qualidade e orientações básicas sobre saneamento.

Neste contexto, desta dissertação, o capítulo 1, apresenta a introdução onde retrata a temática da pesquisa com um breve histórico da situação do município, bem como a justificativa, o problema de investigação e os objetivos que esperam alcançar com esse estudo.

O capítulo 2 apresenta o embasamento teórico de forma contextualizada com a descrição dos aspectos da disponibilidade de água no planeta, destacando a questão da poluição, doenças de veiculação hídrica, bem como a qualidade da água, seus parâmetros, e os principais desafios ao atingimento do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS6) – Água Potável e Saneamento para todos.

A seguir o capítulo 3 que apresenta a metodologia da pesquisa com descrição dos procedimentos metodológicos aplicados, bem como suas etapas desenvolvidas, os contextos, sujeitos envolvidos, os mecanismos adotados na trajetória da investigação e o local onde a pesquisa se realizou.

O capítulo 4 apresenta a organização, a observação e a análise dos resultados obtidos na coleta da pesquisa, com os resultados dos questionários aplicados as famílias, que foram selecionadas de forma aleatória, contendo questões fechadas e abertas, de

relevância com o tema, para que possa ser analisada o entendimento da população em relação à qualidade da água fornecida pelo município.

Finalizando com o capítulo 5 que apresenta as Considerações Finais sobre a pesquisa desenvolvida, que buscou por respostas para muitas das questões emanadas do problema da água nas comunidades da zona rural em que o diagnóstico dos sistemas de abastecimento necessita de executar as metas e um plano de investimentos para atendimento desse serviço com qualidade.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ASPECTOS DA DISPONIBILIDADE DA ÁGUA NO PLANETA

A água é fonte de vida e de desenvolvimento, um produto indispensável à manutenção da vida no planeta. A acessibilidade à água potável é um dos direitos fundamentais do homem, assegurado pela portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, que determina os procedimentos de controle, vigilância da qualidade e o padrão de potabilidade.

A água está distribuída de diversas maneiras e locais no Planeta Terra. Do total de água no Planeta, apenas uma pequena parcela é doce e 0,3% dessa água se encontra em lugares de fácil acesso, nos rios, nos lagos e na atmosfera. O restante, de modo geral, é impróprio ao consumo humano ou se encontra em lugares de difícil acesso, o que inviabiliza sua utilização, ou encarece sua extração. Os outros 97% se encontram sob a forma de água salgada, nos oceanos e mares (REIS; FADIGAS; CARVALHO, 2005).

A água está distribuída no Planeta de maneira desigual, alguns continentes apresentam grande disponibilidade de água, em quanto outros sofrem pela falta. Porém, os países que possuem uma baixa demanda na disponibilidade deste recurso, mas apresenta bom gerenciamento, oferece água de qualidade e na quantidade suficiente para a sobrevivência do indivíduo, enquanto, alguns países são privilegiados e não gerenciam de maneira adequada e a população sofre com as consequências desse descaso com o bem mais valioso da humanidade, a água (VENANCIO; SANTOS; CASSARO, 2015).

Segundo Philippi (2005), o Brasil possui a maior reserva mundial de recursos hídricos. Abriga, em seu território, uma das maiores redes hidrográficas do planeta, além de extensas reservas de água subterrânea. É um país privilegiado no que diz respeito à abundância de água, embora sua distribuição não seja uniforme em todo território nacional. Existem regiões com o Norte que possuem água em abundância e outras em que a falta de água constitui um flagelo interminável, como o Nordeste.

Conforme afirma Philippi (2005), a situação brasileira ainda é privilegiada em relação a outras partes do mundo, como por exemplo, na África, onde predominam características de relevo e de clima associadas a altas densidades demográficas, resultando em situações de extrema gravidade para a gestão de recursos hídricos.

O autor ainda ressalta que o Brasil dispõe de 50% do total dos recursos hídricos superficiais da América do Sul e 11% dos recursos mundiais. A distribuição desses recursos durante o ano não é uniforme, o país possui grande extensão territorial que proporciona uma enorme variação climática, que influencia diretamente na disponibilidade da água, destacando-se a grande concentração de água na Amazônia e as limitações de disponibilidade no Nordeste. A região da Amazônia produz 71,1% do total de vazão produzida no Brasil e, portanto 36,6 % do total da América do Sul e 8% em nível mundial.

Mesmo o Brasil ocupando posição privilegiada em relação à disponibilidade de água, observa-se que a sua disponibilidade *per capita* no país é desigual, o acesso em quantidade e qualidade não é uniforme para toda a população, gerando crises setoriais, o que vem por reforçar a necessidade e a importância da busca de um gerenciamento sustentável da água.

A demanda por recursos hídricos, tanto em quantidade como em qualidade, tem aumentado a disputa dos usuários pela sua utilização. A percepção da escassez da água está tornando-a um recurso natural com valores econômicos, estratégicos e sociais. Todos os processos produtivos de desenvolvimento econômico estão relacionados diretamente ou indiretamente com recursos hídricos, a demanda desse recurso gera um conflito em torno de sua apropriação e uso, adquirindo valor, pois se torna um bem econômico (ZAGO, 2007).

Essa percepção em relação aos valores econômicos, estratégicos e sociais têm incentivado diversos órgãos (governamentais e não governamentais) a mudarem a forma de manejo dos recursos hídricos, procurando ajustar à realidade atual, levando governos do mundo a reorganizar o ambiente institucional e definir novos direitos de propriedade da água por meio de um sistema de gestão participativo e descentralizado que estimule a utilização do recurso de forma racional (SPERLING, 2014).

Com o aumento da densidade populacional, ocorre uma ampliação da demanda por alimentos e recursos hídricos, porém a quantidade de água disponível é a mesma, mas a utilização desenfreada desse recurso gera uma crise hídrica e conseqüentemente uma carência no saneamento, as pessoas passam a viver sem a mínima infraestrutura.

Segundo a ONU, este modelo cultural e social de crescimento inadequado e sem planejamento é um fator preocupante, os dados apontam que 40% da população mundial viverão sem água suficiente a partir de 2050, motivo pelo qual, há a necessidade de desenvolver ações de uso consciente, e manejo adequado dos recursos hídricos (VENANCIO, SANTOS, CASSARO, 2015).

Segundo Ferreira (2011), existem diversos motivos para a redução da disponibilidade dos recursos hídricos. Todos os fatores ocasionados pelo aumento populacional, que acarreta um aumento de demanda em todos os setores: na agricultura, na indústria e na pecuária. Estes por sua vez, carecem de grande quantidade de água. Esse desenvolvimento desenfreado das atividades econômicas é a principal causa da poluição das águas.

Crise hídrica não significa falta de água, entretanto, crescente ameaça de falta de água potável para atender toda a população. Apesar de o Planeta Terra ser constituído em sua maior parte por água, é preciso se conscientizar que este recurso sofre influência direta do crescimento populacional e da dinâmica da produção, o que acelera a degradação ambiental. Isso reflete o mau uso da água, que o torna imprópria para consumo (VENANCIO, SANTOS, CASSARO, 2015).

O Espírito santo é um estado com uma estável condição hídrica, possui 12 bacias hidrográficas, sendo cinco da união, ou seja, pertence também a outros estados, mas nem todos os municípios são contemplados por essas bacias (PERH/ES). O município de Presidente Kennedy localizado no Sul do Espírito Santo dispõe de três bacias hidrográficas, as bacias dos Rios Itabapoana, Itapemirim e Inter bacia do córrego Leonel. A Bacia do Rio Itabapoana é de domínio federal, pois passa pelo Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. O Rio Itabapoana faz a divisa entre o Espírito Santo e Rio de Janeiro (PMPK, 2017).

A água é um recurso mais abundante no planeta Terra e fundamental para a existência dos seres vivos. Devido à gestão insuficiente ou negligente, muitos países já vivenciam a crise hídrica e outros estão em alertas. Pode-se dizer que essa crise é resultado da combinação de baixos índices pluviométricos, gerencialmente inadequado, ocupação irregular de áreas de preservação ambiental e crescimento populacional (SILVA, 2019).

De acordo com o Jornal Estadão (2019), 40% do território nacional apresenta níveis moderado e elevado de ameaça aos corpos hídricos. As principais ameaças no País são as mudanças climáticas, as mudanças no uso do solo, a fragmentação de ecossistemas, poluição e a falta de saneamento.

Conforme dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), o Brasil tem 57 milhões de residências sem acesso à rede de esgoto, 24 milhões sem água encanada, estudos comprovam que essa insuficiência de saneamento tem grande impacto na saúde da população. A pesquisa ainda mostrou que 53% dos municípios do Espírito Santo registraram endemia ou epidemia associada à falta de saneamento básico (IBGE, 2018).

Segundo o IBGE (2018), o índice dos municípios capixabas que não possuem plano de saneamento é maior que a média nacional. Enquanto o Estado representa 63% das cidades, no Brasil a porcentagem é de 58,5%. O município de Presidente Kennedy está incluído nesses 63% que não possuem um plano de saneamento e que possuem doenças associadas à ausência de saneamento, somente 38,6 % dos domicílios possuem esgotamento sanitário adequado.

Em relação ao abastecimento de água, as pesquisas apontam que 16% da população brasileira não recebem água tratada, são aproximadamente 35 milhões de brasileiros sem o acesso a este serviço básico. Segundo os dados da Pnad, 87,1% da população do Espírito Santo possui acesso ao fornecimento de água tratada, a falta de água ou o acesso água de má qualidade e ausência de saneamento são fatores cruciais para a proliferação de várias doenças (IBGE, 2018).

Os dados da PNAD apontam que as condições de saneamento no meio rural são mais agravantes, devido à desigualdade e negligência dos serviços de abastecimento de água e saneamento nas áreas rurais. Apenas 32,8% dos domicílios rurais estão ligados à rede de distribuição de água, e 67,2% dos domicílios rurais usam outras formas de abastecimento, ou seja, soluções alternativas e coletivas de abastecimento (IBGE, 2018).

Segundo Grassi (2001), há milhares de anos a população usufruía da água sem qualquer preocupação, quanto a sua quantidade e qualidade de disponibilidade, por ser um recurso considerado renovável. Mas atualmente existe a preocupação com a demanda de água, pois o uso desordenado e a poluição estão diminuindo a disponibilidade de recurso para o uso doméstico.

Embora o Brasil apresente uma posição vantajosa em relação aos demais países do mundo, no quesito disponibilidade de recursos hídricos, existe uma disparidade regional, há regiões com poucos habitantes e com grande disponibilidade de água, por exemplo, a região Norte, e as regiões com escassez desse recurso, no caso, o Nordeste onde a disponibilidade de água por habitante está bem abaixo da média mínima litros por habitante/ano (MARENGO, 2008).

A distribuição de água no território brasileiro é desigual, é possível observar que as regiões menos povoadas e onde tem a maior concentração dos recursos hídricos enquanto existem regiões que sofrem com a falta desse recurso no país. Mesmo com essa temática seria possível enfrentar o problema de escassez se houvesse políticas públicas eficaz nessas regiões.

2.2 OS PRINCIPAIS FATORES DA POLUIÇÃO HÍDRICA

Segundo Sperling (2014), o termo poluição se define como qualquer atividade que torna o meio ambiente impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde e ao bem estar público, maléfica a fauna e a flora, que afeta de alguma maneira as atividades normais da comunidade.

Tão importante quanto à questão que envolve a quantidade de água disponível, é a qualidade da água. Sperling (2014) afirma que a qualidade da água no nosso planeta tem se deteriorado de forma crescente, especialmente nos últimos 50 anos. Os problemas referentes à poluição da água têm se intensificado após a Segunda Guerra Mundial, com o aumento significativo da urbanização e industrialização.

De acordo com Shubo (2003), somente 10% dos países no mundo sofrem de escassez quantitativa de água, os demais o maior problema está na qualidade de água, incluindo o Brasil. A situação piora à medida que se retira mais água ou polui mais rápido que a capacidade natural de recuperação dos mananciais, as ações antrópicas afetam o ambiente, implicam na alteração do equilíbrio dos ecossistemas, refletindo no ciclo hidrológico, tornando o volume de água nas bacias hidrográficas cada vez menor.

Ainda segundo Shubo (2003), a disponibilidade de água limitada, dificulta o desenvolvimento de várias regiões no mundo, pois as alternativas para reverter a situação, aumentando sua oferta, economicamente é inviável, acarretando problemas no desenvolvimento econômico e social. Exemplo dessa problemática são os países do Oriente Médio, a escassez de água é tão agravante, que esses países vivem em constante estado de guerra, tendo que trocar petróleo por água e alimentos.

Os principais agentes da poluição dos recursos hídricos são as atividades humanas, que lançam poluentes nas águas superficiais e subterrâneas, ações que compreendem principalmente na descarga de efluentes a partir de indústrias e esgoto sem tratamento, dentre outras. Estas fontes podem ser identificadas com facilidade e podem ser monitoradas e regulamentadas, para evitar danos e prejuízos ao meio ambiente, sobretudo aos recursos hídricos (GRASSI, 2001).

Nas áreas urbanas a poluição dos corpos hídricos se dá pelo intenso uso da água nas residências, comércios e indústrias produzindo um ciclo de contaminação através de efluentes nos rios (TUCCI, 2008). Já nas áreas rurais, segundo Resende (2002), a contaminação ocorre pelas atividades agrícolas e pecuárias, os efluentes provenientes dessas atividades alcançam os recursos hídricos por intermédio das águas pluviais.

Conforme Grassi (2001), a preocupação relacionada com os efluentes lançados nos corpos d'água, principalmente os sanitários, é pelo motivo deles apresentarem microrganismos patogênicos em sua composição. Quando descartado sem o tratamento adequado pode ocasionar a contaminação dos corpos hídricos, acarretando diversas doenças de veiculação hídrica.

Segundo IBGE (2018), apenas 54% do esgoto do país é tratado e o restante, 46%, do esgoto não recebe qualquer tratamento, todavia, parte desse esgoto é lançado nos mananciais, impactando negativamente o meio ambiente e conseqüentemente a qualidade dos recursos hídricos.

O município de Presidente Kennedy, localizado no Sul do Espírito Santo possui dois rios e um córrego de extrema importância para a região, visto que suas águas são utilizadas para o abastecimento público, agroindústrias, dessedentação de animais e irrigação. No entanto, esses rios e córregos recebem efluentes orgânicos das agroindústrias e esgoto sanitário sem qualquer tratamento. Apenas 24% da população é atendida pelo sistema de tratamento de esgoto (PMPK, 2017).

O controle desses patógenos na água pode ser realizado através de análises que indicam os níveis de coliformes termotolerantes e totais, sendo facilmente eliminados com técnicas adequadas de saneamento. A contaminação da água por coliformes é indicada por muitos autores como causadoras de surtos de várias doenças, segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2006).

A poluição dos recursos hídricos não é somente prejudicial aos seres humanos podendo causar várias doenças, mas o meio ambiente sofre grande influência com o problema da poluição dos mananciais, acarretando um desequilíbrio ao ecossistema. A principal causa é o desenvolvimento acelerado das atividades econômicas e a falta de conscientização ambiental.

2.3. DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

A água requer precauções, visto que pode conter microrganismos e substâncias variadas. Ela deve ser analisada e se preciso passar por processos de tratamento

para remover as substâncias encontradas, para que não ocorra interferência negativa na saúde humana após seu consumo. Tanto os mananciais superficiais quanto os subterrâneos têm sofrido impactos, decorrente da ação antrópica, deteriorando sua qualidade e gerando sérios transtornos de saúde pública (LARSEN, 2010).

O conceito de saneamento, conforme a (FUNASA, 2006)

Está ligado diretamente ao controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou tem potencial para exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social, com outras palavras, pode-se relacionar o saneamento ao estado de salubridade ambiental, alcançado através de um conjunto de medidas socioeconômicas, o que implica na superação de barreiras, tanto tecnológicas, quanto políticas e gerenciais, que têm anulado a ampliação dos benefícios nesse âmbito, principalmente aos residentes de áreas rurais, pequenos municípios ou localidades mais distanciadas.

Para Larsen (2010), o saneamento está intimamente integrado com saúde ambiental e a saúde pública, visto que é um agrupamento de ações que proporciona o conhecimento e detecta qualquer alteração no ambiente que possa interferir no bem-estar do homem. A privação do saneamento e água de má qualidade representam um dos mais sérios problemas de saúde pública, particularmente nos países mais pobres, desprovidos de infraestrutura. Os problemas relacionados a saneamento afetam em maior parte as áreas urbanas, na qual se concentra um aglomerado maior de pessoas, porém as áreas rurais também enfrentam adversidades devidas o saneamento escasso, inexistente ou ineficiente.

A falta de saneamento é responsável por 80% da mortalidade infantil, e 50% dos leitos hospitalares são ocupados por pessoas acometidas de doenças de veiculação hídrica (FUNASA, 2009). Segundo Brito; Amorim e Leite (2007), a água potável, salubridade e saneamento apropriados podem reduzir de um quarto a um terço os casos de patologias hídricas.

A água pode ser um veículo direto ou indireto da transmissão de doenças, mas geralmente associada ao saneamento precário ou inexistente. Os microrganismos patogênicos atingem a água através das excretas de humanos ou animais, causando problemas principalmente no aparelho intestinal do indivíduo (LARSEN, 2010).

As doenças de veiculação hídrica são causadas por organismos patogênicos, decorrentes das condições ambientais, sobretudo nos corpos hídricos (LARSEN, 2010). Na maioria das vezes, essas endemias ocorrem nas comunidades de baixa renda e rurais, a qual não tem a acessibilidade à água de qualidade, coleta e tratamento de esgoto. De acordo com os dados do IBGE (2017), 16,6% da população brasileira não tem acesso à água, 47,6% vivem sem coleta de esgoto e 54% não tem tratamento de esgoto. Essa falta de infraestrutura afeta diretamente a saúde pública.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, aproximadamente 100.000 (cem mil) pessoas vão a óbito por ano em todo mundo, infectados por amebíase. Segundo Dourado, Maciel, Aca (2006), no Brasil, os dados variam de região para região, o índice mais elevado é na região Norte do País.

Segundo Nascimento (2011), as doenças mais populares de veiculação hídrica no Brasil são:

- Amebíase é considerada uma doença endêmica, o que refere que algumas regiões são mais propícias ao seu aparecimento, causada pelo protozoário ameba, seu contágio se dá por via oral. Seus sintomas são diarreia e hemorragia intestinal.
- Ascariíase é uma doença popularmente conhecida com lombriga, é uma verminose intestinal causada pelo parasita *Ascaris lumbricoides*, transmitida pela ingestão de água ou alimentos contaminados pelos ovos do verme. Sua contaminação ocorre quando as condições de higiene e de saneamento básico favorecem o contato desses ovos com a terra, a água e com os alimentos. Seus sintomas são dor abdominal, flatulência, cólica, diarreia, náuseas e vômito.
- Esquistossomose, também conhecida como barriga d'água, é uma doença parasitária. Inicialmente a doença é assintomática, mas pode evoluir causando graves problemas de saúde. Sua contaminação se dá pelo contato de água doce contaminada por caramujos infectados por vermes do gênero *biompharia*. Seus sintomas são febre, dor de cabeça, calafrios, suores, fraqueza, dor muscular, tosse e diarreia. No caso agravante, ocorrem algumas complicações como aumento do fígado e baço e hemorragia digestiva.

- Febre tifoide é uma doença bacteriana causada pela *Salmonella Typhi*, seu contágio está diretamente associada as precárias condições de saneamento básico e higiene pessoal, é uma doença endêmica especialmente no Norte e Nordeste do país. Seus sintomas são febre alta, dores de cabeça, retardamento do ritmo cardíaco, manchas no tronco, diarreia, em caso de complicações, retenção urinária, pneumonia e colecistite.
- Cólera é uma doença bacteriana transmitida pela água ou alimentos contaminados pelo vibrião colérico, que gera uma diarreia leve, mas também pode se apresentar de forma grave, com diarreia profunda, vômito, dor abdominal e uma acentuada perda de sais e eletrólitos.
- Hepatite, causada por vírus, é uma doença infecciosa aguda que produz inflamação e necrose no fígado. Essa patologia se torna preocupante pelo número de infectados e pela possibilidade de complicações, seja na forma crônica como na aguda. Existem cinco formas diferentes de hepatite. A hepatite A ocorre através água ou alimentos contaminados, seu contágio está intimamente relacionado ao grau de saneamento básico e condições de higiene. Seus sintomas são dor abdominal e muscular, fadiga, náuseas perda de apetite, febre, urina escura e amarelamento da pele e olhos.
- Rotavírus é um dos principais agentes virais causadores das doenças diarreicas agudas, seu quadro varia de leve até gravíssimo, seus sintomas são diarreia e febre alta, em casos graves pode levar a desidratação, febre e vômito, podendo evoluir para óbito.

O recurso essencial à vida é a mesma que pode ser prejudicial à saúde humana. A água designada ao consumo humano precisa estar dentro dos parâmetros de qualidade especificados na portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, que assegura a água de boa qualidade como direito fundamental ao ser humano e disponibiliza os procedimentos de controle e vigilância dos sistemas de abastecimento de água.

Desta forma, os investimentos em saneamento são essenciais para a melhoria da saúde pública, além de contribuir para a redução de gastos com internações e tratamento das endemias e epidemias, diminuição da taxa de mortalidade e doenças infecciosas, ou seja, o saneamento é um fator primordial para saúde pública.

2.4 QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Qualidade da água não se define necessariamente pelas características organolépticas, mas outros fatores sobre as características físico-químicas e microbiológicas. As características físicas podem ser percebidas pelos sentidos humanos como cor, odor, sabor, turbidez, temperatura. Já as características microbiológicas constituem a presença de microrganismos na água, que através de análise laboratorial é possível detectar esses microrganismos (YASUI, 2015).

Conforme Tundisi (2002), as alterações tanto na quantidade quanto na qualidade dos recursos hídricos podem ocasionar risco a existência dos seres vivos, e também compromete o desenvolvimento econômico e social, principalmente, dos países fundamentados na disponibilidade de água de boa qualidade, na sua conservação e preservação.

A qualidade da água é vinculada pelas condições naturais, como escoamento superficial e infiltração, pelas ações antrópicas e o uso do solo nas adjacências da bacia hidrográfica. Para averiguar a qualidade do recurso hídrico, faz-se necessário a análise das atividades socioeconômicas na bacia, pois as mesmas indicam o grau de conservação, preservação e degradação dos recursos naturais (FREITAS; FREITAS, 2005).

De acordo com, D'Aquila et al (2000), a conservação do recurso hídrico é uma necessidade universal, sendo de suma importância no desenvolvimento e na manutenção de todas as formas de vida na biosfera terrestre, solicitando a atenção de todos, não apenas dos órgãos públicos, principalmente quando se refere à água de mananciais destinados ao consumo humano, uma vez que sua contaminação pode causar doenças infecciosas e parasitárias.

A qualidade da água pode ser prejudicada por dois fatores, microrganismos provenientes de excretas de humanos e animais e por substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas em concentrações inadequadas, superiores as especificidades estabelecidas pelo padrão de consumo humano. Porém, atualmente, há uma preocupação com as substâncias bioativas que aparecem em águas naturais.

Essas substâncias podem ser oriundas da contaminação de esgotos domésticos, industriais e seu descarte indevido no solo e na água (GASPAROTTO, 2011).

De acordo com a visão do OMS, as substâncias químicas causam riscos à saúde a longo prazo, com fundamentos toxicológicos e epidemiológicos, contrários aos riscos microbiológicos, com efeitos agudos e a curto prazo e de grande impacto. É importante ressaltar que tanto a qualidade quanto a quantidade de água são fatores determinantes para a transmissão de doenças (GASPAROTTO, 2011).

A contaminação química da água se dá por uma enorme quantidade de substâncias que muitas vezes não estão presentes na legislação vigente e pouco analisada quanto seus efeitos no organismo humano. Alguns contaminantes como, antibióticos, hormônios sintéticos, produtos de higiene pessoal, fragrâncias, remédios, entre outros. Essas substâncias causam impactos profundos no ecossistema dos recursos hídricos. Segundo alguns estudos, essas substâncias presentes na água podem aumentar a incidência de doenças em seres humanos (GASPAROTTO, 2011).

A contaminação biológica ocorre pela presença de microrganismos patogênicos na água, surgem de forma intermitente e em baixo número indicando, na maioria das vezes, contaminação do corpo hídrico por fezes humanas e de animais, devido à falta de saneamento básico. De acordo com Silva e Araújo (2003) a presença desses microrganismos na água são indicadores de poluição fecal.

A Agência Nacional de Águas – ANA, em 2012 criou o Programa Nacional da Qualidade das Águas (PNQA), devido à necessidade ampliar e integrar o monitoramento da qualidade da água no Brasil. Ainda segundo o PNQA, as possíveis causas da má qualidade da água se dão ao crescimento populacional, desacompanhado de investimento em saneamento, a contaminação por fontes industriais, atividades agropecuárias e a mineração (ANA, 2012).

A CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005) por meio das propriedades quantitativas da água, classifica os corpos hídricos em diferentes categorias, favorecendo a fiscalização da qualidade da água, além de apontar para quais finalidades determinados corpos hídricos podem ser utilizados.

No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), estabelece os níveis de qualidade das águas em sua Resolução nº 357/ 2005, avalia os parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar o uso das águas doces, salinas e salobras (CONAMA, 2005). Essa resolução foi elaborada para substituir à Resolução CONAMA nº 20, de 1986, sendo complementada e atualizada com a Resolução CONAMA nº 430/2011, definindo as condições e padrões de lançamento de efluentes.

A Resolução CONAMA nº 396/ 2008 disponibiliza os níveis de qualidade das águas subterrâneas considerando os usos preeminentes (CONAMA, 2008). A resolução CONAMA nº 357/2005 caracteriza as águas do território brasileiro, em conformidade com a salinidade em águas doces (salinidade inferior ou igual a 0,5%) salobras (salinidade entre 0,5% e 30%) e salinas (salinidade superior a 30%).

Já a Resolução CONAMA 396/2008 estabelece a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento, condições e padrões de qualidade, prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas, por meio da quantificação de parâmetros físicos, químicos e biológicos. A resolução também classifica as águas subterrâneas em seis classes e dispõe de diretrizes e parâmetros estabelecendo condições e padrões de qualidade das águas subterrâneas.

A portaria nº 518 de 2004 do Ministério da Saúde (MS), determina os procedimentos e as responsabilidades do controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, e o padrão de potabilidade. De acordo com essa portaria a água produzida e distribuída para consumo humano deve ser controlada, a quantidade mínima e a frequência com que as amostras de água devem ser coletadas estão estabelecidas em conformidade com a portaria, além dos parâmetros e limites permitidos para esse uso. Essa portaria define os parâmetros qualitativos dos recursos hídricos, atribuindo a eles valores, com cada utilidade da água.

2.4.1 Parâmetros da qualidade da água para consumo humano

A água disponível na natureza em sua maior parte está imprópria para o consumo humano, devido existência de diversos agentes patológicos. Sendo estes agentes,

resultados de atividades irresponsáveis do próprio homem, que contamina os corpos d'água com esgoto, lixos, pesticidas agrícolas, fertilizantes entre outros (BRITO 2013).

Até a metade do século XX, a água de consumo doméstico era avaliada pelas suas propriedades organolépticas, com base no senso comum, inodora, insípida e incolor. Essa avaliação não analisava os microrganismos patogênicos nem substâncias químicas existentes na água, tornando necessário estipular normas paramétricas das características que a água para consumo humano deve apresentar (BRITO, 2013).

O Ministério da Saúde na Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011 dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade que:

Segundo essa norma, toda água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita a vigilância da qualidade da água. São designados valores máximos permitidos (VMP) para cada parâmetro de qualidade da água de consumo humano (BRASIL, 2011).

Ressalta no seu artigo 7º:

Compete à Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS) promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água para consumo humano, em articulação com as Secretarias de Saúde dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e respectivos responsáveis pelo controle da qualidade da água (BRASIL, 2011).

As análises dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos permitem caracterizar os conceitos pertinentes da qualidade da água. As propriedades físicas englobam cor, sabor, odor, turbidez, temperatura, presença de sais, entre outros. A temperatura é importante, pois influi em algumas propriedades da água como densidade e viscosidade. O sabor e odor resultam de causas naturais.

O padrão de potabilidade exige que a água seja inodora; a cor, a intensidade deve ser inferior a 5 unidades; turbidez resultante da presença de matéria em suspensão deve ser inferior a 1 unidade (Portaria 2914/2011). Nas propriedades químicas, as características são dureza, pH, alcalinidade, pH, flúor, cloro, presença de oxigênio e dióxido de carbono, entre outros sais.

A dureza resulta da presença de sais (cálcio e magnésio) ou outros metais, o padrão exige que a taxa seja inferior a 50mg/l CaCO_3 ; o pH representa o equilíbrio entre os íons H^+ e OH^- , o recomendado que o pH esteja na faixa entre 6 e 9; a alcalinidade é causada por sais alcalinos; os demais componentes a quantidade varia de acordo a necessidade da água captada (BRASIL, 2011).

Já as propriedades microbiológicas são resultantes da existência de organismos produtores, consumidores e decompositores que, dependendo do grupo a que pertencem (vírus, bactérias, algas, peixes, moluscos, entre outros), podem ser benéficos ou maléficos à saúde humana e animal (BRITO, 2013).

O Ministério da Saúde, na portaria 2914/2011, exige que os parâmetros microbiológicos da água (coliformes totais e coliformes termotolerantes) estejam compatíveis com a legislação. A água destinada ao consumo humano pode apresentar em suas amostras presença de coliformes totais, desde que seja comprovada a ausência de *E.coli*/100mL, devendo ser monitorada a origem dos coliformes e implementar medidas corretivas e preventivas contra as prováveis contaminações (BRASIL, 2011).

O Ministério da Saúde é o órgão incumbido para estabelecer as características adequadas para que a água possa ser consumida pelos seres humanos sem causar prejuízos à saúde. Estas características foram estabelecidas, pelo Ministério da Saúde, através da Portaria nº 2914/2011, onde foram definidos os métodos de vigilância, controle e tratamento da água e seu padrão de potabilidade.

Com o intuito que a água chegue ao seu destino final, para utilização doméstica, nos setores industriais, comerciais e públicos, ou seja, nas torneiras e bacias sanitárias das residências, e outros, ela passa por um sistema de abastecimento composto de instalações e equipamentos responsáveis pela captação, armazenamento, tratamento e distribuição (REIS; FADIGAS; CARVALHO, 2005).

Segundo a Cesan (2018), a água distribuída a população passa por um rigoroso controle de qualidade desde a captação, durante o processo de tratamento, até o cavalete das residências. Diariamente a qualidade da água distribuída é verificada por

amostras coletadas em pontos estratégicos da rede de distribuição, visando atender aos critérios de potabilidade requisitados pela portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.

A água ofertada a população necessita de passar por um tratamento para retirar as impurezas e microrganismo patológicos, pois a água encontrada na natureza é imprópria para o consumo humano. Para isto, existem várias tecnologias que podem ser utilizadas no tratamento de água para abastecimento, a técnica deve ser selecionada de acordo com as características físico-químicas da água e a qualidade final que se deseja obter.

As ETAs convencionais, com captação superficial da água (rios ou represas) normalmente são constituídas das seguintes etapas: oxidação, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e reservação/distribuição. Cada etapa tem uma finalidade no processo de tratamento com o objetivo de adequada às características exigidas pela norma para consumo humano (CESAN, 2018).

De acordo com a Cesan (2018), as etapas do processo de tratamento na ETA para torna a água bruta em água potável são:

- Oxidação consiste na injeção de cloro ou produto similar na água para tornar insolúveis os metais presentes, de forma que possam ser removidos nas outras etapas;
- Coagulação é a condução simultânea de partículas coloidal por forças química do processo de reação química a partir da aplicação do coagulante;
- Floculação é a suspensão do material coloidal que passou pelo processo de coagulação;
- Decantação é o processo pelo qual se verifica a deposição de matérias em suspensão pela ação da gravidade;
- Filtração é a remoção de impurezas na água;
- Desinfecção consiste no emprego de um agente desinfetante para destruir microrganismos patogênicos;

- Fluoretação é o processo a qual adiciona composto de flúor;
- Reservatório/distribuição, após o processo de tratamento concluído a água fica armazenada, os reservatórios são importantes para manter a regulação do abastecimento;

A água captada de poços profundos (poços artesianos), na maioria das vezes, não necessita passar por todas as etapas de tratamento como a captação da água superficial, pois a água está situada em espaço entre rochas pouco permeáveis (lenções freáticos), dependendo das características físico-químicas da água, basta apenas a desinfecção com cloro (COPASA, 2017).

Ainda existem muitas localidades desprovidas de uma estação de tratamento. Nestes casos, a água é obtida de rios, lagos, nascentes, represas ou poços é entregue diretamente sem nenhum processo. Nesses casos, a água pode estar contaminada por microrganismos e poluentes que podem causar inúmeros problemas de saúde pública, necessitando assim alguns cuidados antes do consumo. Mas também, existem inúmeras comunidades que se quer possuem algum tipo de fornecimento da água. Segundo a organização Mundial de Saúde 1,1 bilhões de pessoas não têm acesso a um abastecimento de água adequado. No Brasil 36,1% das residências não são abastecidas de água por rede geral e 7,2% do volume de água distribuída não recebe tratamento (GIATTI, 2007).

Barros et al (1995) recomenda que antes de consumir uma água que não tem tratamento, seja feito uma filtragem para remover os ovos de possíveis vermes e depois, ferver ou tratar com cloro para matar os microrganismos patogênicos. Porém, chama a atenção de que se deve ter o cuidado ao tratar a água com cloro, pois o seu excesso pode causar envenenamento.

O autor, ainda recomenda, em caso de poço, típico em comunidades rurais, que obtém água há 20 metros de profundidade, no máximo, este deve ser construído longe das fontes de poluição e contaminação, necessitando de ser coberto com tampa impermeável. Salienta, ainda que os primeiros metros do poço sejam impermeáveis à

água da chuva, pois a mesma contém várias impurezas, que, após alguns metros se infiltra pelo solo e sofre o processo de filtração natural.

Além da portaria do ministério público que assegura água de qualidade para toda população brasileira, o Brasil também participa da agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, todos os países participantes comprometeram-se a tomar medidas para promover o desenvolvimento sustentável nos próximos 15 anos (SILVA, 2016).

A elaboração da Agenda 2030 teve início com o lançamento final da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, enfatizando a necessidade de integrar os aspectos econômico, social e ambiental do desenvolvimento. Em setembro de 2015, as 193 nações aprovaram o documento, que estabelece um conjunto de 17 objetivos e 169 metas a serem alcançadas até 2030. Os ODS constituem uma lista de tarefas a serem cumpridas, visando promover uma vida digna para todos (SILVA, 2016).

A agenda 2030 é um documento de grande valia, pois está à disposição dos governantes e da sociedade civil contém propostas para serem implantadas visando uma melhoria de vida para a população. Dentre os objetivos desse documento, temos o ODS 6 que foca a questão dos recursos hídricos e saneamento.

2.5 PRINCIPAIS DESAFIOS AO ATINGIMENTO DO ODS 6 – ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO PARA TODOS

Em setembro de 2015, durante a Cúpula das Nações Unidas, foi elaborada a agenda mundial, com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidas até 2030. Nesta agenda estão previstas ações para erradicação da pobreza, segurança alimentar, agricultura, saúde, educação, igualdade, água e saneamento (ONU, 2015).

Dentre esses 17 objetivos está inserido o ODS 6 que assegura a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos, possui 8 metas a serem

cumpridas pelos países que compõem a agenda 2030. A água está no centro do desenvolvimento sustentável e nos três aspectos – ambiental, econômico e social.

O acesso a esse recurso e ao saneamento assegura a alimentação, a saúde e o ambiente sadio. Sua escassez afeta mais de 40% da população mundial, e se não ocorrer mudanças na gestão desse recurso à tendência é que esse número aumente com o passar dos anos (BRITO 2013).

A ODS 6 da agenda 2030 está associada à água limpa e saneamento, com intuito de garantir a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento básico para toda a população. As metas da ODS 6 buscam assegurar a manutenção e preservação dos recursos hídricos.

O objetivo estabelecido pela ODS 6 é que até 2030 todos os países tenham acesso a água potável e o saneamento (Assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos). Para isso, se faz necessário melhorar a qualidade da água e reduzir a poluição, aumentar a eficiência do uso da água e assegurar a retirada sustentável e o abastecimento de água doce, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos, proteger e restaurar os ecossistemas relacionados diretamente à água, ampliar a capacitação para os países participantes para o desenvolvimento de atividades e programas de gerenciamento de água, apoiar e fortalecer a participação das comunidades para melhorar a gestão da água (ONU, 2015).

As medidas para atendimento do ODS 6 que estão sendo desenvolvidas no Brasil são: Programa água para todos, gerenciado pela Secretária de Desenvolvimento Regional (SDR), que tem como propósito disponibilizar o acesso à água em territórios rurais de todos os países, com atenção especial para as famílias de baixa renda; Programa Água Brasil, desenvolvido em parceria entre a Fundação Banco do Brasil, WWF-Brasil e Agência Nacional das Águas (ANA), que visa disseminar ações sustentáveis, criar modelos de melhoria da qualidade de água em todo o país (SILVA, 2016).

Segundo Silva (2016), para que as metas da ODS 6 sejam alcançadas é essencial que as empresas e a população brasileira contribuam com os projetos e ações em

desenvolvidos por vários órgãos e tenham consciência que deve preservar o bem mais precioso da humanidade: água. Por exemplo, evitar o desperdício de água.

Contudo, há uma série de desafios a serem enfrentados para o alcance dessas metas no Brasil. Primeiramente ampliar e melhorar as ações e alterar parte dos planejamentos e diretrizes existentes. Os desafios são muitos, devido aos problemas de qualidade, quantidade e a falta de governança dos recursos hídricos que já são agravantes no país (SILVA, 2016).

Para reverter esta situação agravante no país, se faz necessário desenvolver a conscientização e ações de saneamento ambiental, ocasionando uma melhor qualidade de vida da população. Assim como, o saneamento básico, o saneamento ambiental visa qualidade da água, coleta e tratamento de esgoto, entre outros fatores, mas o grande foco é preservar o meio ambiente e o meio de vida da população.

2.6 TÉCNICAS ALTERNATIVAS PARA CAPTAÇÃO E MANEJO DA ÁGUA EM COMUNIDADES RURAIS

A tecnologia social dispõe o desenvolvimento de um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, visando melhorias das condições de vida, garantindo a disponibilidade e qualidade de água. As TC's participam da construção da cidadania nas comunidades rurais, onde há uma carência na distribuição e qualidade de água. Essas tecnologias relacionadas à água são identificadas como tecnologias sociais hídricas (FONSECA, 2008).

O Brasil é um país marcado pela desigualdade social apresentando a acumulação de uma minoria em detrimento das necessidades sociais e humanas da maioria da população brasileira que acabam vivendo processos de exclusão social. Daí a necessidade de se instituir políticas públicas que contribua de forma significativa para a melhoria das condições de vida da população. O que exige uma política de Tecnologia Social (TS) e inovação, que é um:

Conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que

representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida (ITS BRASIL, 2004, p. 26)

Fernandes e Maciel (2011, p.11) afirmam que:

A TS vem sendo discutida no Brasil, nesta primeira década do século XXI, por diferentes atores sociais, tais como organizações da sociedade civil, universidades, integrantes do governo, trabalhadores, entre outros, e vem se constituindo uma das respostas possíveis para o atendimento das demandas sociais. Há entre esses atores uma preocupação com a crescente exclusão social, a precarização e a informalização do trabalho, a violação dos direitos humanos e, também, a crescente compreensão acerca dos limites da atual política de ciência e tecnologia no país.

De acordo com Oliveira (2013), existem algumas tecnologias que são viáveis para as comunidades rurais, assegurando uma maior disponibilidade de água para consumo humano e as atividades do campo, como destilador solar, fossas sépticas biodigestora, cisternas, barragens subterrâneas e bioágua familiar, essas técnicas são empregadas de acordo com a necessidade de cada localidade.

O destilador solar consiste em uma técnica que utiliza destiladores solares no processo de dessalinização da água, tendo um baixo custo de instalação e manutenção e sem causar impactos ambientais. Esse equipamento funciona usando o princípio básico da evaporação e da condensação para a purificação da água. É um tanque raso com tampa de vidro transparente, a radiação solar atravessa o vidro e aquece a água ocorrendo à evaporação, o vapor d'água se condensa deixando para trás os sais (OLIVEIRA, 2013).

A fossa séptica é comum em ambiente rural, devido falta de rede coletora de esgoto nessas regiões, são métodos inadequados para a destinação dos efluentes, por poluir o solo e as águas superficiais e subterrâneas. A fossa séptica biodigestor constitui um sistema de tratamento de esgoto, seu funcionamento é relativamente simples e não contaminar o ambiente e o produto final desse tratamento é um biofertilizante rico em nutrientes, podendo ser usado como adubo orgânico (OLIVEIRA, 2013).

No Brasil, a chuva está disponível em todas as regiões, a construção de uma cisterna é uma forma sustentável de economizar e reutilizar água, uma alternativa eficaz para

regiões que vivenciam uma crise hídrica. Esse sistema consiste em uma caixa d'água de alvenaria ou PVC ligada a calhas e dutos que coletam a água da chuva e armazenam, podendo ser usada para irrigar e lavar. Para o consumo é necessário passar por um tratamento, devido os poluentes presentes na atmosfera, a qualidade da água armazenada depende da boa manutenção do sistema (OLIVEIRA, 2013).

A barragem subterrânea é uma tecnologia social simples, compreende na captação e armazenamento de chuva sob a terra. Essa técnica consiste na construção de barragem de lona ou alvenaria que retém a água da chuva, propiciando um maior aproveitamento, além de deixar o solo úmido por um período maior, por que a água da chuva se infiltra lentamente no solo (OLIVEIRA, 2013).

O bioágua familiar constitui no reaproveitamento hídrico, esse sistema consiste em um tanque de tratamento, onde ocorre a filtragem por mecanismos de impedimento físico e biológico dos resíduos cinza, ou seja, água proveniente das atividades domésticas, com exceção do vaso sanitário. A água de reuso é utilizada para a irrigação de plantas (OLIVEIRA, 2013).

As tecnologias sociais estão associadas de alguma forma na captação e manejo da água, sendo usado para diversos fins, nas esferas comunitárias e familiares. São sistemas desenvolvidos de maneira sustentável para suprir a falta de água em determinadas localidades, visando o bem estar social, econômico e ambiental (FONSECA, 2008).

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DA PESQUISA

A pesquisa realizou-se nas comunidades da zona rural do município de Presidente Kennedy- E que fica a cerca de 159 km de Vitória, capital do Espírito Santo. Presidente Kennedy está integrado na Microrregião Itapemirim e Mesorregião Sul Espírito-Santense, com uma área de 583,9 km². Limita-se ao norte com o município de Itapemirim, ao sul com o Rio de Janeiro, a leste com o oceano Atlântico e oeste com os municípios de Atílio Vivácqua e Mimoso do Sul (INCAPER, 2011).

A população do município é estimada de 11.742 habitantes (IBGE, 2017), divididos em 26 comunidades, com 34% da população residentes em comunidades urbanas e 66%, em comunidades rurais. Mesmo sendo um município pequeno e com uma favorável arrecadação no PIB, decorrente da exploração de petróleo, ainda é uma cidade sem desenvolvimento, a economia na região gira entorno da pecuária, cultivo de mandioca, maracujá, cana-de-açúcar, leite e mamão (PMPK, 2017).

O município enfrenta vários problemas, econômicos, sociais e ambientais. Dentre esses problemas está à precariedade no abastecimento público de água. Somente a sede do município possui um sistema de tratamento terceirizado, as demais localidades, a secretária de obra que fornece água (PMPK, 2017).

O tratamento de água no município de Presidente Kennedy – ES apresenta algumas peculiaridades abordadas neste trabalho, pois são de grande relevância para a população. O sistema de abastecimento existente na sede deste município e nas demais comunidades apresenta algumas diferenças tanto na forma de gerenciamento do sistema, quanto nos processos de captação, tratamento, reservação e distribuição do produto, em destaque, para a população.

O abastecimento de água nas comunidades de Presidente Kennedy, exceto da sede, é de responsabilidade da Secretária de Obras, que oferece a cada localidade um serviço de abastecimento diferente (poços subterrâneos e caminhões tanque). Com apenas uma ETA gerenciada pela Prefeitura, fica inviável atender toda população, por

razão da distância e pela demanda da sua produção, sendo que a ETA já opera acima da sua capacidade de produção.

Na sede do município, os processos de captação, tratamento e distribuição de água são de responsabilidade da CESAN (Companhia Espírito Santense de Saneamento), que capta a água bruta no Rio Muqui do Norte, afluente do Rio Itapemirim por meio de bombas, que a conduz por aproximadamente 12 km até a Estação de Tratamento, onde a água é tratada em conformidade com a portaria 2914/2011 do Ministério da saúde, sendo distribuída à população por gravidade, forma esta que reduz custos nos processos de produção (PMPK, 2017).

A localidade de Praia das Neves possui uma pequena Estação de Tratamento de Água (ETA), operada pelo Departamento de Água, vinculada a Secretaria Municipal de Obras (SEMOB), que atende a população localizada nos aglomerados urbanos do interior do Município, Campo Novo, Marobá, Criador e Praia das Neves. Portanto, ao Plano Municipal de Saneamento Municipal diz que:

O Sistema de Abastecimento de água do interior do Município de Presidente Kennedy, é operado pelo Departamento de Água, vinculado a Secretaria Municipal de Obras (SEMOB), atende somente a população localizada nos aglomerados urbanos do interior do Município, como a de Santa Lúcia, São Paulo, São Salvador, Boa Esperança, Cacimbinha, Santo Eduardo, Jaqueira/Areinha, Campo Novo, Marobá/Criador, Praia das Neves, Campinas, Mineirinho/Fazendinha, São Bento e Bela Vista. (PMPK, 2017, p.99-100).

A ETA da Praia das Neves foi construída em 1997, próxima às margens do Rio Itabapoana, de onde a água é captada, com capacidade de produção inicial de 3,5l/s, em 2016 passou por algumas adaptações para aumentar sua capacidade diária para 12l/s. O Plano Municipal de Saneamento Básico, afirma que:

O sistema abastecimento de água de Praia das Neves possui 172 ligações ativas, correspondente a 182 economias totais, sendo 172 economias residenciais, 05 comerciais, 02 templos e 03 terrenos vazios. O índice de micromedição e a macromedição não é executado. (PMPK, 2017, p.100).

Tecnicamente sua instalação foi realizada de forma inadequada, com apenas 4,8 km da foz do oceano atlântico, fato que interfere no abastecimento devido a mudança no

nível da maré que interrompendo por horas a operação da ETA, devido à presença da cunha salina. De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico:

A ETA de Praia das Neves enfrenta dificuldade, ainda, em relação a sua capacidade de produção limitada. Com o passar dos anos, foram feitas algumas adaptações na sua estrutura que possibilitaram o aumento da capacidade de produção de 03 para 12 l/s, só que não é mais viável a adaptação da estrutura existente, restando apenas à alternativa de construção de uma nova ETA, que atenda a demanda existente e futura num local adequado técnica e ambientalmente. (PMPK, 2017, p.103)

Nas comunidades de Jaqueira, Areinha, Santo Eduardo, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é operado pelo município. Jaqueira e Areinha conta com 01 ponto de captação, um poço tubular com 220 metros de profundidade e vazão de 26 m³/h. A comunidade de Santo Eduardo conta com a captação em 01 poço tubular com 220 metros de profundidade e vazão de 20 m³/h, e em 09 poços rasos com profundidade média de 12 metros e vazão total de 9 m³/h, as três comunidades possuem rede canalizada por onde a água é distribuída a população sem tratamento. A comunidade de Mineirinho é abastecida por caminhão pipa, não possui poço de captação d'água nem rede canalizada, o caminhão capta água do poço da SEMOB e distribui a população (PMPK, 2017).

A presente pesquisa fundamentou-se no estudo de caso para sua execução, segue uma abordagem sistêmica, pois busca conjugar vários conceitos do objeto da pesquisa, de caráter exploratório, com abordagem quantitativa e qualitativa. Conforme Gil (2002), as pesquisas do tipo exploratórias têm como objetivo aumentar a familiaridade com o problema, e torná-lo mais explícito e explora de forma mais acentuada o assunto e com maior precisão.

3.2 COLETA DOS DADOS

A pesquisa contemplou 8 comunidades do município de Presidente Kennedy: Praia das Neves, Marobá, Criador, Campo Novo, Santo Eduardo, Jaqueira, Areinha e Mineirinho, que são abastecidas por sistemas diferentes.

Na Figura 1 tem-se o mapa de Presidente Kennedy com a localização das comunidades selecionadas para o estudo em questão. Observe que a localização das comunidades que fizeram parte deste estudo estão em destaque nesta figura.

Figura 1- Mapa da divisão territorial do Município de Presidente Kennedy – ES, com a localização das suas comunidades.



Fonte: IJSN (2013).

A coleta dos dados foi realizada por meio de aplicação de questionário, contendo questões fechadas e abertas, que consistiu em perguntas de relevância com o tema, para a análise da percepção da população. Esta atividade ocorreu entre os meses de novembro de 2019 a janeiro de 2020. A participação das famílias aconteceu de forma voluntária.

As famílias foram selecionadas de forma aleatória, os questionários foram aplicados para aproximadamente 95% das famílias residentes de cada comunidade, com a finalidade de obter informações em relação à água consumida, os métodos de tratamento utilizados, o destino do lixo e a percepção sobre a qualidade da água de consumo da família. Também foi realizado um documentário fotográfico dos poços artesianos e da ETA que abastece as comunidades contempladas com a pesquisa.

Foram selecionadas 8 comunidades de acordo com o tipo de abastecimento, totalizando 1344 (um mil trezentas e quarenta e quatro) famílias. Na Tabela 1 pode-se observar a distribuição do número de residências em cada comunidade, assim como também, o número de famílias participantes da pesquisa.

Tabela 1 – Relação das comunidades escolhidas para a pesquisa, com respectivos números de famílias residentes e entrevistadas durante a pesquisa.

Localidades	Nº de famílias	Nº famílias entrevistadas
Jaqueira	342	326
Campo Novo	155	148
Santo Eduardo	152	145
Criador	59	57
Praia das Neves	39	37
Areinha	245	234
Marobá	345	329
Mineirinho	72	68
Total →	1409	1344

Fonte: Dados do autor

Para poder averiguar a qualidade da água consumida pelos moradores da comunidade, foram realizadas análises laboratoriais da água dos poços e da estação de tratamento de água - ETA. Os parâmetros físico-químicos e microbiológico analisados foram: cloro residual (mg/L), cloretos, pH, fluoretos (mg/L), chumbo, ferro, manganês, turbidez, dureza, coliformes termotolerantes. Os parâmetros foram analisados atendendo as especificações da portaria nº 2914/2011 do Ministério da saúde.

As amostras da água foram coletadas pelos técnicos da SEMOB, de acordo com as recomendações do Ministério da Saúde, entre o período de outubro e novembro de 2019, as análises foram realizadas pelo laboratório AGROLAB localizado em Vila Velha ES.

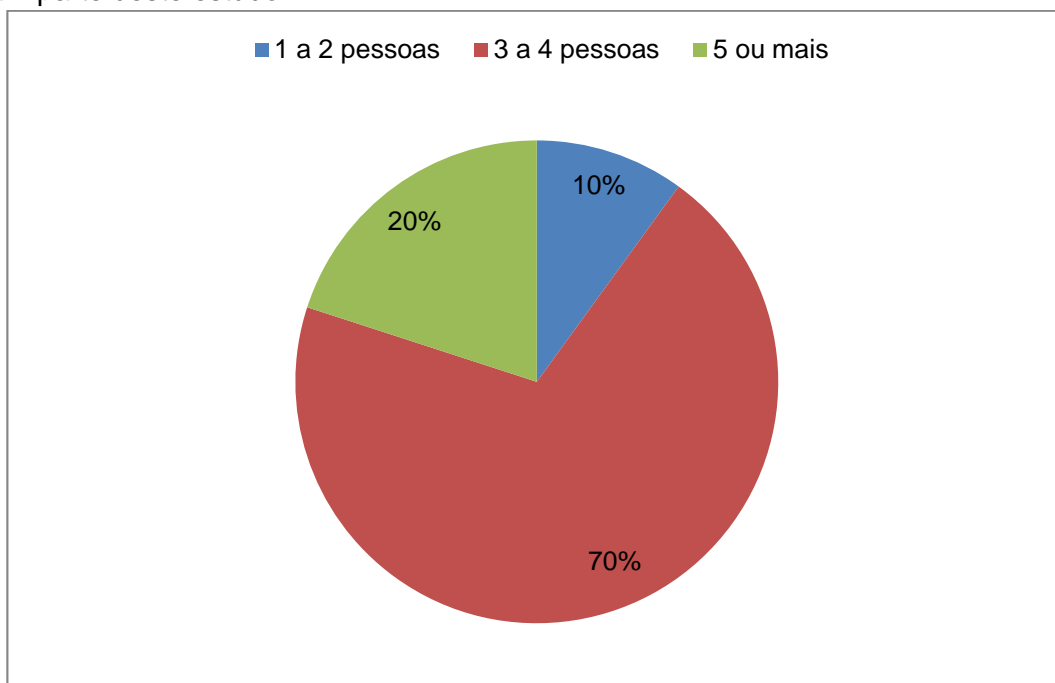
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresenta-se a análise dos resultados obtidos do questionário aplicado as famílias das comunidades envolvidas na pesquisa, bem como o resultado da análise laboratorial das águas coletadas nas mesmas. Visando melhor elucidar o assunto em estudo e sua compreensão.

4.1 ANÁLISE DOS DADOS DO QUESTIONÁRIO

O primeiro eixo norteador da pesquisa permitiu traçar a quantidade de integrantes de cada família. Para tanto esses dados encontram-se apresentados na Figura 2, que se tem a distribuição da quantidade de membros que compõem as famílias que residem nas comunidades em estudo.

Figura 2 – Número de pessoas que residem nos domicílios, das comunidades estudadas, que fizeram parte deste estudo.



Fonte: Dados do autor

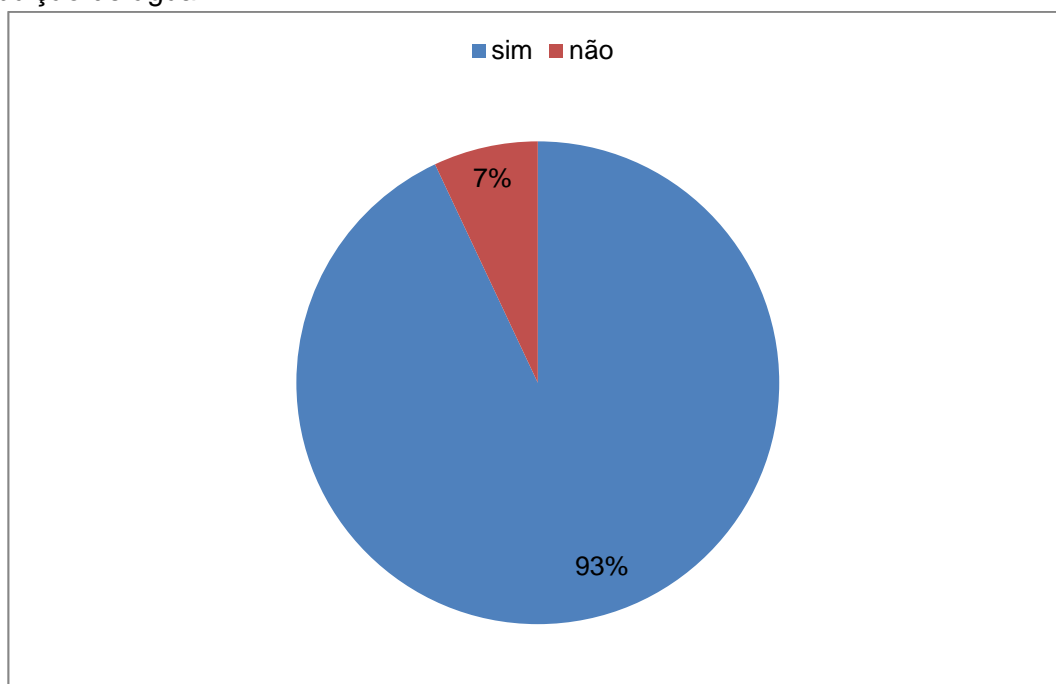
Verifica-se, nesta figura, que 70% das famílias são compostas por 3 a 4 membros e que 20% são compostas por mais de 5 membros. Em apenas 10% das residências visitadas identificou-se menos de 2 moradores. Assim, em 90% das residências

visitadas existem 3 ou mais moradores. Desta forma, verifica-se que a maioria das famílias dessas comunidades são constituídas de uma média de 3 a 4 membros.

Na Figura 3, pode-se observar a resposta dos participantes quanto ao fato de suas residências possuírem ou não abastecimento de água por meio da interligação à rede pública de água. Observa-se, nesta figura, que 93% dos participantes informaram que suas residências estão interligadas ao abastecimento público de água e 7% responderam que não estão conectados.

O grupo de pessoas que responderam negativamente, verifica-se que estão os moradores da comunidade de Mineirinho, a qual é abastecida por caminhão pipa. Os moradores desta comunidade representam 5% da população dos participantes da pesquisa. Os outros 2% que responderam não possuir água proveniente da rede pública canalizada são aqueles que possuem poço próprio, e estão distribuídas entre as demais comunidades.

Figura 3 – Número de famílias que declararam estarem conectadas à rede pública de distribuição de água.

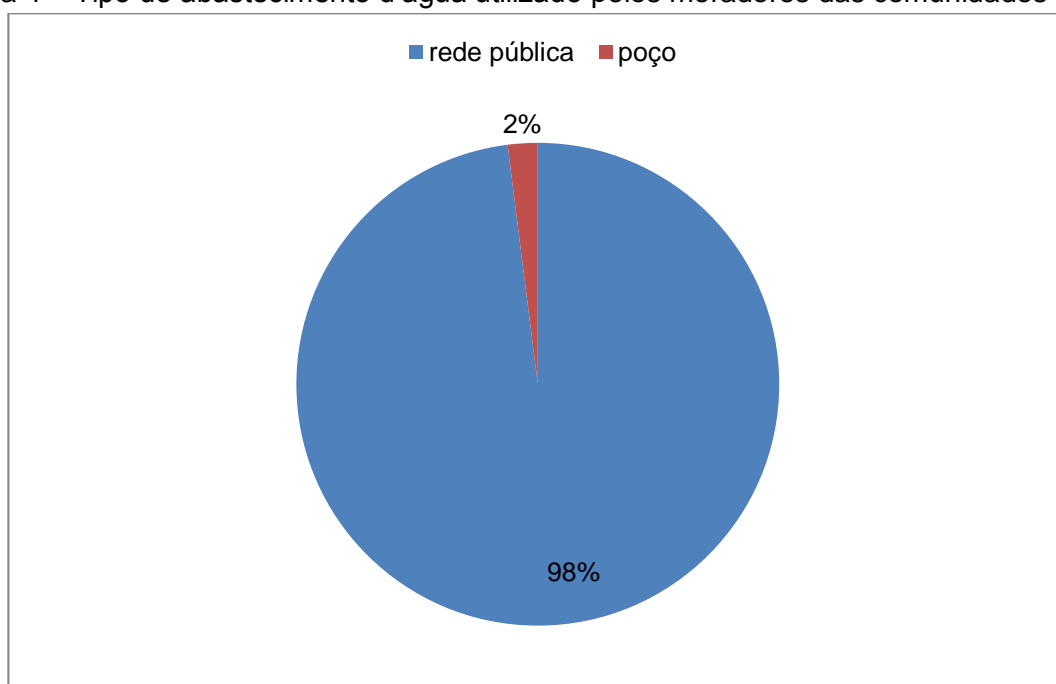


Fonte: Dados do autor

Na Figura 4, nota-se que 98% as famílias estão conectadas a rede pública, 2% possuem poço. Dos que captam água de poço próprio em suas residências, 1,3%

possuem poços freáticos profundos e 0,7% possuem poços comuns (conhecidos como cacimba). Nenhuma família assinalou que capta direto do córrego. Vale ressaltar que os entrevistados da comunidade de Mineirinho responderam que estão conectados à rede pública pelo fato de suas residências serem abastecidas pelo caminhão pipa da Prefeitura. Os demais que responderam negativamente, residem afastados do aglomerado da população, motivo a qual, a rede canalizada não chega em suas residências.

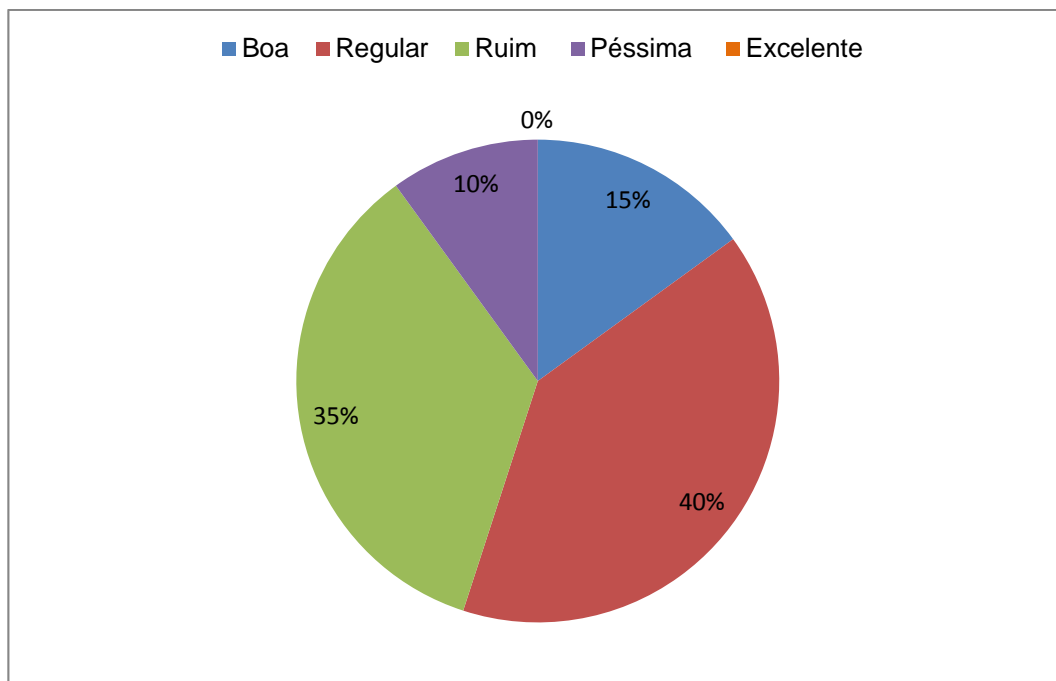
Figura 4 – Tipo de abastecimento d'água utilizado pelos moradores das comunidades



Fonte: Dados do autor

Na Figura 5, observa-se que 15% dos moradores das comunidades responderam que a água fornecida é boa, 40% deles responderam que é regular, 35% dos moradores acham que a água é ruim e 10% responderam ser péssima a água que recebem em seus domicílios. Observe, nesta figura, que nenhum dos moradores afirmou que a água que recebe é de excelente qualidade. Este fato denota que os moradores não confiam na qualidade da água que chega nas suas residências, pois 85% deles afirmam ser a água de qualidade regular a péssima.

Figura 5 – Opinião dos moradores das comunidades sobre a qualidade da água consumida em suas residências

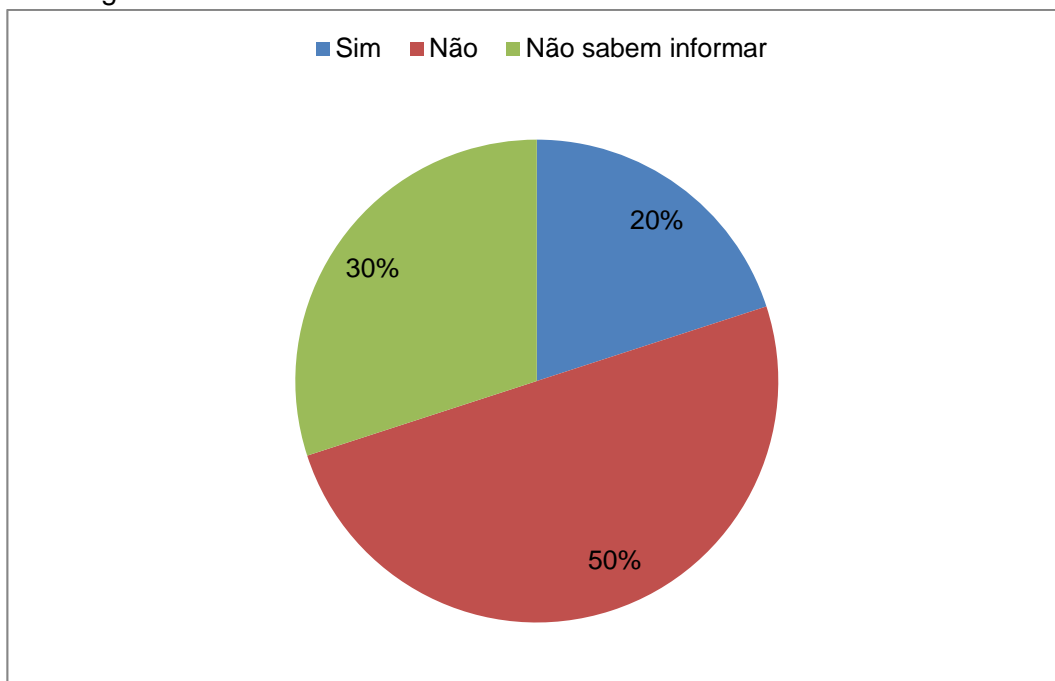


Fonte: Dados do autor

Na Figura 6, tem-se as respostas dos moradores quanto as informações sobre o tratamento da água que é fornecida nas comunidades. Observa-se, nesta figura, que 20% dos moradores sabem que a água recebe algum tipo de tratamento, porém, 50% deles não sabem se a água que chega nas suas residências possui algum tipo de tratamento, mesmo sendo fornecida pela rede pública. Verifica-se que outros 30% dos moradores não souberam informar se a água possui algum tipo de tratamento. Estes dados apresentam certa coerência com os dados obtidos na Figura 5, onde 15% dos moradores afirmaram que a água é de boa qualidade e o restante afirmou ser regular para péssima.

Aqui verifica-se que há necessidade de um trabalho junto aos moradores das comunidades, mostrando-lhes que existe sim um monitoramento da qualidade das águas fornecida pelo sistema público. Este fato pode trazer mais confiança à população quanto ao uso da água em suas residências.

Figura 6 – Respostas dos moradores quanto a água que utilizam se recebe algum tratamento antes de chegar às residências.



Fonte: Dados do autor

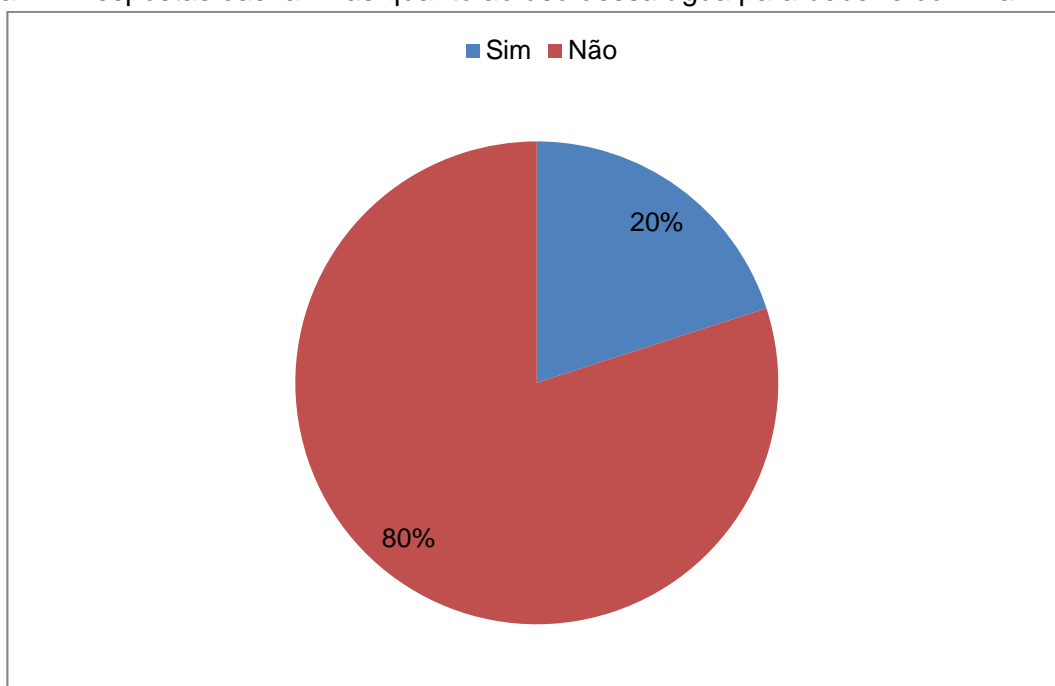
Diante disso, foi possível observar que muitas famílias não sabem da procedência da água que chega às suas residências. Porém o Plano Municipal de Saneamento Básico propõe que:

A necessidade da implantação, ampliação ou realização de melhorias dos serviços de saneamento nessas áreas especiais se faz necessário para a prevenção, controle dos agravos da insalubridade, contribuindo para se alcançar, progressivamente, o objetivo da universalização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em consonância à Lei Federal nº. 11.445/07. Desta forma, torna-se indispensável, a implementação de ações de educação sanitária e ambiental, bem como, seu monitoramento pelo poder público. (PMPK, 2017, p. 110).

Na Figura 7, tem-se as repostas dos moradores quanto ao uso da água para beber e cozinhar. Verifica-se que apenas 20% dos moradores responderam que sim, utilizam a água para beber e cozinhar, mostrando que confiam na água que recebem. Mas verifica-se que 80% responderam que não utilizam esta água. A maioria das famílias que responderam que não, apenas utilizam a água para cozinhar. Ou seja utilizam a água para cozinhar porque, neste caso a água passa por uma fervura e assim acham que para isto pode ser usada. Porém verificou-se que, para beber, elas compram água mineral ou utilizam água provenientes dos poços próximos as residências. Eles

alegam que esta água possui um sabor e cheiro mais suave do que a ofertada pela SEMOB.

Figura 7 – Respostas das famílias quanto ao uso dessa água para beber e cozinhar



Fonte: Dados do autor

Vale ressaltar que desses 80% que responderam não, reclamaram do sabor e cheiro, assim é necessário investigar se este odor e cheiro vêm da água que é fornecida ou se é pertinente de algum problema inerente de limpeza das caixas d'água.

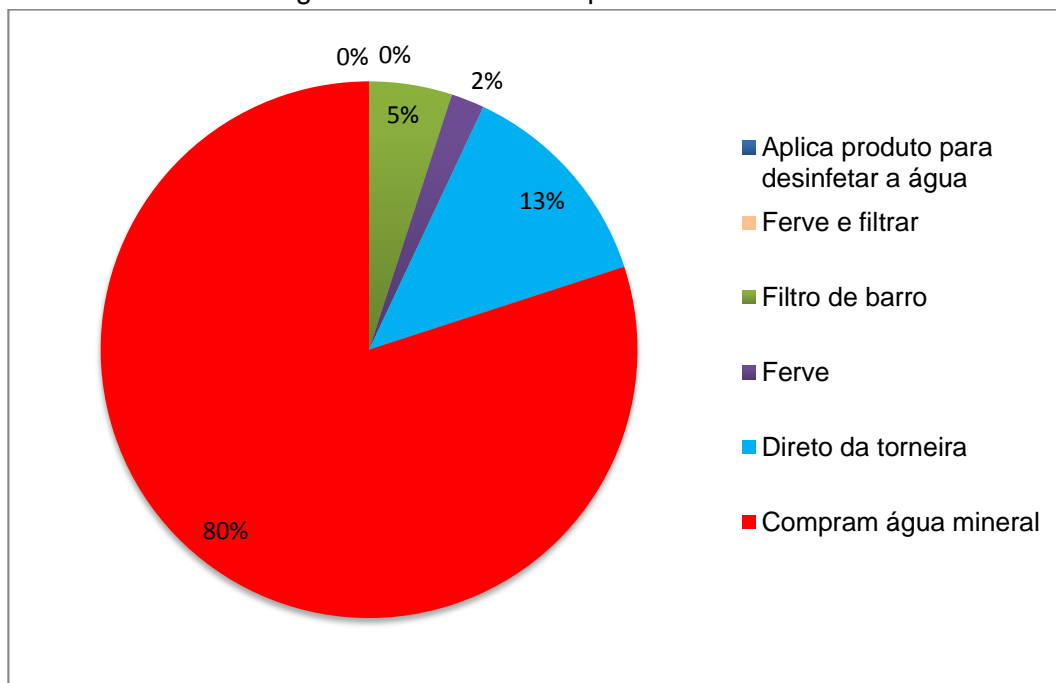
No Plano Municipal de Saneamento Básico a tem-se a seguinte abordagem:

A necessidade da implantação, ampliação ou realização de melhorias dos serviços de saneamento nessas áreas especiais se faz necessário para a prevenção, controle dos agravos da insalubridade, contribuindo para se alcançar, progressivamente, o objetivo da universalização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em consonância à Lei Federal nº. 11.445/07. Com isso, espera-se aumentar os índices de satisfação da população, reduzir as doenças de veiculação hídrica e mortalidade infantil, ampliarem os índices de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M, contribuindo para a redução das desigualdades sociais existentes nessas regiões. (PMPK, 2017, p.111).

Na Figura 8 tem-se as respostas dos moradores, quanto ao procedimento com a água para beber. Verifica-se que apenas 5% dos moradores utilizam-se de filtragem da água para beber, outros 13% bebem a água direto da torneira e que apenas 2%

utilizam-se de fervura da água para consumo próprio, porém 80% afirmaram que compram água mineral para beber. Observa-se que nenhuma família informou que aplica algum produto para desinfetar a água de beber.

Figura 8 – Procedência da água de beber utilizada pelas famílias residentes nas comunidades



Fonte: Dados do autor

Observa-se que a resposta obtida neste questionamento está coerente com as obtidas na Figura 7, onde 80% informam que não bebem a água fornecida pelo setor público. Mostrando, assim, que a população não confia na qualidade da água do setor público. Este fato da desconfiança quanto a qualidade da água é também reconhecida pelo Governo Municipal, quando no Plano Municipal de Saneamento Básico relatam que:

No município de Presidente Kennedy os abastecimentos de água das localidades de pequeno porte são precários, pois os poços artesianos existentes fornecem água de qualidade ruim, apresentando alto teor de ferro, acarretando assim, a necessidade de abastecimento da população através de carros-pipa. (PMPK, 2017, p.111-112).

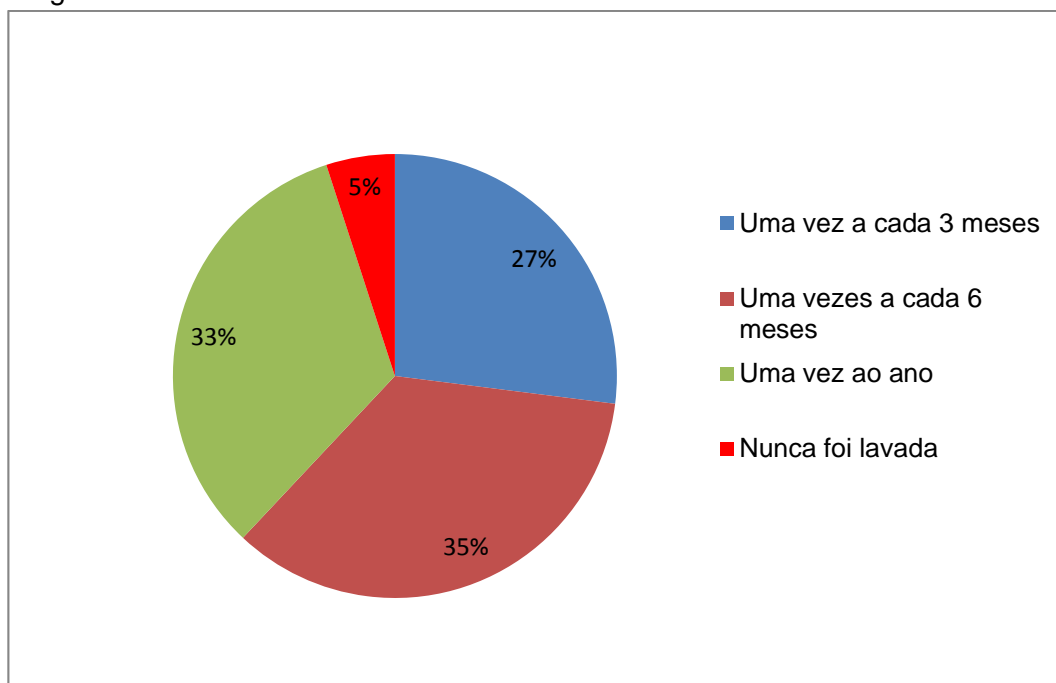
Com relação às instalações sanitárias, tais como banheiro e vaso sanitário, todos os entrevistados responderam que suas casas possuem banheiro anexo às residências, com exceção de 2 (duas) residências que declararam que em suas casas o banheiro é externo, tipo “casinha”. Apesar de serem comunidades carentes, a Prefeitura Municipal possui programas de habitação, as famílias que se encontram com suas

residências em situação precária (casebre), são ofertadas a essas as famílias casas populares.

Em relação se as residências possuem caixa d'água, todas as famílias responderam que possuem caixa d'água. Vale ressaltar que a Secretaria Municipal de Obras faz doações de caixas para famílias carentes do município. A própria secretaria tem um serviço de assistência social que avalia as necessidades das famílias.

Na Figura 9 tem-se as respostas dos moradores com relação à frequência com quem procedem a limpeza da caixa d'água. Nesta figura, observa-se que em 5% dos domicílios, a caixa d'água nunca foi lavada, verifica-se também que 27% das famílias afirmaram que limpam suas caixas d'águas uma vez a cada três meses e 35% afirmaram realizar tal procedimento uma vez a cada seis meses. Porém, 33% das famílias afirmaram que limpam suas caixas uma vez por ano.

Figura 9 – Frequência com que os moradores das comunidades procedem na limpeza da caixa d'água de suas residências



Fonte: Dados do autor

Assim, ainda com relação a Figura 9, verifica-se que 38% das famílias realizam procedimentos com a caixa d'água fora do padrão recomendado pelo ministério da saúde. A limpeza da caixa d'água é primordial, os reservatórios de água precisam

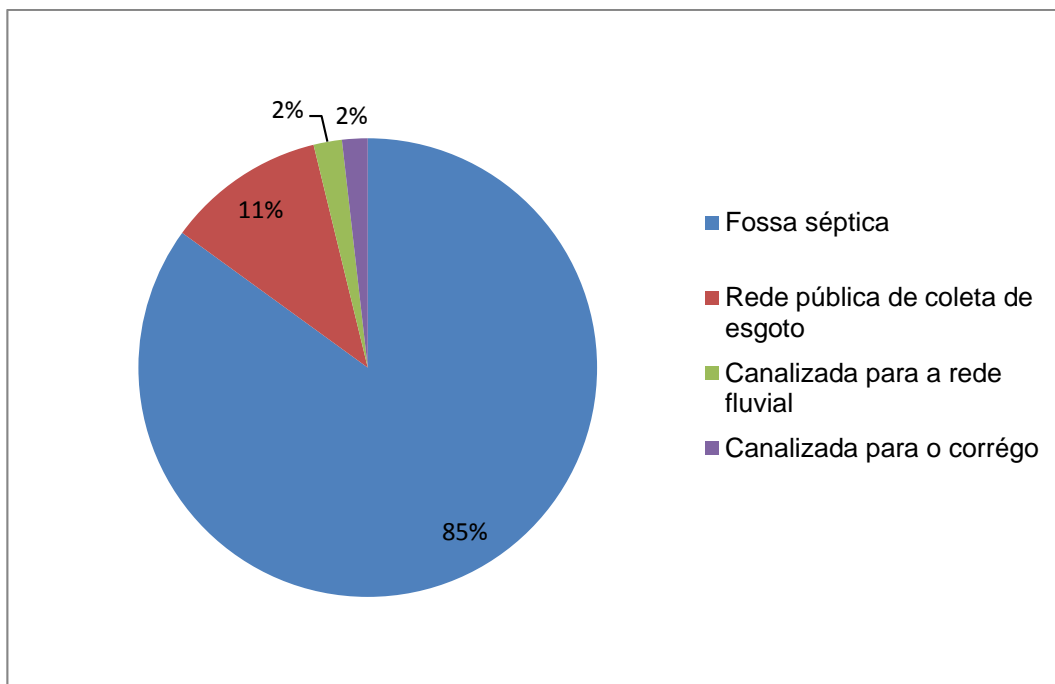
estar em condições sanitárias e higiênicas necessárias para preservar sua potabilidade, a falta de higienização é um risco a saúde, pois pode abrigar microrganismo prejudicial aos humanos e além de alterar a qualidade da água, o ministério da saúde recomenda que as caixas d'água sejam limpas pelo menos uma vez a cada seis meses. Desta forma, é recomendável que se faça uma campanha educativa a este respeito orientando a frequência e a metodologia correta de higienização das caixas.

Com relação ao destino das águas servidas das residências, verificou-se, na Figura 10, que em 85% das residências utilizam-se de fossas sépticas, 11% afirmaram que estão conectados à rede pública de coleta de esgoto. Verificou-se, também, que em 2% das moradias estas águas são canalizadas para rede fluvial e que 2% afirmaram que canalizam estas águas para córrego que passa próximo à sua residência.

Vale destacar que as comunidades visitadas não possuem rede de coleta de esgoto, desta forma, muitas residências usam a rede de água fluvial, por falta de conhecimento, pressupondo ser, também, uma rede de coleta de esgoto. Assim pode-se entender que 13% dos moradores lançam seu esgoto doméstico nas redes de coleta da água pluvial. A comunidade de Marobá possui um córrego que deságua no mar, onde muitas casas lançam seus esgotos nesse córrego e a comunidade de Jaqueira também possui um córrego e algumas famílias também lançam seus esgotos nesse córrego.

É comum em comunidades rurais, onde o saneamento básico ainda é precário, às residências possuírem fossas sépticas. O sistema utilizado é simples, mas crucial para garantir a saúde das pessoas, porém nas comunidades nas quais a pesquisa foi desenvolvida, as fossas sépticas são do tipo "fossa negra". Neste tipo de fossa, os rejeitos não possuem nenhum tipo de tratamento, os dejetos são filtrados para o solo, contaminando o meio ambiente. Para que não haja contaminação dos poços de água, a recomendação é que a distância mínima entre a fossa e o poço seja de 15 metros.

Figura 10 – Destino da água servida, procedente das residências dos moradores das comunidades

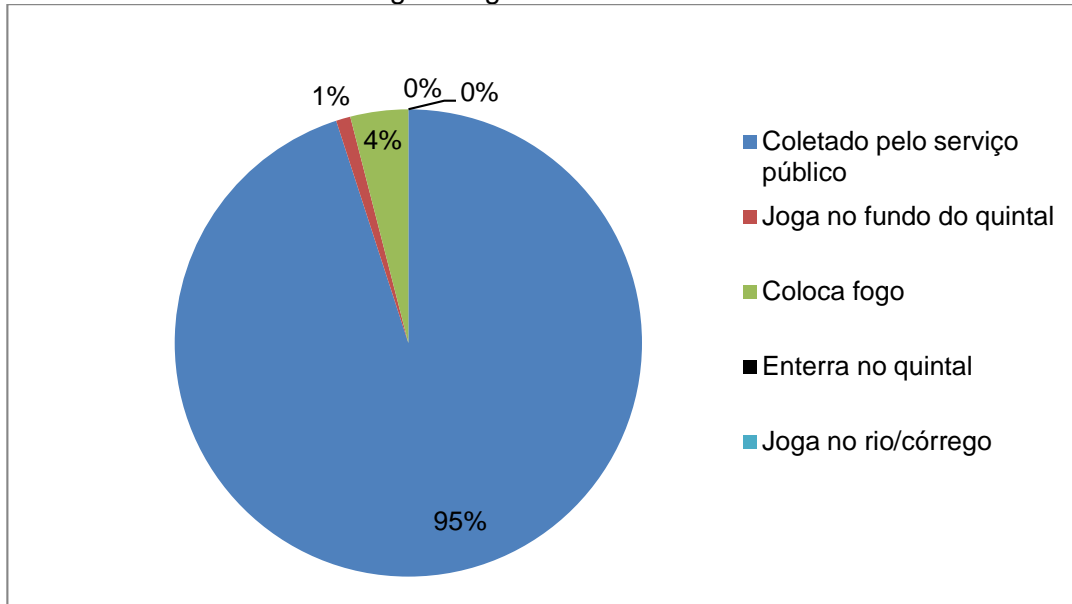


Fonte: Dados do autor

Na Figura 11 podem ser observadas as respostas dos moradores das comunidades quanto à disposição do lixo não orgânico. Verifica-se, nesta figura, que 95% das famílias afirmaram que este lixo é coletado pelo serviço público, porém, 1% dos moradores afirmaram que jogam o lixo no fundo do quintal e outros 4% afirmam que incineram estes materiais. As demais opções não foram assinaladas pelos moradores.

Diante do exposto, apesar de ser um pequeno número de residências que descartam seu lixo seco no quintal, estes podem ser o grupo que pode estar propiciando a proliferação de vetores contaminantes, tais como o mosquito da dengue e outros, requerendo assim, um trabalho, junto a este pequeno grupo de moradores, a respeito da importância do descarte correto destes materiais.

Figura 11 – Destino do lixo não orgânico gerado nas residências das comunidades



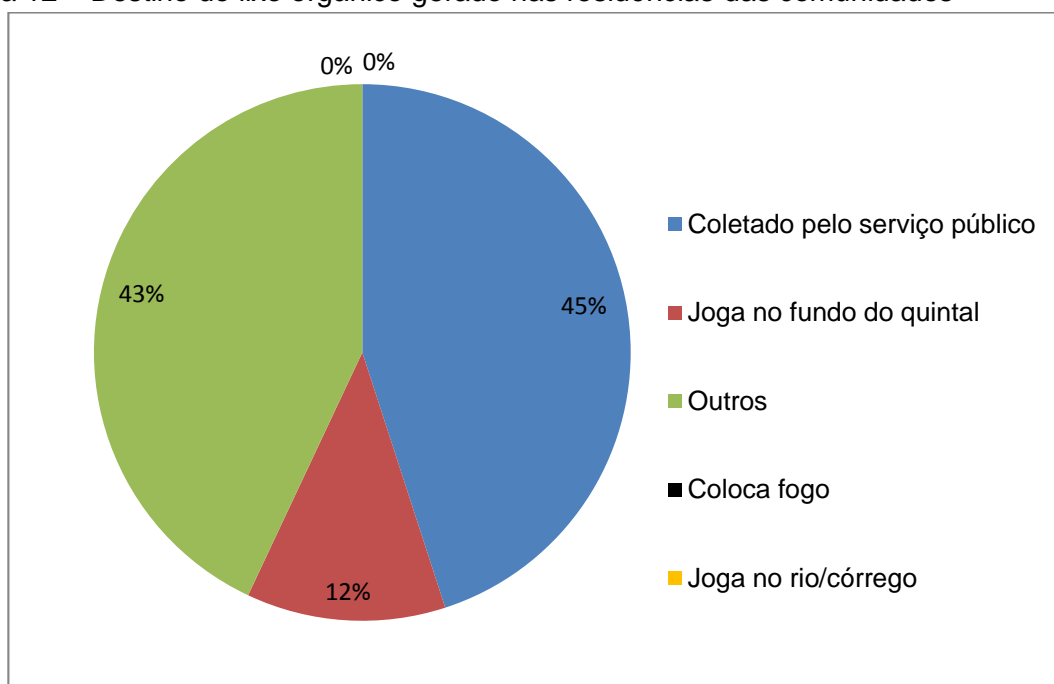
Fonte: Dados do autor

A Figura 12 nos mostra as respostas dos moradores das comunidades quanto ao destino do lixo orgânico de suas residências. Verifica-se nesta figura que em 45% das residências, o resíduo orgânico é encaminhado para a coleta pelo serviço público. Porém, verifica-se que em 12% das residências estes resíduos são descartados no próprio quintal, servindo assim de adubo orgânico. Além disto, um número considerável de residências, 43%, dá outro destino a este resíduo, que normalmente são utilizados para alimentar animais.

Vale ressaltar que por serem comunidades rurais, muitas famílias possuem criações de animais com galinhas, porcos e também animais domésticos como cachorros, gatos, etc, assim, os restos orgânicos servem de alimentação para esses animais.

Outro aspecto importante observado nas Figuras 11 e 12 é que nenhum morador informou que descarta seu lixo no rio/córrego ou ribeirão, apesar de em alguns casos estes passarem no quintal de alguns moradores.

Figura 12 – Destino do lixo orgânico gerado nas residências das comunidades

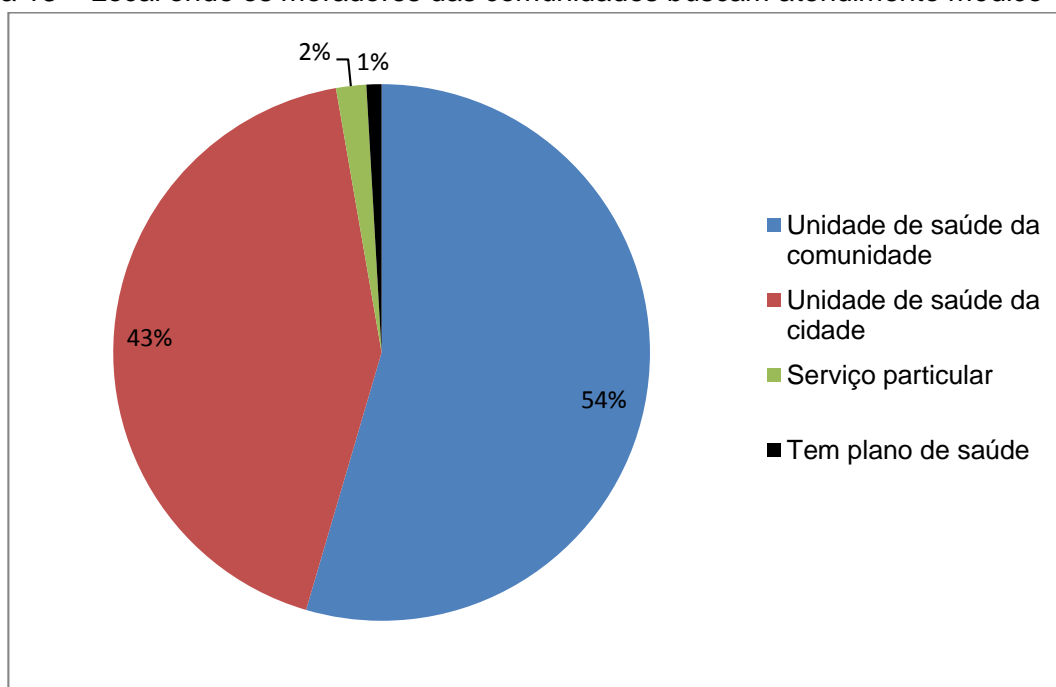


Fonte: Dados do autor

Ao serem indagados quanto ao acesso ao atendimento médico, verificou-se, na Figura 13, que 54% das famílias residentes nas comunidades afirmaram que procuram primeiramente a Unidade de Saúde da própria comunidade, mas, verifica-se também que 43% das famílias afirmam buscarem o atendimento médico nas unidades de saúde da cidade. 2% dos moradores responderam que procuram Serviço de Saúde Particular. Somente 1% possui plano de saúde para a família.

Vale salientar que das 8 comunidades utilizadas nesta pesquisa, 3 não possuem posto de atendimento médico, Criador, Campo Novo e Praia das Neves, as quais representam 18% da população amostral, sendo assim, necessário buscar atendimento nas comunidades vizinhas ou na sede da cidade. Porém, na Figura 13, observa-se um número bem maior de moradores que buscam atendimento médico na cidade. Desta forma mesmo nas comunidades que possuem posto de saúde, seus moradores buscam os postos de saúde da cidade para serem atendidos. Os postos de saúde nessas comunidades rurais funcionam de 8h às 17h, apenas para atendimento básico. No caso de consulta com especialista como cardiologista, ortopedista, ginecologista entre outros e casos graves os pacientes são encaminhados para o hospital da sede.

Figura 13 – Local onde os moradores das comunidades buscam atendimento médico



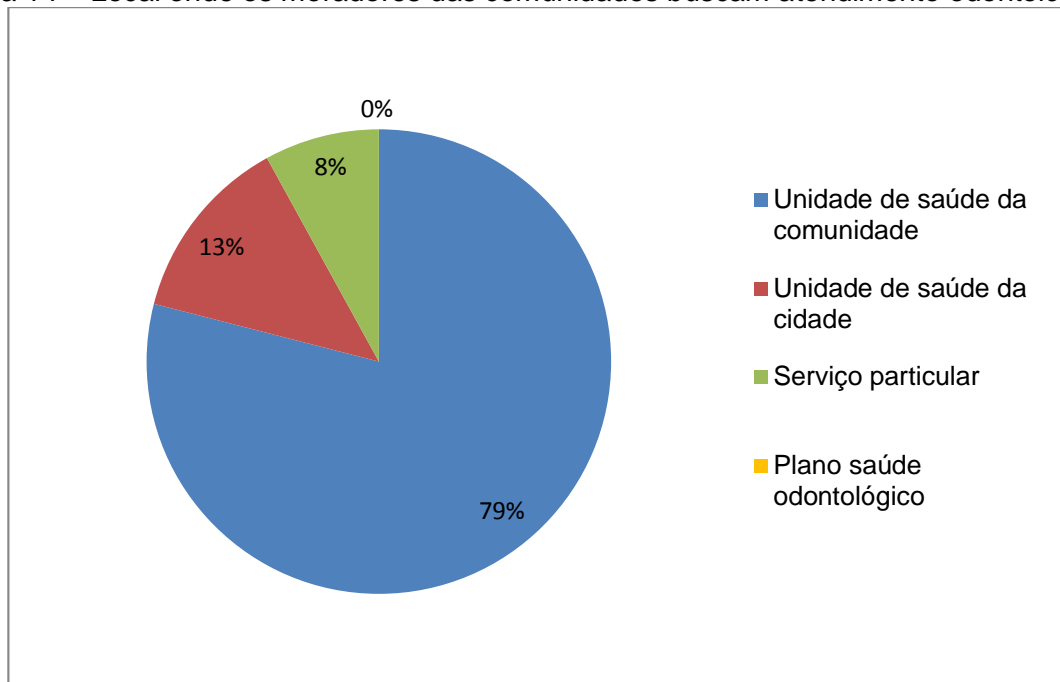
Fonte: Dados do autor

Com relação ao atendimento odontológico, percebe-se, na Figura 14, que 79% das famílias buscam a Unidade de Saúde da comunidade para este tipo de serviço e que apenas 13% das famílias vão em busca da Unidade de Saúde da cidade. Estes dados nos induzem a afirmar que os moradores das comunidades confiam mais nos dentistas do que nos médicos das unidades de saúde das comunidades, pois o número de famílias que acessam as unidades das comunidades para este tipo de atendimento é bem maior do que aquelas que procuram as unidades comunitárias para outras questões de saúde em geral. Porém, a averiguação do que motiva aos moradores a buscar mais os dentistas da cidade, não foi realizada.

Ainda percebe, nesta figura, que 8% das famílias buscam atendimento particular para os serviços de saúde bucal, é bem maior do que aqueles que procuram os serviços de saúde particular. Também não foi identificada nenhuma família com plano de saúde odontológico familiar.

Vale salientar que todos os postos de saúde disponibilizam atendimento odontológico para a população, quanto há necessidade como, por exemplo, cirurgia dentária, esses pacientes são encaminhados para o posto da sede, que possui mais recursos.

Figura 14 – Local onde os moradores das comunidades buscam atendimento odontológico



Fonte: Dados do autor

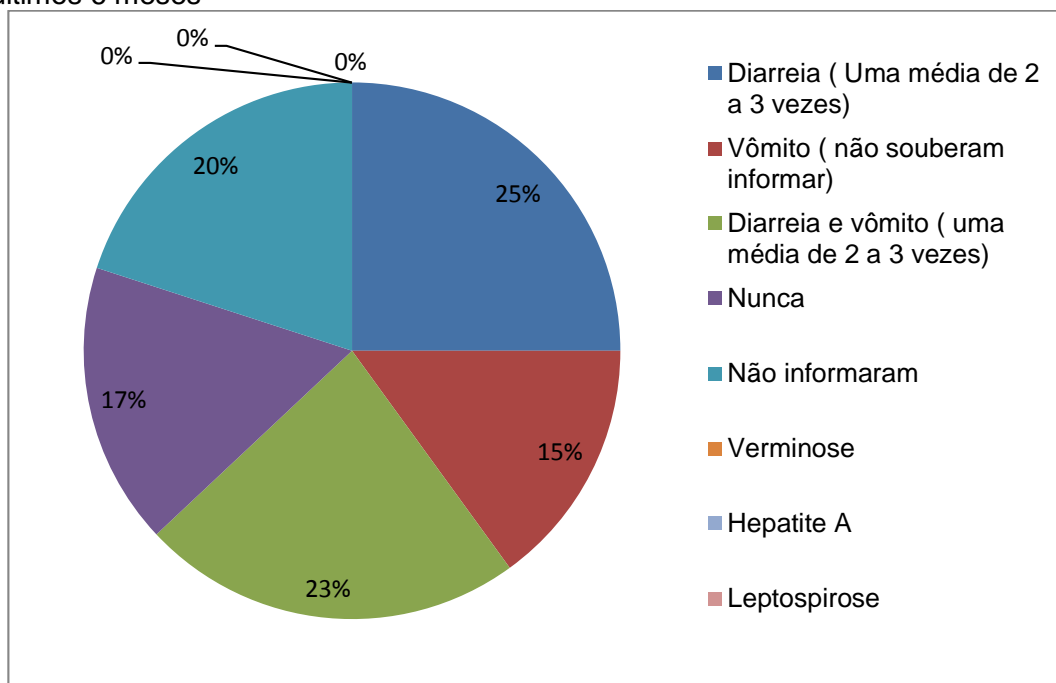
A Figura 15, apresenta as respostas dos moradores das comunidades quanto à incidência das doenças veiculadas pela água em suas famílias. Observa-se, nesta figura, que 25% das famílias afirmaram ter sido acometidas de diarreia numa média de 2 a 3 vezes e, que também, 23% afirmaram que ocorreram diarreia e vômito numa média de 2 a 3 vezes. Verifica-se ainda que 15% das famílias informaram que tiveram casos de vômitos, mas não souberam informar a frequência. Porém, 17% das famílias informaram que nunca foram acometidas pelas doenças relacionadas e 20% não informaram. Verifica-se que a verminose e a hepatite apresentaram zero ocorrência.

Considerando que a maior parte das residências possuem fossas sépticas, que uma pequena porcentagem da população possui poço no quintal de casa, e que 38% (Figura 9) dos moradores não lavam ou lavam com frequência errada suas caixas d'água, a ocorrência de diarreia e vômito, podem ter ligação com a água ingerida por este grupo de moradores. No caso dos poços artesianos gerenciados pela SEMOB, esses foram construídos em locais afastados das residências.

Ainda com relação à Figura 15, verifica-se que 63% da população destas comunidades foram acometidas de vômito, diarreia e, vômito associado com diarreia,

porém, os outros 37% deles nunca foram acometidos por estas doenças ou não se lembram do fato.

Figura 15 – Frequência com que as doenças, veiculadas por água, acometeram as famílias nos últimos 6 meses



Fonte: Dados do autor

Diante das respostas dos entrevistados, percebe-se que mesmo aqueles que recebem água tratada não confiam na veracidade do tratamento, pois 80% do total de entrevistados compram água mineral, não utilizam a água de abastecimento público para beber, também averiguou-se a falta de conscientização por parte dos outros 20%, desses 13% utilizam a água direto da torneira sem nenhum procedimento para torná-la potável.

4.2 ANÁLISES DA ÁGUA DOS POÇOS ARTESIANOS E DA ETA

Das 8 comunidades contemplada com essa pesquisa, 4 recebem água da estação de tratamento localizada na Praia das Neves, gerenciada pela secretaria de obras do município, Marobá, Criador, Campo Novo e Praia das Neves. As comunidades de Marobá e Criador recebem a água bombeada da ETA, até os respectivos reservatórios e depois distribuída à população. Praia das Neves e Campo Novo existe um sistema

de tubulação que abastece diretamente as residências sem a necessidade de reservatório.

Já as comunidades de Jaqueira, Areinha e Santo Eduardo são abastecidas por água de poços artesianos, também gerenciados pela SEMOB, a água é bombeada dos poços para os reservatórios e depois distribuída à população. A comunidade de Mineirinho não possui poço, nem ETA, algumas famílias têm poço comum, outras possuem poço freático profundo, nos seus quintais, mas a maioria das casas são abastecidas pelo caminhão pipa com água do poço artesiano da SEMOB. No decorrer da pesquisa, observou que a falta de água é algo regular, o caminhão pipa não abastece essa comunidade todos os dias, apenas duas a três vezes na semana.

O poço da comunidade de Santo Eduardo possui profundidade 220m de profundidade, e vazão de 20 m³/h e ao lado deste poço um reservatório 100m³ (PMPK, 2017). Na Figura 16, tem-se a foto do reservatório e da casa de bomba do poço. Verifica-se nesta figura, que o reservatório é composto de uma caixa d'água unidade elevada e de algumas caixas apoiadas no solo.

Figura 16 – Imagem do poço subterrâneo e reservatório utilizados para captar, armazenar e redistribuir água na comunidade de Santo Eduardo



Fonte: Foto do autor

O poço tubular que atende as comunidades de Jaqueira e Areinha tem 220 m de profundidade e vazão de 26m³/h ao lado dele dois reservatórios apoiado no chão cuja

capacidade total é de 60 m³ (PMPK, 2017). Na Figura 17 tem-se uma foto destas estruturas.

Figura 17 – Reservatórios utilizados para armazenar e redistribuir água nas comunidades de Jaqueira e Areinha



Fonte: Foto do autor

A comunidade de Marobá, recebe água diretamente da ETA, mas possui um conjunto de caixas d'água com um total de reservação de 260 m³ (PMPK, 2017). Na Figura 18 tem-se uma vista deste conjunto de caixas d'água, utilizadas pelo sistema de abastecimento público.

Figura 18 - Reservatórios utilizados para armazenar e redistribuir água nas comunidades de Marobá e Criador



Fonte: Foto do autor

A comunidade de Mineirinho não possui poço nem reservatório, as residências são abastecidas diretamente por caminhão pipa. A água é captada do poço da SEMOB.

Figura 19 – Poço da SEMOB que abastece a comunidade de Mineirinho



Fonte: Foto do autor

O Plano municipal de saneamento Básico afirma que:

O sistema abastecimento de água de Praia das Neves, Marobá/Criador possui uma cobertura de 100%, porém atende a somente 78,6 % da população, pois possui uma grande quantidade de ligações inativas devido à sazonalidade da ocupação dos imóveis de veraneio destes balneários. (PMPK, 2017, p. 100).

A ETA de Praia das Neves encontra-se em situação precária devido à falta de manutenção, também foram realizadas algumas adaptações com caixas d'água para aumentar sua capacidade diária, para que Marobá, Criador e Campo Novo fossem contempladas com o abastecimento de água desta ETA, adaptações essas que são possíveis serem vistas nas fotos da Figura 20.

Figuras 20 – Imagens da estação de tratamento de água – ETA - na comunidade de Praia das Neves



Fonte: Foto do autor

Vale destacar que de acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico:

A captação da ETA de Praia das Neves, construída em alvenaria, fica localizada às margens do rio Itabapoana, com aproximadamente 20 m² de área construída. As condições físicas da captação e dos equipamentos eletromecânicos são boas, porém necessitam de novas instalações de automatização e pequenas melhorias civis. (PMPK, 2017, p. 102).

Além das entrevistas e registros fotográficos, foi realizado um estudo com as análises laboratoriais das águas dos poços artesianos e da ETA da Praia das Neves, essas análises foram realizadas pela SEMOB, a coleta da água dos poços foi realizada no dia 13/09/2019 e a coleta da água da ETA foi no dia 23/11/2019, e os resultados foram disponibilizados pela mesma para a presente pesquisa.

Segundo a SEMOB, a água dos poços artesianos passa por um processo de avaliação de sua qualidade uma vez por ano, pois não sofre tanta influência do ambiente a curto prazo, por serem poços profundos que alcançam o lençol freático. Porém, na ETA que está mais propícia as alterações ambientais, portanto as análises ocorrem mensalmente.

Embora a portaria determine que o controle de qualidade da água para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas seja mensal, o presente trabalho utilizou apenas de única amostra dos poços e da ETA. Devido, o objetivo da mesma que é analisar a percepção da população em relação à água consumida, e para a veracidade da pesquisa, a qualidade da água foi avaliada por meio dos parâmetros da portaria vigente.

Na Tabela 2 tem-se os resultados das análises da água obtidas dos poços tubulares das comunidades de Jaqueira/Areinha, Santo Eduardo e Mineirinho. Verifica-se, nesta tabela que a água do poço que abastece a comunidade Mineirinho (Poço da SEMOB) está de acordo com o padrão legal vigente, considerando os parâmetros analisados para água potável, a exceção do pH que está ligeiramente abaixo da faixa permitida.

Tabela 2 – Resultados das análises das águas dos poços artesianos das comunidades em estudo

	Jaqueira/ Areinha	St° Eduardo	Mineirinho (Poço da SEMOB)	
Cloro residual	0,20 mg/L	0,2 mg/L	0,1 mg/L	Máx. 5,0 mg/L
Fluoretos	< 0,10 mg/L	0,1 mg/L	0, 193 mg/L	Máx. 1,5 mg/L
Chumbo	< 0, 008 mg/L	<0, 008 mg/L	<0, 008 mg/L	Máx. 0,01 mg/L
Ferro	0, 149mg/L	0, 163 mg/L	0, 002 mg/L	Máx. 0,3 mg/L
Manganês	0, 184 mg/L	0, 433 mg/L	0, 0008 mg/L	Máx. 0,1 mg/L
Cloretos	411,0 mg/L	974 mg/L	73,5 mg/L	Máx. 250 mg/L
Turbidez	1,25 UNT	1,0 UNT	4,48 UNT	Máx. 5,0 UNT
Dureza	295,9	618,1	5,74	500
pH	6,63	7,44	5,88	6 a 9,5

Fonte: Dados do autor

Na Tabela 2, verifica-se, também, que a água do poço que abastece as comunidades Jaqueira e Areinha está em desacordo com o padrão legal vigente para cloretos e manganês. Com relação a água do poço que abastece a comunidade de Santo Eduardo, verifica-se que ela está em desacordo com o padrão, para manganês, cloretos e dureza total.

O cloreto se dá pela concentração de sais, motivo que torna a água salobra. O manganês é um metal considerado tóxico, que deixa a água com um sabor metálico. Já a dureza total (teor de cátions elevado) não altera a viscosidade nem aparência da

água, mas a torna inviável para alguns processos e normalmente, os sabões e detergentes não formam espuma.

Devido à presença desses metais no solo, é comum que suas concentrações sejam elevadas em poços artesianos. O excesso de manganês pode provocar sintomas como tremores, rigidez muscular além de dor de cabeça e insônia. O cálcio (dureza) pode levar ao surgimento de pedra nos rins, e o cloreto de sódio deixa a água salgada impossibilitando seu consumo (SPERLING, 2014).

Uma maneira simples de deixar essa água dentro dos padrões de potabilidade é a instalação de filtros na saída dos poços, com a filtragem é possível retirar as impurezas como ferro e manganês. Os filtros e purificadores também é uma boa sugestão, esses aparelhos não tratam a água, mas melhoram sua qualidade (GUSMÃO, 2013).

Segundo a COPASA, a água de poços profundos não necessariamente precisa de tratamento, por ser uma água dita com limpa, mas isso depende das características físico-químicas da água. Mas, avaliando os resultados foi possível notar a presença de alguns metais prejudiciais à saúde humana, portanto, nos casos aqui apresentados, há a necessidade de tratar a água antes de disponibiliza-la a população das comunidades de Jaqueira, Areinha e Santo Eduardo.

Assim é importante desenvolver um trabalho com as comunidades que:

[...] propõe situações que levem o indivíduo a refletir, discutir e pensar as ações, estando relacionadas aos problemas apresentados, de forma que os conteúdos proporcionem ao indivíduo uma compreensão crítica da realidade. E a partir de então, que o indivíduo reconheça a realidade que está a sua volta e tenha condições de intervir (ANTUNES; PADILHA, 2014, p.13).

É de suma importância que a população tenha ciência da água que está consumindo, se a mesma encontra-se dentro dos padrões de potabilidade, ou não, pois além de ser necessário para o consumo humano e suas atividades indústrias, agrícolas, agropecuárias e entre outras, pode ser um veículo de propagação de diversas

doenças. Se o município não providencia uma água de qualidade para os moradores, esses devem ser instruídos das formas alternativas de potabilizar a água.

Na Tabela 3, tem-se os resultados da análise da água distribuída pela estação de tratamento de água Praia das Neves, que abastece as demais comunidades envolvidas neste estudo. Verifica-se nesta tabela que os seguintes parâmetros estão em desacordo com os padrões de potabilidade: oxigênio dissolvido, alumínio, ferro e manganês.

De acordo com os valores das análises para alumínio e ferro, essa quantidade não é prejudicial a saúde humana, porém o aumento do ferro causa amarelamento da água que conseqüentemente pode afetar as roupas ao serem lavadas com esta água além das louças de banheiro. O manganês além de ser tóxico, também mancha as roupas. Já o oxigênio tem um alto teor oxidante, provocando corrosão nas tubulações. Esses metais influenciam na cor e gosto da água, deixando com uma aparência amarelada e com gosto de ferrugem (FREITAS; BRÍGIDO; BODALATO; ALABURDA, 2002).

Tabela 3 – Resultados da análise da água da estação de tratamento de água – ETA – Praia das Neves

Parâmetro	Valor encontrado	Valor permitido
Parâmetro Físico-Químico		
Cloreto total	25 mg/L	Máx. 250 mg/L
Fluoreto total	<0,4 mg/L	Máx. 1,4 mg/L
Sólidos dissolvidos	190 mg/L	Máx. 500 mg/L
Turbidez	17,60 UNT	Máx. 100 UNT
Cloro	< 0,01 mg/L	Máx. 0,01 mg/L
Oxigênio dissolvido	8,20 mg/L	Máx. 5,0 mg/L
Ph	6,95	6 a 9
Alumínio	0,157 mg/L	Máx. 0,1 mg/L
Cobre	< 0,001 mg/L	Máx. 0,009 mg/L
Ferro	0,380 mg/L	Máx. 0,3 mg/L
Manganês	0,16 mg/L	Máx. 0,1 mg/L
Parâmetro Microbiológico		
Coliformes Termotolerantes	130,0 NMP/100MI	Máx. 1.000NMP/100mL

Fonte: Dados do autor

Segundo a análise da água, a mesma encontra-se em desacordo com o padrão vigente para alumínio, ferro e manganês conforme parâmetros analisados para água potável. Esses metais estão contidos naturalmente no solo, porém dependendo de sua

concentração são tóxicos e o acúmulo desses metais no organismo podem causar graves problemas de saúde.

Em seu estado natural, a água, na maioria das vezes, não atende aos requisitos de qualidade para fins potáveis. A presença de substâncias orgânicas, inorgânicas e organismos vivos tornam necessária a aplicação de métodos de tratamento desde o mais simples até sistema avançado de purificação. (PMPK, 2017, p.78).

De acordo com a Cesan 2018, a primeira etapa do tratamento de uma ETA convencional que é o caso da ETA da Praia das Neves, é a etapa de oxidação para facilitar a retirada de metais como alumínio, ferro e manganês no decorrer das demais etapas de tratamento. Analisando os resultados é possível identificar que existe uma falha nesse processo do tratamento, pois os resultados estão acima do permitido pela portaria.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Presidente Kennedy, a ETA da Praia das Neves não possui a etapa de Oxidação responsável em facilitar a retirada de metais, indicando a possível causa para a presença de ferro, alumínio e manganês em desacordo com a portaria.

A ETA da Praia das Neves é do tipo convencional completo, com coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção, operando em média 18 horas/dia e com uma produção de 12 l/s. Dispõe de casa de química, laboratório e depósito de produtos químicos (PMPK,2017, p.156).

No decorrer da pesquisa foi possível perceber que muitas famílias não têm conhecimento de onde vem a água que chega a suas residências e nem se passa ou não por algum tratamento. A população reclama acerca da cor e sabor, e foi possível, nas visitas, notar a cor barrenta da água nas comunidades abastecidas por poços. Vale ressaltar que essas comunidades não pagam pelo serviço de água, motivo pelo qual, provavelmente, elas não cobram melhorias.

Portanto, verifica-se que as reclamações e desconfiças pela qualidade da água, por parte dos moradores tem seu fundamento e desta forma segundo Jesus, Margraf e Margraf (2018, p.91) é “relevante afirmar uma necessidade de comprometimento mais acirrado do governo nas políticas públicas. Deve haver ações municipais com planos

de aplicabilidades palpáveis, com fiscalização e penalidades administrativas frente a descumprimentos”.

Diante do exposto pode-se concluir que é necessário realizar investimentos para se melhorar o sistema de abastecimento público de água nas comunidades rurais, principalmente nos locais onde os resultados da análise da água apresentaram parâmetros desfavoráveis e, implantar sistemas de abastecimento de água canalizada nas comunidades que ainda não possuem este serviço.

Conclui-se, também, que é preciso realizar um trabalho de educação e conscientização ambiental destes moradores, no sentido de destinação dos resíduos produzidos por eles, e que é necessário realizar investimentos com relação ao saneamento ambiental, principalmente com relação ao esgoto sanitário.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da existência de inúmeras legislações que estabelecem parâmetros para saneamento básico e controle da potabilidade da água, percebe-se que ainda há muito a ser feito na zona rural do município de Presidente Kennedy-ES, principalmente quanto à necessidade urgente de efetivação das políticas públicas para que possa atender melhor as referidas comunidades.

Verificou-se claramente a necessidade de priorizar a qualidade da água, de forma que a mesma ocupe um papel básico e fundamental na vida dessas comunidades rurais, além de buscar levar em consideração sua avaliação de forma integrada, levando em consideração as informações de caráter físico, biológico e químico.

A Ciência e a Tecnologia estão cada vez mais presentes em nossa sociedade, interferindo nas relações sociais, aproximando a população e oportuniza a realização de ações para intervir na de forma consciente e responsável nas mais diversas áreas.

Portanto, as tecnologias sociais, como Política Pública, é uma estratégia para superação dos limites para responder as demandas da sociedade e/ou comunidades, principalmente as mais carentes, pela busca por um desenvolvimento social e para um processo de inclusão social.

De acordo com Plano Municipal de Presidente Kennedy-ES, percebe-se que o Governo Municipal possui metas para a questão do saneamento básico e abastecimento de água com qualidade à sua população. Porém, como se identificou, diante aos dados levantados, estas ações precisam ser urgentes para que a população das comunidades rurais possa ter pelo menos água com qualidade para seu uso do dia a dia.

Percebe-se que é importante, também, a realização um trabalho, com atividades de práticas pedagógicas, nas escolas das comunidades rurais, de forma que os professores possam ensinar de forma significativa e elaborar atividades, buscando desenvolver um trabalho interdisciplinar que de fato reconheça e inclua o aluno como um sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem. Nas comunidades em

questão é muito importante tratar das questões ambientais, não esquecendo o enfoque e a percepção sobre a qualidade da água fornecida aos moradores das comunidades rurais de Presidente Kennedy–ES.

Professores envolvidos podem levar o reconhecendo das ciências na vida das crianças e jovens de forma que aprendam a serem reflexivos e conscientes de suas atitudes acerca do mundo em que vivem e conseqüentemente da comunidade dos quais são partes integrantes.

Como produto final foi elaborado um documento orientador a ser distribuído aos moradores, sobre captação de água de qualidade, prevenções das doenças de vinculação hídrica, e orientações básicas sobre saneamento, visando, também, oferecer orientações que contribuam para a formação e conscientização dos moradores das comunidades rurais para melhoria do ambiente em que vivem. Cópia deste documento encontra-se no Apêndice B.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Panorama de qualidade das águas superficiais do Brasil: Agência** Nacional de Águas, Brasília, ANA, 2012.

AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HIDRÍCOS–AGERH. Disponível em: <https://www.argerh.es.gov.br>. Acesso em: Setembro de 2019.

ANTUNES, A.; PADILHA, P. R. **Metodologia mova. Projeto mova-brasil desenvolvimento e cidadania**. 2ª ed. São Paulo, 2014. Disponível em: Acesso em: 02 fev. 2020.

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

BRASIL. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf. Acesso em: 20 de fevereiro de 2020.

_____. Conselho Nacional do Ministério Público. **Revista do CNMP: água, vida e direitos humanos / Conselho Nacional do Ministério Público**. – n. 7 (2018). – Brasília: CNMP, 2018. v. 260 p.

_____. Ministério da Saúde. **Normas e padrão de potabilidade das águas destinadas ao consumo humano**. Normas regulamentadoras aprovadas pela Portaria nº 518. Brasília, 2004.

_____. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Brasília, DF, 2006. 212 p.

_____, Lei nº 11.445. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Jan, 2011.

BRITO, L. T. L.; AMORIM, M. C. C.; LEITE, W. M. **Qualidade de água para consumo humano**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, p. 16, 2007.

BRITO, P. N. de F. **Qualidade da água de abastecimento em comunidade rurais de várzea do baixo rio Amazonas**. Tese – Pró Reitoria de Ensino e Graduação de Ciências Ambientais. Universidade Federal do Amapá/AP, 2013.

CARVALHO, A. P. L; ZANARDO, V. P. S. **Geriatrics: Fundamentos, Clínica e terapêutica**. 2 ed.[S.l]: Atheneu – São Paulo, 2005.

CESAN. **Apostila de tratamento de água**. Espírito Santo, 2018 Disponível em: <https://www.cesan.com.br>. Acessado em agosto de 2019.

CONFALONIERI, U. Água e saúde: Aspectos Globais e Nacionais. In: BICUDO, Carlos E. de M. et al. **águas do brasil: análises estratégicas**. Instituto de Botânica. São Paulo, 2010.

COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Programa Chuá de Educação Sanitária e Ambiental**. Saneamento, Tratamento e Abastecimento de Água. Disponível em: <https://www.copasas.com.br/wps/portal/internet/meio-ambiente/educacao-ambiental>. Acesso em: Janeiro de 2020.

D'AQUILA, P. S; ROQUE, O. C. da C; MIRANDA, C. A. de S; FERREIRA, A. P. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do município de Nova Iguaçu. **Caderno de saúde pública**. Rio de Janeiro, v 16, nº.3, jul/set, 2000.

DOURADO, A.; MACIEL, A.; ACA, I. da S. Ocorrência de Entamoeba histolytica/Entamoeba díspar em pacientes ambulatoriais de Recife, PE. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Vol. 39. Nº 4. Uberaba, jul./ago. 2006.

FERNANDES, R. M. C.; MACIEL, A. L. S. **Tecnologias sociais: experiências e contribuições para o desenvolvimento social e sustentável**, Porto Alegre: Fundação Irmão José Otão, 2011.

FERREIRA, L. **Do aceso á água e do seu reconhecimento como direito humano**. Revista Londrina, v.6, n.1, pág. 55-69, Jan/Abr., 2011.

FONSECA, A. R. **Tecnologias sociais e ecológicas aplicadas ao tratamento de esgotos no Brasil**. Dissertação de Mestrado em Saúde Pública. Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2008.

FREITAS, V. P. S; BRÍGIDO, B. M; BADOLATO, M. I. C; ALABURDA, J. **Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas**. Revista Instituto Adolfo Lutz. São Paulo, v.61, n.1, p. 51-58, 2002.

FREITAS, M. B de; FREITAS, C. M. de. **A vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o sistema único de saúde**. Ciências e Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, v. 10, nº. 4, out/dez, 2005.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. Estudos e pesquisas. Disponível em: <https://www.funasa.gov.br>. Acesso em: setembro de 2019.

_____. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

_____. **Manual prático de análise de água**. 3ª ed. Fundação Nacional de Saúde, Brasília, FUNASA, 2009.

GASPAROTTO, F. A. **Avaliação ecotoxicológica e microbiológica da água de nascentes urbanas no município de Piracicaba**. Universidade de São Paulo. Centro de Energia Nuclear na Agricultura. SP. 2011.

GIATTI, L. L. **Reflexões sobre água de abastecimento e saúde pública: Um estudo de caso na Amazônia Brasileira**. Saúde e Sociedade. v.16, n. 1, p. 134-144, jan – abr, 2007.

GRASSI, M. T. **As águas do planeta terra**. Cadernos Temáticos de Química NOVA NA ESCOLA. EDIÇÃO ESPECIAL – MAIO 2001.

GUSMÃO, P. T. D. **Filtros domésticos: avaliação de eficácia e eficiência na redução de agentes patogênicos**. 3º Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública. Fundação Nacional de Saúde. Brasília.2013.

INCAPER. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. 2011. **Programa de Assistência Técnica e extensão rural**. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br>. Acesso em: fevereiro de 2020.

IJSN. Instituto Jones Santos Neves. 2013. **Limites e Regionalizações - Divisão Regional do Espírito Santo**. Disponível em: <https://ijsn.es.gov.br/mapas/> Acesso em: março de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE. **Censo demográfico 2018**. Disponível em: <https://censo2018.ibge.gov.br/>. Acesso em: setembro de 2019.

ITS BRASIL. Caderno de Debate – **Tecnologia Social no Brasil**. São Paulo: ITS. 2004: 26

JESUS, C. de; MARGRAF, A. F.; MARGRAF, R.. B. R. J.. **Sustentabilidade ambiental e a escassez da água potável**. IN BRASIL. Conselho Nacional do Ministério Público. Revista do CNMP: água, vida e direitos humanos / Conselho Nacional do Ministério Público. – n. 7 (2018). – Brasília: CNMP, 2018.

JORNAL ESTADÃO. São Paulo, 8 de agosto de 2019. Disponível em: <https://www.estadao.com.br>. Acesso em: Setembro de 2019.

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

MARENGO, J. A. **Água e mudanças climáticas**. Estudos Avançados. Vol.22. N° 63. São Paulo, 2008.

NASCIMENTO, V. S. F. **Doenças de Veiculação hídrica em Trechos da Bacia do Rio Piranhas-Assu: ocorrências de bactérias oportunistas, caracterização epidemiológica e concepções de professores e agentes de saúde**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL - ONU BR. **A agenda 2030**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acessado em: 28 de setembro de 2019.

OLIVEIRA, D. B. S. de. **O uso das tecnologias sociais hídricas na zona rural do semiárido Paraibano**. Dissertação de mestrado em geografia. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, PB, 2013.

PHILIPPI, A. Jr. **Saneamento, Saúde e Ambiente**. 5º Ed. São Paulo. Manole, 2005.

PMPK. **Plano municipal de saneamento básico**. Presidente Kennedy- ES: 2017.

RESENDE, Á. V. de. **Agricultura e qualidade da água: contaminação da água por nitrato**. Embrapa Cerrados, Planaltina, 2002. Disponível em: http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2009/24718/1/doc_57.pdf. Acessado em: agosto, 2019.

Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispões sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: Junho de 2019.

Resolução nº 397, de 03 de abril de 2008. Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5ª do art. 34 da Resolução CONAMA nº 357/05 e acrescenta os §6º e 7º Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 abr. 2008. Seção 1, p. 69-68.

Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispões sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Diário Oficial da União República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 mai. 2011. Seção 1, p.89. Disponível em: http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/CONAMA_430_2011.pdf. Acesso em: Junho 2019.

SHUBO. C. T. **Sustentabilidade do abastecimento e da qualidade da água potável urbana**. Dissertação de Mestrado em Saúde Pública. Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2003.

SILVA, J. da R. **Agenda 2030 e felicidade interna bruta: aproximação?** Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2016.

SILVA, J. L da. **Os impactos da crise hídrica sobre a população do município de Campinas/SP (2012 – 2016)**. Urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana. Vol. 11, Curitiba, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-66282011000100009. Acesso em: 13 de março de 2020.

SILVA, R. C. A.; ARAÚJO, T. M. **Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA)**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 8, n. 4, p. 1019-1028, 2003.

SPERLING, V. M. **Introdução e qualidade das águas e ao tratamento de esgoto**. 4 ed. Belo Horizonte. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200007&lng=en&nrm=iso. Acessado em: agosto, 2019.

TUNDISI, J. G. (Org.). **Águas doce no brasil: Capital ecológico, uso e conservação**. 2 ed. São Paulo. Escrituras, 2002.

VENANCIO, D. F. V; SANTOS, R. M; CASSARO, S. **A crise hídrica e sua contextualização mundial**. Instituto Federal do Espírito Santo, 2015.

YASUI, J. C. **Análise físico-químico e microbiológica de água em residências localizadas no município de pacaembu/sp**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo do Morão, Paraná, 2015.

ZAGO, V. C. P. **A valorização econômica da água – uma reflexão sobre a legislação de gestão dos recursos hídricos do Mato Grosso do Sul**. *Revista Internacional de Desenvolvimento Local*. V.8, N.1, p. 27-32, março de 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200007&lng=en&nrm=iso. Acesso em 12 de março de 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MORADORES DAS COMUNIDADES

Localidade: _____

1) Pessoas residem no seu domicilio? ____

2) A residência está conectada à rede de água canalizada

() sim () não () A comunidade não possui rede de distribuição de água

3) Tipo de abastecimento d'água utilizado.

() rede pública () poço artesiano () poço comum () poço próprio () capta direto do córrego

4) Na sua opinião qual a qualidade da água que é consumida em sua residência?

() Excelente () Boa () Regular () Ruim () Péssima

5) A água, antes de chegar à sua casa recebe algum tipo de tratamento?

() sim () não () Não sei informar

6) A família utilizada dessa água para beber e cozinhar.

() sim () não

Se a resposta for não, qual a fonte alternativa de água para este fim?

7) qual a procedência da água de beber em sua casa?

() Usa Filtro de barro

() Bebe direto da torneira

() Ferve antes de beber

() Ferve e filtra antes de beber

() Aplico algum produto para desinfetar a água para depois beber

8) A residência possui instalações sanitárias (banheiro e vaso sanitário)?

() Sim, anexo à residência

- Sim, externo à residência – tipo “casinha”
- Só possui banheiro acoplado à residência
- Vazo sanitário é externo a residência

9) Em sua residência possui caixa d'água?

- Sim
- Não, mas está ligada diretamente à rede de distribuição

10) Se em sua residência possui caixa d'água, com qual frequência você limpa esta caixa?

- Uma vez a cada três meses
- Uma vez a cada seis meses
- Uma vez por ano
- Nunca foi lavada
- Outra frequência. INFORME: _____

11) As águas servidas de sua casa são despejadas onde?

- Na rede pública de coleta de esgoto
- Canalizada para rede fluvial
- Direcionado à fossa séptica
- Canalizado para córrego, rio, ribeirão.
- Outros ESPECIFIQUE: _____

12) O lixo, não orgânico, gerado em sua residência é destinado para onde?

- Enterra no quintal
- Coletado pelo serviço público
- Coloco fogo
- Jogo no fundo do quintal
- Jogo no rio/córrego/ribeirão
- Outro; Qual: _____

13) O lixo orgânico, gerado em sua residência é destinado para onde?

- Enterra no quintal
- Coletado pelo serviço público

- Coloco fogo
- Jogo no fundo do quintal
- Jogo no rio/córrego/ribeirão
- Outro; Qual: _____

14) Como se dá o acesso da família quando precisa de atendimento médico?

- Uso a unidade de saúde da comunidade
- Uso a unidade de saúde da cidade
- Uso serviço particular
- Tenho plano de saúde para a família

15) Como se dá o acesso da família quando precisa de atendimento odontológico?

- Uso a unidade de saúde da comunidade
- Uso a unidade de saúde da cidade
- Uso serviço particular
- Tenho plano de saúde odontológico para a família

16) Nos últimos seis meses, QUANTAS VEZES as doenças abaixo relacionadas ocorreram em sua família?

- Diarreia
- Vômito
- Diarreia associada com vômito
- Verminose
- Hepatite A
- Leptospirose
- Outras ESPECIFIQUE: _____

**APÊNDICE B: GUIA INFORMATIVO PARA OS MORADORES DAS
COMUNIDADES**

CUIDANDO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA NOSSA COMUNIDADE



AUTORA: Camila Ferreira Alves Belonia

Presidente Kennedy – ES
2020

APRESENTAÇÃO

Prezado Morador:

Esse guia informativo é fruto da minha pesquisa de Mestrado realizada junto a vocês moradores das nossas Comunidades Rurais. Inicialmente quero agradecer a sua grande contribuição!

Sabemos que a água é essencial para a vida, ela está presente em cada célula do nosso corpo humano, além disso, ela é necessária para a produção de alimentos e também para qualquer tipo de bem de consumo.

Assim, é importante que tenhamos iniciativas capazes de potencializar ações para assegurar o uso sustentável da água em nossas comunidades como bem de uso comum e conseqüentemente divulgar informações e ações referentes aos problemas do uso incorreto da água.

Somente com educando a população é que conseguiremos ter um ambiente saudável e sustentável. Portanto, convido você para que juntos trabalhem o uso da água em nossas casas e em nossa comunidade visando uma verdadeira Educação Ambiental com qualidade e amor à vida.

Assim, acreditamos que essa cartilha será uma ferramenta inovadora para a participação das comunidades rurais no enriquecimento de informações.

Estamos juntos!

Objetivo geral: Elaborar este material educativo para as comunidades rurais do município de Presidente Kennedy-ES sobre qualidade da água, bem como seus cuidados, curiosidades para o desenvolvimento de estratégias intersetoriais para efetivação de ações acerca do uso sustentável da água nas referidas comunidades.

Objetivos Específicos:

- Realizar um momento de apresentação dessa cartilha para as lideranças das comunidades visando conseguir apoio.
- Promover um encontro com as famílias em cada uma das comunidades rurais e distribuir a cartilha.
- Formar parcerias com as escolas da comunidade para trabalhar a cartilha em conjunto com os professores para exploração nos currículos escolares de forma transversal a questão da situação da água nas referidas comunidades.

VAMOS SABER SOBRE NASCENTES E CURSOS D'ÁGUA!



As nascentes são as maiores riquezas das comunidades rurais, elas são sistemas hidrológicos, que possuem áreas de recarga, onde há infiltração das águas da chuva no solo que abastece o lençol freático e os olhos d'água que brotam na superfície da terra.

Portanto, é muito importante preservá-las, pois garante a qualidade das águas bem como a regularidade de suas vazões, além de manter os cursos d'água pelo lençol freático ao longo de seu percurso.

VAMOS PRESERVAR AS NASCENTES?



Para preservar as nascentes é necessário que as áreas de recarga, isto é, as áreas que mantêm o lençol freático, um quinto do topo dos morros, devem ser mantidas com vegetação arbórea permanente, constituída de preferência pela vegetação nativa.

Para manter o volume e a qualidade das águas na preservação das nascentes, deve cercá-las a partir do olho d'água, num raio de 50 metros.

Para conservar as nascentes ao longo dos cursos d'água, é necessário manter uma vegetação ciliar, estabelecendo sua largura em função da largura do curso d'água.



Curiosidades sobre a Água

Sugestões de Mayra Rosa¹

¹ <https://ciclovivo.com.br/planeta/meio-ambiente/17-curiosidades-sobre-a-agua-que-voce-talvez-nao-saiba/> Visitado em 18 de fevereiro de 2020



1. O corpo humano de um adulto possui até 65% de água em sua composição. Em um recém-nascido o número é ainda maior: 78%.
2. O planeta Terra também é conhecido como o Planeta Água. A justificativa para o nome deve-se ao fato de que 70,9% de sua superfície é coberta por água.
3. Apenas 3% da água do mundo é doce.
4. 12% da água doce do mundo estão no Brasil. O país é privilegiado por seus aquíferos, que armazenam a água no solo.
5. O Aquífero Guarani é o maior do mundo. Ele se estende por uma área média de 1,2 milhões de km² e reserva, aproximadamente, 45 mil quilômetros cúbicos de água.
6. Existe mais água na atmosfera do que em todos os rios do mundo juntos.
7. De acordo com a ONU, existem 783 milhões de pessoas no mundo que vive sem água potável. Em 2025 esse número pode chegar a 1,8 bilhão.
8. Na América Latina são 36 milhões de pessoas sem acesso à água de boa qualidade.
9. Enquanto nos EUA as pessoas gastam, em média, 370 litros de água por dia, os africanos usam de sete a dezenove litros.
10. Por não terem acesso à estrutura de saneamento básico, mulheres e crianças na África Subsaariana perdem até seis horas do dia caminhando longas distâncias para encher baldes de água. Em apenas um dia, a soma dessas viagens cobriria a distância de ida e volta à Lua.

11. Em média, 2/3 da água do mundo é usada para a produção de alimentos, em especial à agricultura e pecuária.

12. Nos EUA, 26% da água usada nas residências são gastas apenas em descargas.

13. Uma torneira que goteja a cada segundo pode vazar três mil litros em um ano.

14. Em São Paulo, os vazamentos nas redes de distribuição geram desperdício de 980 bilhões de litros de água por ano, em média, 30% da água tratada no município. Em Nova York são perdidos 13 trilhões.

15. Para fazer uma calça jeans são necessários, aproximadamente, dez mil litros de água.

16. Para produzir um quilo de manteiga são necessários 18 mil litros de água e para um quilo de carne se gasta 15.400 litros.

17. Um banho de 15 minutos, com o registro meio aberto, consome 135 litros de água.

Você sabia?

Dados e informações sobre a água, propriedades, composição, características, meio ambiente²

- A água é formada por dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio.

- A água é vital para a existência de todas as formas de vida conhecidas em nosso planeta.

- A água cobre cerca de 70% da superfície da Terra.

² https://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/curiosidades_agua.htm. Visitado em 19 de fevereiro de 2020

- Cerca de 75% do corpo humano é composto por água.
- Cerca de 70% da água existente na Terra é salgada (encontrada nos oceanos).
- Em condições normais de temperatura e pressão, a água é encontrada em estado líquido.
- A água está presente nos cometas na forma de gelo. A cauda de um cometa é formada, principalmente, por água em estado gasoso (vapor).
- Em pequena quantidade, a água em estado líquido é incolor. Em grande quantidade, como em lugares profundos, a água assume a cor azul-esverdeada.
- Já no estado sólido (gelo) a água assume uma tonalidade azulada quando presente em grande quantidade.
- Cerca de 70% da água doce do nosso planeta é usado nas atividades da agricultura.
- O consumo residencial é responsável pelo consumo de, aproximadamente, 10% da água doce.
- O ponto de ebulição da água (transforma-se em vapor) ocorre aos 100 °C, desde que o processo ocorra num local ao nível de mar. Em altitudes maiores, onde a pressão atmosférica é menor, o ponto de ebulição da água é menor.
- A água é o solvente mais utilizado no mundo, estando presente em diversas atividades industriais, domésticas e científicas.
- A água pura conduz pouca energia elétrica.
- A quantidade de água na superfície terrestre é de, aproximadamente, 1.386 milhões de quilômetros cúbicos.
- Em diversas religiões a água é considerada um importante elemento purificador do corpo e da alma.
- Na água mineral encontram-se diversos elementos químicos, principalmente minerais. Os principais são: sulfato de cálcio, sulfato de magnésio, cloreto de sódio,

óxido de alumínio, óxido de silício, bicarbonato de magnésio, cloreto de potássio e sulfato de estrôncio.

- A água é o composto químico presente em maior quantidade em nosso planeta.
- A água pode ser encontrada em três estados: sólido (gelo), líquido e gasoso (vapor).
- As nuvens são formadas, principalmente, por água em estado gasoso (vapor).
- No planeta Terra existe cerca de 1,4 trilhões de metros cúbicos de água.
- A água possui elevada capacidade térmica (absorver ou perder calor) em comparação a outras substâncias comuns, quando submetidas à mesma temperatura.

A superfície da Terra pode ser formada majoritariamente por água, mas isso não significa que todo esse recurso seja adequado ao nosso consumo. Enquanto cerca de 97% da água do planeta é salgada ou imbebível, 2% está em estado sólido, restando apenas 1% para nossas necessidades.³

A superfície da Terra pode ser formada majoritariamente por água, mas isso não significa que todo esse recurso seja adequado ao nosso consumo. Enquanto cerca de 97% da água do planeta é salgada ou imbebível, 2% está em estado sólido, restando apenas 1% para nossas necessidades.⁴

³ <https://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/tres-curiosidades-sobre-agua-na-terra-15224346>

⁴ <https://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/tres-curiosidades-sobre-agua-na-terra-15224346>

IMPORTÂNCIA DE UM CONSUMO CONSCIENTE!



Consumo consciente da água é base para um futuro sustentável. Confira dicas de uso, evite desperdício e preserve mananciais⁵

1. Mantenha a torneira fechada ao escovar os dentes, fazer a barba e ao ensaboar a louça. Ao escovar os dentes com ela aberta, você gasta cerca de 13,5 litros de água em apenas dois minutos.
2. Tome banhos curtos. Cinco minutos são suficientes para fazer a limpeza do corpo e, enquanto você se ensaboa, o registro deve ser fechado. Isso gera uma economia de até 30 mil litros no ano.
3. Evite duchas de alta pressão. Apesar de serem usadas para dar a sensação de massagem no corpo, as duchas de alta pressão são inimigas do consumo consciente de água. Elas têm uma vazão grande, de 20/30 litros por minuto. Um banho de 10 minutos em um chuveiro de 30 litros por minuto gasta em média 300 litros de água - a Organização Mundial da Saúde (OMS) diz que o consumo consciente por habitante é na ordem 112 litros por dia.
4. Organize a louça antes de lavá-la. Use uma bacia para deixar os utensílios de molho, para amolecer a sujeira, lave toda a louça e enxágue tudo de uma única vez. Isso e o uso de materiais biodegradáveis também ajudam na economia.
5. Só ligue a lava-louças e a lava-roupas quando estiverem cheias, pois isso evita o desperdício. Espere juntar uma quantidade de roupas ou louças suficiente para encher os eletrônicos. No caso das roupas, verifique se elas realmente precisam ser lavadas - várias peças como casacos e calças jeans, podem ser usadas mais de uma vez antes de precisarem ser lavadas.

⁵ <https://www.ecycle.com.br/3646-consumo-consciente-de-agua>. Visitado em 19 de fevereiro de 2020

6. Se possível, prefira usar a lava-louças no lugar da maneira tradicional de limpeza. O equipamento chega a economizar cerca de seis vezes a quantidade de água normalmente gasta - mas para valer a pena precisa estar cheio de louça.
7. Adote dispositivos que ajudam na redução do consumo de água, como o arejador de torneiras, o restritor de vazão, bacias sanitárias VDR e válvulas automáticas para mictórios. Em condomínios e empresas o uso desses equipamentos gera uma boa redução de custos. Veja mais na matéria "Dispositivos para economizar água no seu condomínio".
8. Se você tiver uma piscina, cubra-a com uma capa quando não estiver usando. As piscinas podem perder até 90% de sua água em um mês por conta da evaporação. A cobertura também evita o depósito de folhas e outros resíduos e uma piscina limpa precisa de menos trocas de água. Revise sempre a bomba e o filtro, já que o mau funcionamento desses equipamentos aumenta o gasto de água.
9. No jardim, evite regar as plantas nos horários de sol forte. Regar o gramado ou o jardim antes das 10 horas da manhã e depois das 7 horas da noite previne o excesso de evaporação - evite também a mangueira. No inverno é possível regar as plantas dia sim, dia não. Com essas medidas, você pode economizar cerca de 96 litros de água diariamente só com as plantas.
10. Use a vassoura para limpar o quintal, a calçada ou as áreas comuns de prédios e empresas - uma mangueira ligada por 15 minutos gasta 280 litros de água (nenhum pouco consciente não?!). Se precisar usar água, prefira equipamentos de limpeza a jato, que usam uma quantidade mínima de água aliada com uma forte pressão.
11. Use um balde e um pano para limpar o carro.
12. Preste atenção e conserte eventuais vazamentos na sua casa. Um buraco de 2 mm em um cano de uma única casa desperdiça 3.200 litros de água por dia. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) estima que haja uma perda de 24,4% de água tratada por culpa de vazamentos. Saiba mais na matéria: "Identifique vazamentos de água na sua casa com dicas simples".
13. Converse com as pessoas à sua volta sobre o consumo consciente de água, incentive ações de economia e redução no uso desse bem tão valioso. Se você

mora em prédio, converse com os moradores do condomínio sobre a implementação de hidrômetros individualizados, que estimulam cada morador a ter uma maior consciência sobre o seu consumo de água. Confira dicas para agir no seu condomínio: "Guia de economia de água para condomínios: ajude o síndico a evitar o desperdício".

14. Reutilize as águas cinza, que são aquelas provenientes do chuveiro ou da máquina de lavar roupas (dentre outras), para limpar os terraços ou outras áreas externas do prédio. O reúso de água é uma excelente forma de consumo consciente. Água cinza é toda água proveniente do chuveiro ou da máquina de lavar roupas que ainda pode servir para atividades como lavar o quintal, dar descargas, limpar pisos e paredes ou até regar o jardim (dependendo do tipo de substância com o qual a água tiver entrado em contato). Leia mais sobre o assunto nas matérias: "Como fazer o reúso de água cinza em condomínios" e "Água de reúso: economia contra o desperdício e preservação ambiental".
15. Use cisternas para fazer a captação e armazenar a água da chuva. Uma boa forma de exercitar o consumo consciente de água é aproveitar a água que caiu do céu. Literalmente! Você pode usar uma cisterna ou minicisterna para captar a água da chuva e reutilizá-la em regas, na limpeza do quintal, dos pisos, dentre outros. Entenda melhor nas matérias: "Minicisterna: reaproveitamento de água ao seu alcance" e "Captação de água de chuva: conheça as vantagens e cuidados necessários para o uso da cisterna".

Tornar a água própria para o consumo

A água de má qualidade pode ser tornar potável, o tratamento da água em casa é uma técnica simples, fácil, e eficaz na prevenção de doenças de origem hídrica.

Filtros e purificador

O filtro é um produto simples de ser usado, capaz de eliminar a sujeira da água, mas não elimina as bactérias. Já o purificador tem a vantagem de além de retirar a sujeira também eliminar as bactérias, tornando a água potável para o consumo humano.

Desinfecção química

A desinfecção química é bastante eficaz na eliminação de bactérias. Basta adicionar 2 gotas de água sanitária ou hipoclorito de sódio em 1 litro de água e deixar agir por meia hora antes de beber.

Fervura

A fervura é um método seguro de tornar a água potável, no entanto para garantir a retirada dos microrganismo é necessário filtrar ou coar a água com um pano limpo antes da fervura.

Limpeza da caixa d'água

Cada morador deve limpar sua caixa d'água de 6 em 6 meses, quer seja de fibrocimento, concreto ou fibra de vidro; para que possa garantir que o abastecimento de água seja saudável. Para isso, basta seguir os seguintes passos de acordo com o site: <https://www.fazfacil.com.br/reforma-construcao/limpeza-da-caixa-dagua/>. Visitado em 18 de fevereiro de 2020.

1 – Fechar o registro de entrada da água

Primeiro feche o **registro** que fica na entrada da caixa d'água.



Se a sua caixa d'água não tem esse tipo de registro, feche o registro de passagem geral do imóvel.

2 – Anular a bóia automática

Depois de destampar a caixa deve-se anular a **bóia**, amarrando-a com um pequeno cabo na posição fechada (mantenha a boia para cima).

3 – Esvaziar a caixa d'água

Esvazie a caixa d'água (deixe um palmo de água), abrindo todas as torneiras e dando descargas.

Tampe a saída da água para que essa água que ficou no fundo seja utilizada na lavagem e para que a sujeira não desça pelo cano.

Coloca-se um pedaço de pano entupindo os canos de saída da água. Evitando assim que a sujeira da limpeza possa entrar nestes canos e entupi-los.

4 – Esfregar com esponja ou com escova as paredes da caixa d'água



Não use detergentes ou produtos químicos na limpeza da caixa d'água.

Bóia fechada + caixa vazia + canos isolados. Estamos prontos para começar a limpeza.

Se for de fibra ou tiver paredes lisas esfregamos bem com uma esponja as paredes e fundo da caixa.

Se a caixa for de concreto é melhor esfregar vigorosamente com uma vassoura de piaçava, recolhendo a sujeira com panos velhos.

Atenção: nunca use sabão, detergente ou produtos químicos. Os resíduos destes produtos podem contaminar a sua água.

5 – Retirar a água suja da limpeza com balde e/ou panos

Retire a água suja e os resíduos usando balde, pá de lixo ou pano.

6 – Adicionar água sanitária ou cloro para desinfecção da água

Depois de toda sujeira recolhida, abrimos a água (bóia) e deixamos encher um pouco a caixa uns 50 cm, (feche a água novamente) adicionando em seguida água sanitária.

Misture um litro de água sanitária para cada mil litros de água. Se a sua caixa d'água tem só 500 litros, use meio litro e assim por diante.

Importante: Essa água deve ficar na caixa por 2 horas. Não beba, nem use. A seguir molhe bem as paredes da caixa com a esponja e deixe por duas horas.

7 – Último enxague a caixa d'água (opcional)

Dica

Aproveite essa água para lavar a área do quintal, a calçada, ou para regar o jardim, por exemplo.

E está realizado o trabalho, retire as buchas de pano dos canos de saída da água e deixe a caixa d'água esvaziar completamente, solte a bóia e deixe encher parcialmente, passe a água limpa nas paredes.

Esvazie totalmente a caixa de novo, abrindo todas as torneiras e dando descargas.

Para terminar coloque a tampa.

Tampe bem a caixa para evitar a entrada de sujeira, insetos ou pequenos animais. Se quiser, use tiras de borracha ou amarre a tampa, para evitar que saia do lugar com o vento.

Evite colocar peso sobre a tampa. Ela pode se partir.

Anote do lado de fora da caixa à data da limpeza.

Se a caixa estiver bem tampada, a próxima limpeza deve ser feita depois de um ano.

8 – Caixa limpa – deixe encher normalmente a caixa d'água



Abra novamente o registro de passagem e deixe a caixa encher normalmente.

Antes de usar a água, você pode deixar escorrer por uns 10 minutos para evitar o gosto da água sanitária.

Pronto. Agora você já pode garantir a qualidade da sua água e ainda evitar problemas de saúde para toda a família.

Mantendo sua caixa d'água limpa, você evita o risco de contrair hepatite, cólera, tifo, diarreia e dengue.

Ações que podem ser desenvolvidas na Comunidade



- Formar uma comissão de moradores para discutir e implementar ações de melhoria para todos os moradores da comunidade.
- Definir reuniões periódicas com uma comissão para que trabalhem a questão do uso racional da água,
- Articular divulgação das informações sobre o uso correto da água.
- Compartilhar nossas experiências exitosas relacionadas ao uso sustentável da água entre nós moradores para troca de experiência e firmar parcerias para execução de ações comuns.
- Fimar parcerias com as escolas para direcionar atividades que visem à melhoria do meio ambiente e o uso correto da água.
- Buscar promover a intersetorialidade, integrando as políticas públicas de saúde, do meio ambiente e da educação em prol da conscientização do uso de água de qualidade nas nossas comunidades rurais e nas ações de Vigilância Ambiental.
- Estabelecer parceria com a Associação de Moradores, Times, escolas e Igrejas, visando desenvolver ações para melhorar as condições e aproveitamento da água nas comunidades rurais.
- Fortalecer os Comitês das Sub-bacias hidrográficas, bem como promover e/ou participar de fóruns municipais de Recursos Hídricos visando aquisição de conhecimentos e do desenvolvimento de um trabalho de sensibilização acerca

da importância da água, os cuidados com as mesmas e a necessidades de vigilâncias Sanitárias e Epidemiológicas ativas.

- Realizar palestras, oficinas ou seminário com as autoridades, os moradores, professores, profissionais da saúde e da empresa de tratamento de água sobre recursos hídricos nas comunidades rurais, cidadania e saúde com foco na educação ambiental e participação, a fim de discutir o uso sustentável desses recursos hídricos, bem como a saúde dos moradores e o desenvolvimento local.

A TECNOLOGIA PODE ESTAR PRESENTE NA QUALIDADE DA ÁGUA!

A tecnologia pode contribuir na melhoria da qualidade da água, para isso, deve-se instalar nos domicílios um reservatório para captação de água de chuva com capacidade de mil litros e também a construção de um banheiro com fossa, para que assim isole a dispersão do esgoto.

Deve-se então, implantar um reservatório comunitário para abastecimento de água do subsolo ou de um rio mais próximo, o tratamento recurso hídrico acumulado e a distribuição em rede comunitária em períodos de estiagem.

Vale ressaltar que as famílias das comunidades devem receber capacitação para a construção dos reservatórios, para o uso racional da água, e para adoção de práticas de higiene, saúde e também de preservação ambiental.