



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

NATALIA TEREZINHA OLIVEIRA

**DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO EM UMA PEQUENA
COMUNIDADE LOCALIZADA NO INTERIOR DO ESTADO DE RONDÔNIA**

ARIQUEMES-RO

2021

NATALIA TEREZINHA OLIVEIRA

**DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO EM UMA PEQUENA
COMUNIDADE LOCALIZADA NO INTERIOR DO ESTADO DE RONDÔNIA**

Trabalho de Conclusão de Curso para a
obtenção do título de Bacharel em Engenharia
Ambiental e Sanitária apresentado à Faculdade
de Educação e Meio Ambiente – FAEMA.

Orientador: Prof. Me. Felipe Cordeiro de Lima.

ARIQUEMES-RO

2021

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

O48d Oliveira, Natalia Terezinha

Diagnóstico do saneamento básico em uma pequena comunidade localizada no interior do estado de Rondônia. / Natalia Terezinha Oliveira. Ariquemes, RO: Faculdade de Educação e Meio Ambiente, 2021.

55 f. ; il.

Orientador: Prof. Ms. Felipe Cordeiro de Lima.

Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária – Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes RO, 2021.

1. Saúde ambiental. 2. Saneamento básico. 3. Comunidade. 4. Universalização. 5. Rondônia. I. Título. II. Lima, Felipe Cordeiro de.

CDD 628

Bibliotecária Responsável
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro
CRB 1114/11

NATALIA TEREZINHA OLIVEIRA

**DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO EM UMA PEQUENA
COMUNIDADE LOCALIZADA NO INTERIOR DO ESTADO DE RONDÔNIA**

Trabalho de Conclusão de Curso para a
obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia
Ambiental e Sanitária apresentado à Faculdade
de Educação e Meio Ambiente – FAEMA.

Banca Examinadora

Prof. Me. Felipe Cordeiro de Lima
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Dr. Driano Rezende
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof^a. Me. Liliane Coelho de Carvalho
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

ARIQUEMES-RO

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me proporcionar saúde e forças para superar todos os momentos difíceis a que eu me deparei ao longo da minha graduação.

Dedico e agradeço ao meu pai João Maria de Oliveira, e a minha mãe Silmara Terezinha Mantowani, por serem essenciais na minha vida, por não medirem esforços em me ajudar a percorrer esse longo caminho, com muita dedicação, amor e carinho. A minha irmã Poliana, pelo carinho, companheirismo e apoio em inúmeros momentos. Minha eterna gratidão!

Agradeço a todos os meus amigos, especialmente, Thalita, Geovana e Afonso Henrique, por toda força, incentivo e apoio. Obrigado pelos conselhos, companheirismo e palavras de motivação. As risadas, que vocês compartilharam comigo nessa etapa tão desafiadora da vida acadêmica, e a leveza de lidar com as inúmeras situações, também fizeram toda a diferença.

Aos grandes professores que tive a honra de conhecer durante o curso, agradeço por todas as oportunidades de desfrutar de novas experiências e principalmente pelo compartilhamento de conhecimento. Em especial gostaria de agradecer ao meu orientador, Ms. Felipe Cordeiro de Lima, pelo carinho, confiança, direcionamento, paciência, competência e compreensão. E a professora Ms. Liliane Coelho de Carvalho, pela paciência, dedicação e amizade durante o tempo que passou conosco.

Família, Amigos e Professores, a vocês eu deixo uma palavra gigante de agradecimento. Feliz por vocês fazerem parte desta longa caminhada!

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê”.

Arthur Schopenhauer

RESUMO

O Brasil tem avançado na prestação de serviços de saneamento básico, entretanto, nem todas as regiões ainda contam com esses serviços, sendo essa realidade expressiva no que se refere ao contexto de pequenas comunidades, com características rurais, principalmente na qualidade da água potável para o consumo e no destino dos resíduos sólidos. O objetivo geral do presente trabalho é diagnosticar a infraestrutura atual do sistema de saneamento básico do Distrito de Joelândia, localizado no interior do município de Ariquemes, Rondônia. A metodologia utilizada foi descrever a atual situação do saneamento básico na área do objeto de estudo, por meio de coleta de dados em campo para caracterização da área e proposição de melhorias com base na literatura. Foram diagnosticados que no distrito não há sistema de abastecimento de água com tratamento e distribuição e nem possui outro sistema de abastecimento coletivo, tendo como fontes de abastecimento os poços tubulares individuais, os quais muitos não possuem uma estrutura adequada de vedação. No distrito há uma deficiência quanto à disposição final dos efluentes sanitários e domésticos, visto que o mesmo não possui coleta e tratamento do esgoto gerado, e que muitas residências, utilizam as fossas negras nos quintais. A comunidade do distrito não possui serviço de coleta pública de resíduos, sendo somente atendido pelo serviço de coleta pública seletiva, que ocorre apenas duas vezes por mês. A infraestrutura da comunidade é precária, quanto ao sistema de drenagem urbana, não dispendo de nenhum tipo de pavimentação. Os resultados obtidos demonstraram que a comunidade em estudo necessita de uma infraestrutura adequada de saneamento básico, para melhor qualidade de vida de seus moradores. Para tanto, foram propostas alternativas de melhorias com base em soluções técnicas, que além de atender as necessidades verificadas para cada um dos serviços de saneamento, ainda sejam viáveis do ponto de vista econômico, social e ambiental. Com isso, propôs uma Solução Alternativa Coletiva Simplificada de Tratamento de Água, conhecido com SALTA-z (abastecimento de água); implantação de fossa séptica biodigestora e/ou tanque séptico (coleta e tratamento de esgoto); implantação de Ecoponto, disponibilização de tambores com tampas pra acondicionamento de resíduos, além de passar a ser feita a coleta pública convencional (manejo de resíduos sólidos); e implementação da pavimentação por bloquetes (drenagem pluvial). Portanto, conclui-se que o Distrito de Joelândia possui uma infraestrutura deficiente nos serviços de saneamento básico, por isso, as propostas sugeridas são fundamentais para promover o que a legislação prevê para que a população residente nessa comunidade tenham direito à água e a saúde garantidos. Entretanto, é necessária e imprescindível a participação dos moradores locais no saneamento, por meio do envolvimento nas tomadas de decisão e na efetiva implantação dos sistemas e melhorias, além de formulação de políticas públicas e a garantia de tecnologias integradas ao contexto da comunidade.

Palavras-chave: Saúde Ambiental. Saneamento Ambiental. Comunidades. Universalização.

ABSTRACT

Brazil has advanced in the provision of basic sanitation services, however, not all regions still have these services, and this reality is significant with regard to the context of small communities with rural characteristics, especially in the quality of drinking water for the consumption and destination of solid waste. The general objective of this work is to diagnose the current infrastructure of the basic sanitation system in the District of Joelândia, located in the interior of the municipality of Ariquemes, Rondônia. The methodology used was to describe the current situation of basic sanitation in the study object area, through field data collection to characterize the area and propose improvements based on the literature. It was diagnosed that in the district there is no water supply system with treatment and distribution, nor does it have another collective supply system, with individual tubular wells as supply sources, which many do not have an adequate sealing structure. There is a deficiency in the district regarding the final disposal of sanitary and domestic effluents, since it does not have the collection and treatment of the sewage generated, and that many homes use cesspools in their backyards. The district community does not have a public waste collection service, being only served by the selective public collection service, which occurs only twice a month. The infrastructure of the community is precarious, regarding the urban drainage system, not having any type of paving. The results obtained showed that the community under study needs an adequate basic sanitation infrastructure, for a better quality of life for its residents. Therefore, alternatives for improvements were proposed based on technical solutions, which, in addition to meeting the needs verified for each of the sanitation services, are also viable from an economic, social and environmental point of view. With this, he proposed a Simplified Collective Alternative Solution for Water Treatment, known as SALTA-z (water supply); implantation of a biodigesting septic tank and/or septic tank (collection and sewage treatment); implementation of an Ecopoint, availability of drums with lids for storing waste, in addition to the conventional public collection (handling of solid waste); and implementation of block paving (rainfall drainage). Therefore, it is concluded that the District of Joelândia has a deficient infrastructure in basic sanitation services, therefore, the suggested proposals are essential to promote what the legislation provides for the population residing in this community to have the right to water and guaranteed health. However, it is necessary and essential the participation of local residents in sanitation, through involvement in decision-making and in the effective implementation of systems and improvements, in addition to the formulation of public policies and the guarantee of technologies integrated into the community context.

Key-words: Environmental health. Environmental sanitation. Communities. Universalization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa de localização do Distrito de Joelândia.....	29
Figura 2 – Mapa de localização do Distrito de Joelândia.....	31
Figura 3 – Mapa hidrográfico do Distrito de Joelândia.....	32
Figura 4 – Poço localizado na praça do Distrito de Joelândia.....	34
Figura 5 – Poço localizado em uma residência no Distrito de Joelândia.	34
Figura 6 – Fossa localizada em uma residência.	35
Figura 7 – Caixa de coleta seletiva.....	36
Figura 8 – Local de queima de resíduo.....	37
Figura 9 – Ruas sem pavimentações.....	38
Figura 10 – Rua sem pavimentação.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEPAS/USP	Centro de Pesquisa de Águas Subterrâneas Da Universidade de São Paulo
EMPRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OMS	Organização Mundial da Saúde
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	OBJETIVO GERAL	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1	SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL	16
3.1.1	Saneamento básico no estado de Rondônia	18
3.2	SAÚDE E SANEAMENTO BÁSICO	19
3.2.1	Saúde Ambiental	19
3.2.2	Saúde e Saneamento	21
3.3	SANEAMENTO BÁSICO EM PEQUENAS COMUNIDADES	24
3.4	DIVISÃO TERRITORIAL BRASILEIRA	26
4	METODOLOGIA	28
4.1	ÁREA DE ESTUDO	28
4.2	CARACTERIZAÇÃO DE ÁREA	29
4.3	PROPOSTAS DE MELHORIAS	30
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
5.1	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	31
5.1.1	Caracterização da Área de Estudo	31
5.1.2	Abastecimento de Água	33
5.1.3	Coleta e Tratamento de Esgoto	35
5.1.4	Resíduos Sólidos	36
5.1.5	Drenagem Urbana	38
5.2	PROPOSTAS DE MELHORIAS	39
5.2.1	Abastecimento de Água	40
5.2.2	Coleta e Tratamento de Esgoto	41

5.2.3	Resíduos Sólidos	42
5.2.4	Drenagem Urbana	43
6	CONCLUSÃO	44
	REFERÊNCIAS.....	46
	ANEXO A – ESQUEMA DA SOLUÇÃO ALTERNATIVA COLETIVA SIMPLIFICADA DE TRATAMENTO DE ÁGUA (SALTA-z)	54
	ANEXO B – ESQUEMA DA FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA.....	54
	ANEXO C – ESQUEMA DE TANQUE SÉPTICO	55
	ANEXO D – MODELO DE ECOPONTO	55
	ANEXO E – MODELO DE TAMBORES COM TAMPA PARA ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS.....	56
	ANEXO F – PAVIMENTAÇÃO POR BLOQUETES.....	56

1 INTRODUÇÃO

Os seres humanos, possuem como uma característica a capacidade de modificar drasticamente o meio natural onde vivem, originando um ambiente favorável tanto para sua vida individual, quanto coletiva. Dessa forma, no decorrer de sua trajetória, ele vem alterando a natureza para diversos fins. Entretanto, a preocupação com a qualidade da água consumida, assim como, a destinação final do esgoto produzido, foram se intensificando ao longo dessa trajetória, com a evolução do conhecimento acerca dos efeitos prejudiciais que a ausência de cuidados com estes elementos poderiam causar no conjunto: homem e meio ambiente (FERREIRA *et al.*, 2017; RESENDE *et al.*, 2018).

O saneamento básico, tem seu conceito definido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como sendo o controle dos aspectos do meio físico de um indivíduo, como um todo, que têm ou podem ter efeitos patogênicos em sua saúde física, mental e social (OMS, 1948).

Este abrange um conjunto de ações e medidas que objetivam a conservação do meio ambiente, tanto quanto, a melhoria da qualidade de vida da população, sobretudo na prevenção de transmissão de doenças, através do abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, manejo de resíduos sólidos e sistema de drenagem urbana (MENDES *et al.*, 2019).

As deficiências dos serviços de saneamento básico possuem profunda relação com questões relacionadas a saúde pública e a degradação ambiental. A infraestrutura sanitária ineficiente exerce influência direta no cenário da saúde pública e no modo de vida da população, principalmente em países em constante desenvolvimento, como o Brasil, onde doenças infecciosas continuam representando altos índices de mortalidade (RESENDE *et al.*, 2017; CADONÁ, 2017).

Segundo Resende *et al.*, (2017) a falta de saneamento é um fator determinante que agrava a degradação ambiental em bacias hidrográficas, principalmente daquelas situadas em grandes metrópoles. Essa situação de carência permite a propagação de doenças de veiculação hídrica, com impactos nocivos no trabalho, economia, educação, biodiversidade, disponibilidade hídrica, entre outros.

Apesar dos avanços ocorridos nos últimos anos, é notória a desigualdade na oferta dos serviços de saneamento no Brasil, principalmente, quando comparadas a região sudeste com a região norte. Contudo, apesar das evoluções ocorridas no setor, o país ainda encontra-se distante da universalização dos serviços de saneamento e vagaroso quando comparado com a esfera internacional (GARCIA e DE PAULA FERREIRA, 2017).

No Brasil, o serviço sanitário é um direito expresso na Constituição Federal de 1988, e instituído pela Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, a qual dispõe como um de seus princípios fundamentais a universalização do acesso e efetiva prestação dos serviços de saneamento básico, além de estabelecer que cada município tem que elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico. Este, é tido como instrumento de planejamento para a prestação pública desses serviços. Entretanto, embora sendo um direito, há uma significativa parcela populacional brasileira que não usufruem destes serviços, dentre eles, encontram-se moradores de algumas zonas mais afastadas das cidades, como em distritos municipais.

A inexistência ou ineficiência dos sistemas de saneamento ambiental em comunidades residentes em áreas periurbanas ou rurais, ocasionam prejuízos ao meio ambiental que os cercam, prejudicando a qualidade de vida e trazendo malefícios à saúde de seus moradores. Ocorre que, em grande parte dessas comunidades normalmente, a forma de abastecimento de água é individualizada, por meio de poços, cisternas e outras fontes, sem tratamento adequado. A coleta e o tratamento do esgotamento sanitário, praticamente são quiméricos. Os esgotos sanitários são destinados em valas a céu aberto, fossas rudimentares ou lançados diretamente em corpos hídricos. Quanto aos resíduos sólidos, na maioria dos casos, são jogados a céu aberto, em terrenos baldios, queimados ou enterrados no fundo das residências, pois poucas comunidades possuem a coleta realizada pelo município (MERCADO *et al.*, 2018).

Em Rondônia, o crescimento demográfico, assim como em outros estados brasileiros, ocorreu de forma rápida e desordenada, ou seja, muitos municípios não incorporaram em seu planejamento urbano o sistema de saneamento básico, de acordo com a demanda da expansão, como consequência, ainda hoje muitos estão desprovidos de obras de saneamento. Fator ainda mais agravante em áreas com riscos de inundações, geralmente planícies fluviais, uma vez que as águas das enchentes que atingem as moradias, contribuem na incidência de doenças, devido as fossas negras e os poços de captação se conectarem a partir do fenômeno de percolação, contaminando assim as águas superficiais e o lençol freático (HOLANDA, 2011).

Diante desta justificativa, esse trabalho de conclusão de curso teve como objetivo geral analisar a infraestrutura atual do sistema de saneamento básico do Distrito de Joelândia, localizado no interior do município de Ariquemes, Rondônia.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Diagnosticar a infraestrutura atual do sistema de saneamento básico do Distrito de Joelândia, localizado no interior do município de Ariquemes, Rondônia.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar o levantamento de dados sobre a atual condição da infraestrutura do sistema de saneamento básico na área de estudo;
- Identificar os principais impactos socioambientais decorrentes dessa falta de infraestrutura;
- Propor técnicas de gestão e de infraestrutura de acordo com a realidade local, em conformidade com a legislação pertinente ao saneamento ambiental.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

Tendo como definição ser o conjunto de medidas que visam preservar e/ou modificar as condições de meio ambiente, o saneamento básico, tem como finalidade prevenir doenças e favorecer a saúde, aprimorando a qualidade de vida da população e a produtividade de cada indivíduo, além de facilitar a atividade econômica (GARCIA e DE PAULA FERREIRA, 2017).

No Brasil, o saneamento básico é assegurado pela Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, a qual estabelece diretrizes nacionais e define como princípio a universalização do acesso ao conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Atualizado pela Lei nº 14.026 em 15 de julho de 2020, o marco regulatório orienta a abordagem integrada dos quatro componentes do saneamento básico com o desenvolvimento de projetos, planos e ações. Eles também devem estar alinhados com políticas de desenvolvimento urbano e regional, de combate e erradicação da pobreza, de habitação, de promoção da saúde, de proteção ambiental, de recursos hídricos e dentre outras de interesses sociais relevantes, dirigidas à melhoria da qualidade de vida (SNIS, 2020).

O Brasil possui o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), elaborado pelo Governo Federal em amplo processo participativo, constituindo o principal instrumento da política pública nacional de saneamento básico em consonância com a Lei nº 11.445/2007 (Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico). Aprovado pelo Decreto nº 8.141 de 20 de novembro de 2013, hoje revogado pelo decreto nº 10.473, de 24 de agosto de 2020, e pela Portaria Interministerial nº 571 de 05 de abril de 2013, contemplando uma abordagem integrada dos serviços de saneamento básico. Conforme previsto na legislação, o Plano foi concebido com um horizonte de vinte anos (2014 a 2033), com previsão de avaliações anuais e revisões a cada quatro anos.

De acordo com PLANSAB (BRASIL, 2014), que estabeleceu como propósito a universalização dos serviços de água e esgoto, o custo estimado para universalizar os serviços de do saneamento básico é de R\$ 508 bilhões, no período de 2014 a 2033. Entretanto, os números encontrados estão em divergência com o plano proposto, pois, o Instituto Trata Brasil estima que, para cumprir este objetivo seria necessário investir ainda R\$ 303 bilhões em 20 anos, enquanto entre 2010 e 2017, os valores variaram de R\$ 10,7 bilhões a R\$ 14,9 bilhões.

Observando estes valores, dificilmente a meta será atingida se mantido esse mesmo ritmo (GOMES e COELHO, 2020).

Santos *et al.*, (2018) com bases em seu levantamento, conclui que a partir da promulgação da Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, ocorreu uma reiteração nas expectativas quanto a promover a convergência entre governo e participação social no atendimento universal, as pessoas têm novas expectativas de superação de obstáculos relacionados a questões políticas e de gestão. No entanto, dentro do prazo estipulado pela lei, as autoridades municipais costumam ter dificuldades financeiras na elaboração do “Plano Municipal de Saneamento Básico” e na extinção dos lixões.

Conforme o estudo feito por Cabedo Junior *et al.*, (2018) mesmo que as políticas e investimentos voltados ao saneamento tenham avançado, é verificado, estatisticamente que ainda há um déficit no atendimento à população, por não ter acompanhado o crescimento populacional desordenado. Ademais, a maioria das pessoas ainda não atingiram um nível adequado de educação ambiental, agindo de forma que desfavorecem a eficiência do saneamento básico ou comprometem o desempenho dos equipamentos inerentes às obras que compõem sua estrutura.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), por meio de dados publicados em 2018, apontou que apenas 53,2% da população brasileira tinha acesso à rede de esgotamento sanitário e 83,6% acesso à água tratada. Do total de esgoto gerado, apenas 46,3% era tratado (BRASIL, 2019).

Ainda de acordo com os dados do SNIS, em 2019, o diagnóstico dos serviços de água e esgoto, aponta um contingente da população urbana atendida com redes de abastecimento de água igual a 162,2 milhões de habitantes, representando um incremento de 1,5 milhão de novos habitantes contemplados, possuindo um crescimento de 0,9%, na comparação com o ano de 2018. Quanto ao percentual de atendimento, nas áreas urbanas das cidades brasileiras, a média nacional é de 92,9%. As regiões que possuem maiores destaques em seus percentuais médios de atendimentos são a região Sul (98,7%), Centro-Oeste (97,6%) e Sudeste (95,9%,) (BRASIL, 2020a).

No que diz respeito aos serviços de atendimento por redes de esgotos, o quantitativo de população urbana atendida alcança 108,1 milhões de habitantes. Nas áreas urbanas das cidades brasileiras o índice de atendimento é de 61,9%, destaque maior para a região Sudeste que possui

em média 83,7%. Em relação ao tratamento do esgoto, em 2019, o volume devidamente tratado foi de 4,52 bilhões de m³ (BRASIL, 2020a).

Os dados do SNIS apontam em seu diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos de 2019, que 3.712 municípios participaram da coleta de dados, representando cerca de 66,6% do total do país e 86,6% ou 154,2 milhões de habitantes, correspondem a população urbana. Dentre as várias informações abordadas, apontou-se que a cobertura do serviço regular de coleta domiciliar de resíduos sólidos, é equivalente a 98,8% da população urbana e 92,1% da população total do país. Quanto à coleta seletiva, o diagnóstico registrou a presença do serviço em 1.438 ou 38,7% dos municípios brasileiros (BRASIL, 2020b).

Em relação as quantidades de resíduos sólidos urbanos, o diagnóstico apontou que a estimativa aproximada é de 65,11 milhões de toneladas de resíduos recolhidos por ano, enquanto, a quantidade de resíduos recicláveis coletados seletivamente foram ao equivalente a 1,6 milhão de toneladas (BRASIL, 2020b).

Quanto ao serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, dos 5.570 municípios existentes no País, participaram somente 3.653, o que corresponde a 65,6% dos municípios brasileiros, representando aproximadamente 83% da população urbana (147,7 milhões de habitantes) do País. Destaca-se que, dentre as capitais dos estados brasileiros, Porto Velho (RO), é a única que não está presente no SNIS-AP 2019 (BRASIL, 2020c).

Mesmo com legislações voltadas para a melhoria do sistema de saneamento, com a criação de programas como o PLANSAB, tecnologia e pesquisa científica e políticas públicas, ainda hoje são evidentes as carências desse setor, que por sinal são vitais para a vida humana, interferindo diretamente no desenvolvimento econômico da sociedade, saúde pública e meio ambiente (CABEDO JUNIOR *et al.*, 2018).

3.1.1 Saneamento básico no estado de Rondônia

Compondo uma das 27 unidades federativas brasileiras, o estado de Rondônia encontra-se localizado totalmente no hemisfério sul, fazendo fronteira com os estados do Amazonas (ao norte), Acre (ao oeste) e Mato Grosso (ao leste), e ainda fronteira internacional com a República da Bolívia (oeste e sudoeste). Possui em seu marco territorial 52 municípios, sendo a capital o município de Porto Velho, e ocupa área territorial de 237.765,347 km² e população estimada, em 2020, de 1.796.460 pessoas (IBGE, 2017).

Segundo dados do diagnóstico do SNIS, no estado de Rondônia o índice médio de atendimento urbano por rede de água varia entre 60% e 80%, no entanto, como apontado no diagnóstico, cerca de 60% apresentam a perda de água na distribuição, sejam reais ou aparentes (BRASIL, 2020a).

Em relação ao índice médio de atendimento urbano por rede coletora de esgotos, diagnósticos apontam valores inferiores a 10%, classificando o estado na menor faixa da avaliação. Além disso, Rondônia está entre os cinco estados que menos investiram em serviços de água e esgoto, sendo somente 0,5% do total investido entre 2017 e 2019 (BRASIL, 2020a).

Em conformidade com o Ministério das Cidades, em 2010, o município de Porto Velho apresentava uma das menores coberturas de abastecimento de água do Brasil, com apenas 32,7% da população total e um índice de 1,5% de atendimento para rede de esgotos (LAUTHARTTE *et al.*, 2016).

Em 2017, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Ariquemes, Rondônia, apresentava cerca de 8,6% dos domicílios com esgotamento sanitário adequado e 5,1% dos domicílios localizados no perímetro urbano, em vias públicas, com adequada urbanização (pavimentação, calçada, presença de bueiro e meio-fio).

3.2 SAÚDE E SANEAMENTO BÁSICO

3.2.1 Saúde Ambiental

O meio ambiente tem sido degradado por meio de diferentes formas desde o surgimento do homem. Como exemplos, a serem citados, a água é um deles, sendo utilizada como meio de recepção e transporte para rejeitos e dejetos, o solo sendo prejudicado pela disposição inadequada de resíduos sólidos e a qualidade do ar sofrendo alteração pela emissão de gases nocivos por veículos e indústrias. Dentre seus objetivos, as ações de saneamento, devem assegurar um meio ambiente oportuno à vida humana e de outros seres vivos, através do controle da poluição do solo, da água e do ar (BOVOLATO, 2010).

Segundo Santos, D. *et al.*, (2018) o saneamento básico está diretamente ligado com as questões sociais, constituindo um contexto político e social de desenvolvimento da sociedade, considerando a reversão de quadros epidemiológicos, recuperação, melhoria e preservação do meio ambiente traduzindo em um resultado imediato na saúde pública. Portanto, a necessidade

de uma regularização e um plano de saneamento que norteie os municípios torna-se fundamental.

A poluição por esgotos, atualmente é uma das principais fontes de contaminação da água e do solo. A inexistência de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário no Brasil, tem resultado em uma fração significativa de esgotos sem tratamento e destinação adequada, que são lançados diretamente no solo e/ou nos corpos d'água, ocasionando o comprometimento da qualidade das águas, provocando danos à saúde pública e ao meio ambiente (SOUZA, 2015; PASSOS, 2020).

Uma das formas de contaminação das águas subterrâneas é o lançamento de efluentes de esgotos diretamente ao solo, por meio das fossas negras, que basicamente são um buraco no solo, podendo ser coberto ou não, para onde são direcionados a água e os dejetos. Antigamente, tinha-se a crença que as águas subterrâneas não podiam ser contaminadas, pois estavam naturalmente protegidas pelas camadas do solo e rochas. Todavia, diversos estudos e análises passaram a serem realizados, a fim de detectar traços da presença de contaminantes, investigando sua fonte poluidora (SILVA *et al.*, 2014).

Um estudo promovido pelo Instituto Trata Brasil em parceria com o Centro de Pesquisa de Águas Subterrâneas da Universidade de São Paulo (CEPAS-USP), intitulado “*A Revolução das águas subterrâneas no Brasil: Importância do recurso e os riscos pela falta de saneamento básico*”, aponta que dos 172 milhões de brasileiros que têm acesso à rede de abastecimento público de água, somente 30,4 milhões ou 17,7% são atendidos pelas águas subterrâneas, ao passo que os 141,6 milhões restantes ou 82,3% são servidos por fontes superficiais. Essa proporção dá-se pelo fato de que as cidades maiores são prioritariamente supridas pelas águas superficiais. O estudo também mostra que em municípios maiores que 500 mil habitantes, somente 2% deles contam com as águas subterrâneas para o abastecimento integral de suas demandas e que em outros 56%, o abastecimento é misto, onde a contribuição do recurso subterrâneo está geralmente associada aos bairros mais distantes dos centros urbanos (TRATA BRASIL, 2019).

Os efluentes sanitários possuem microrganismos (bactérias e vírus), nutrientes (fósforo e nitrogênio), detergentes, óleos e graxas, bem como, composição praticamente uniforme constituída por matéria orgânica biodegradável. Estas condições relativas às águas residuais levam à ocorrência de processos de degradação e que apresentam estreitas interações entre os sistemas de eventos naturais e os antrópicos, condizentes às formas de utilização ambiental, gerando significativos impactos antropogênicos (AYACH *et al.*, 2008).

Conforme afirma Garcia e De Paula Ferreira (2017) as questões ambientais relacionadas ao saneamento ambiental estão intimamente relacionadas à promoção dos direitos humanos, uma vez que as pessoas estão inseridas no meio ambiente, ou seja, fazem parte dele. Com medidas que visam proteger o meio ambiente da poluição de esgoto e água contaminada, verifica-se também melhores qualidade de vida da população implicando em melhorias na saúde pública e na expectativa de vida.

O crescimento das cidades, concomitantemente com o processo de urbanização têm produzido um ambiente altamente degradado e segregado, o que acaba afetando a qualidade de vida de toda uma população. A degradação ambiental acaba sendo provocada através da devolução incorreta dos resíduos e efluentes provenientes da urbanização para a natureza, ocasionando a poluição, tanto do ar, quanto da água e do solo. O saneamento básico possui aspectos que ultrapassam as questões sanitárias, principalmente, por conta do processo de urbanização e desenvolvimento estrutural das cidades. Essas questões são incorporadas no cenário ambiental, e devem ser repassadas através da educação ambiental, afim de promover a preservação do meio ambiente (COSTA e PINHEIRO, 2018).

3.2.2 Saúde e Saneamento

A OMS (1948) retrata a saúde como o completo bem-estar físico, mental e social, não sendo apenas a ausência de doença. Em conformidade com Santos *et al.*, (2018), a partir desse conceito, pode-se concluir que uma sociedade formada sobre um ambiente insalubre, em razão das condições insuficientes ou escassas de saneamento básico, é uma sociedade meramente enferma.

Condições sanitárias básicas adequadas desempenham um papel importante na qualidade de vida de uma população, e seu principal potencial é prevenir a ocorrência de doenças parasitárias e infecciosas, garantindo que animais nocivos ao corpo humano não entrem em contato com os seres humanos. Mais importante ainda, considera-se que essas intervenções devem ser gerenciadas, implementadas e totalmente funcionais para minimizar a desigualdade social (SANTOS, D. *et al.*, 2018).

Nos requisitos sociais, o conceito de saúde vem se desenvolvendo na sociedade a partir de sua trajetória histórica, tendo em conta, pertencer as políticas públicas de um país, as quais tem como principal característica as ações voltadas à melhoria da saúde (COSTA e PINHEIRO, 2018).

As Políticas Públicas voltadas ao saneamento e a saúde demonstram estarem interligadas em seus campos de ação, como por exemplo, o Sistema Único de Saúde (SUS) o qual aborda “a participação na formulação da política e na execução de ações de saneamento básico” (Art. 6º, II da Lei 8.080/1990) e a Política Nacional do Meio Ambiente que aponta a “articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante” (Art. 2º, VI, Lei 11.445/2007).

Nos últimos vinte anos, o saneamento básico brasileiro careceu de planejamento ordenado, associado à indefinição de programas e políticas que de fato trouxessem respostas às demandas sociais. Conseqüentemente, como ação socioeconômica de cunho coletivo, o saneamento, nunca alcançou níveis permanentes de institucionalização, ocasionando em uma realidade extremamente precária, não somente dos indicadores de salubridade ambiental, mais também nos fatores que configuram as expressões financeiras, econômicas, gerenciais, organizacionais e tecnológicas desse setor de atividade no País. A legislação brasileira conduz a informação que o acesso ao saneamento é um direito de todos, além de ser um dever do estado. Apesar disso, o contexto real, em especial das comunidades rurais e marginalizadas do país, demonstra uma realidade divergente do proposto na constituição (FOLLADOR *et al.*, 2015).

O déficit ao acesso nos serviços de saneamento básico atingem principalmente, as populações mais desfavorecidas que se encontram nas periferias das cidades, favelas e nas áreas rurais. A falta do sistema de saneamento gera vários problemas, que diretamente afetam a sociedade, como por exemplo: disposição de dejetos em locais inadequados, a má qualidade da água, acondicionamento inadequado dos resíduos, além de ambientes poluídos (SANTOS *et al.*, 2018; COSTA e PINHEIRO, 2018).

Segundo Santos *et al.*, (2018) a ausência ou ineficiência dos serviços de saneamento tem agravado a saúde e qualidade de vida das pessoas, ou seja, a insuficiência de investimentos neste setor acarreta impactos negativos no sistema econômico, com gastos elevados para enfrentar a propagação de doenças.

As condições adequadas de saneamento, além de promover melhorias no quadro sanitário e na saúde da população, contribuem para a redução de despesas econômicas aos cofres públicos que ocorrem em virtude da destinação de recursos para o combate de doenças consideradas evitáveis, como por exemplo, doenças infecciosas, parasitárias e principalmente aquelas transmitidas por veiculação hídrica (SANTOS *et al.*, 2018).

Devido à falta de medidas e ações práticas de saneamento e educação sanitária, um número significativo da população tende a jogar resíduos (lixo) diretamente no solo, facilitando a disseminação de doenças, as quais inclui-se a febre tifoide e a paratifoide, diarreia infecciosa, amebíase, ancilostomíase, teníase, ascaridíase e esquistossomose (FUNASA, 2006).

Uma variedade de doenças podem ser relacionadas com a água, seja em decorrência da contaminação por dejetos humanos ou animais, seja pela presença de substâncias químicas ofensivas à saúde humana. Segundo Bovolato (2010) as afecções relacionadas com a água, podem, tradicionalmente, serem classificadas em dois grupos:

I) Doenças de transmissão hídrica: a água atua como vetor do agente infeccioso. Os microrganismos patogênicos atingem a água através de fezes humanas ou animais contaminados que causam problemas principalmente nos intestinos. Essas doenças podem ser ocasionadas por vermes, bactérias, protozoários e vírus.

II) Doenças de origem hídrica: causadas por determinados tipos de substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água em concentrações inadequadas, em geral com padrões superiores aos estabelecidas para consumo humano, regulamentados pelas portarias do Ministério da Saúde. Essas substâncias podem ter origem natural ou advindas da poluição.

De acordo com Bertoncini e Cavassin (2019) os serviços de água e esgoto possuem impactos positivos na saúde pública, pois a melhoria dos níveis de atendimento desses serviços tem afetado significativamente a redução dos índices da mortalidade infantil e o aumento da expectativa de vida populacional, reduzindo os custos com internação. A eficácia dos serviços de drenagem urbana, tratamento de água e esgoto e gestão de resíduos, são fundamentais para a qualidade de vida aplicável aos residentes (COSTA e PINHEIRO, 2018).

Em contrapartida, a falta de acesso aos serviços de fornecimento de água e coleta de esgoto tem uma série de impactos negativos na vida da população, principalmente, em termos de qualidade de vida, todavia, terá um impacto positivo quando possui acesso aos serviços. Com base nisso, esta é a melhor aplicação que pode trazer valor para a comunidade, pois os serviços de saúde são essenciais para o desenvolvimento de um país (BERTONCINI e CAVASSIN, 2019; COSTA e PINHEIRO, 2018).

É visto que o Brasil, nos últimos anos, avançou muito nos requisitos sociais, contudo ainda há muito a progredir na questão do saneamento básico (COSTA e PINHEIRO, 2018). Consoante com o que afirma Santos *et al.*, (2018) independente da região em que reside e da

condição social, as habitações e o entorno devem disponibilizar de serviços básicos de saneamento que condicionem a salubridade ambiental, prevenindo o surgimento de doenças relacionadas as condições deficientes de saneamento.

3.3 SANEAMENTO BÁSICO EM PEQUENAS COMUNIDADES

O saneamento básico detém de uma intrínseca relação com a saúde pública, desenvolvimento habitacional e o meio ambiente, a falta e a precariedade desses serviços, infelizmente ainda é uma realidade corrente em todos os estados brasileiros, contendo algumas variações de acordo com cada região, porém com a predominância da ineficiência dos serviços prestados, em especial o esgotamento sanitário e a gestão de resíduos sólidos (NETO *et al.*, 2017).

Se nos limites urbanos as condições de saneamento são muitas vezes insatisfatórias, em comunidades tradicionais afastadas elas tornam-se ainda mais precárias. Segundo dados do IBGE (2010) aproximadamente, residem em áreas rurais cerca de 29,9 milhões de pessoas, totalizando em torno de 8,1 milhões de residências. Dentre elas, somente 26,3% possuem acesso à coleta de lixo, 32,8% possuem ligações com à rede de abastecimento de água e 17,7% não empregam nenhum tipo de solução e/ou alternativa para o tratamento de esgoto, prevalecendo a utilização de fossas negras.

Os investimentos em infraestrutura de esgotamento sanitário, coleta de resíduos e fornecimento de água em pequenas comunidades são mínimos e, na maioria das vezes, carecem da precariedade dos serviços ofertados. A falta de uma infraestrutura sanitária gera impactos negativos ao ambiente, contribuindo em riscos de contaminação de água e do solo, auxiliando no aparecimento e proliferação de doenças (NETO *et al.*, 2017; ABONIZIO, 2017).

A água que infiltra no solo, tornando-se subterrânea detém uma dinâmica própria, que consoante com o tipo de aquífero, pode essa sofrer frequentes recargas, como por exemplo, por corpos de água e chuvas, bem como interferência direta e indireta das ações antrópicas (RIBEIRO *et al.*, 2007).

Os lançamentos de efluentes domésticos não tratados nos corpos d'água acarreta significativos impactos ambientais negativos para os ecossistemas aquáticos, o que pode sinalizar fator de risco para os moradores que utilizam poços como meio de coleta de água para consumo, principalmente se o poço apresentar uma profundidade baixa, e a água não for tratada, podendo estar contaminada (VARELA *et al.*, 2020). Como exemplo, cita-se a avaliação da

qualidade da água de poços tabulares do lençol freático na cidade de Paracuru-Ceará, feita pelos autores Peixoto e Johann (2021), que identificou a contaminação e poluição na água subterrânea, o qual concluiu que, isso pode ter sido agravado pela intensificação do uso de fontes subterrâneas na área da cidade e de descartes de esgoto. Dos vinte poços e quarenta amostras realizadas pelos autores, 95% estão impróprias para consumo, pois os parâmetros analisados apresentaram desconformidade em relação aos limites padronizados pela legislação brasileira, apresentando elevada contaminação microbiológica evidenciando contaminação por fossas sépticas.

A ausência de saneamento básico cria um ambiente propício para o desenvolvimento de doenças e proporciona impactos ambientais, principalmente o esgotamento sanitário, quando atinge mananciais e solos, influencia diretamente na saúde da população, aumentando o número de doenças adquiridas por ingestão ou contato com água contaminada ou pelo consumo de alimentos retirados de solos contaminados (PASSOS, 2020).

Como afirma De Souza *et al.*, (2017) na maioria dos casos, a população utiliza a água para fins de abastecimento se atentando apenas aos aspectos físicos, como odor, sabor, cor e turbidez para determinar a qualidade da água a ser consumida, e por análise sensitiva, o que pode ocasionar graves problemas a saúde por contaminação química e biológica. Fator associado ao desconhecimento dos moradores sobre a falta de qualidade da água consumida, sem tratamento e a crença de que águas subsuperficiais e subterrâneas sejam potáveis, está a ausência de diligências em criar condições sanitárias compatíveis com as zonas rurais, do mesmo modo que nas áreas urbanas.

Conforme afirma Neto *et al.*, (2017) a promoção das condições de vida dos moradores, nas comunidades rurais, encontra-se intrinsecamente vinculada com a qualidade do saneamento e dos recursos disponíveis em seu ambiente natural.

Esses fatores demonstram a direta relação com a qualidade de vida dos moradores dessas comunidades. Desta forma, ressalta-se que para a solução dos problemas relacionados ao saneamento básico em pequenas comunidades, mostra-se fundamental o envolvimento dos órgãos municipais, evidenciando a necessidade de conhecer a realidade local, condição socioeconômica, diagnosticar e avaliar as condições higiênicas e sanitárias, para assim promover melhorias nas perspectivas na condição de vida da população, por meio da utilização de tecnologias alternativas compatíveis para coleta e tratamento de esgoto, e manejo de resíduos, de acordo com as características de cada comunidade, bem como, a realização de

trabalhos junto aos moradores de educação ambiental, objetivando a minimização das intervenções negativas no meio ambiente (NETO *et al.*, 2017; EVARISTO *et al.*, 2017).

3.4 DIVISÃO TERRITORIAL BRASILEIRA

O Brasil é um país possuidor de grande extensão territorial e com um grande número populacional. O perfil atual do território brasileiro é o retrato de muitos processos de fragmentação territorial que ocorreu e vem ocorrendo no decorrer dos anos, em todo seu processo de delimitação. O território brasileiro organiza-se em esfera federal, composto pela União; na esfera estadual, composto pelos vinte e seis estados e o Distrito Federal e na esfera municipal, composto por mais de 5500 municípios (MONTES, 2006).

Conforme Decreto-Lei Nº 311, de 2 de março de 1938, o qual dispõe sobre a divisão territorial brasileira na época do Estado Novo (1937 - 1946), estabelece que os municípios compreenderão um ou mais distritos, formando área contínua, composto por zona urbana e rural, entretanto, a zona urbana de um distrito municipal não é uma cidade e sim uma vila, que de acordo com o decreto, deveria apresentar, no mínimo, trinta moradias para reconhecimento oficial.

Os distritos municipais são definidos como unidades administrativas dos municípios brasileiros. De acordo com o planejamento urbano, constituem um tipo de divisão intramunicipal, ou seja, um distrito é uma subdivisão municipal, que possui como sede, a vila. Ele não tem autonomia administrativa e podendo somente ser criado mediante lei municipal, porém, obedecendo os requisitos exigidos por lei estadual. Um distrito é visto como um passo intermediário para que uma vila ou povoado possa vir a tornar-se um município, ou seja, há uma legislação específica que regulamenta a existência dessas unidades territoriais, diferenciando-o de um bairro ou de uma simples zona (MONTES, 2006; ANTUNES *et al.*, 2019).

O autor Pinto (2003) desenvolveu um trabalho que retrata que o distrito é explicado como o estágio inicial para a formação de um município. Consoante com o autor, um distrito torna-se município a partir de sua emancipação político administrativa, atendendo todas as exigências determinadas de acordo com a legislação estadual, para que o município, por meio de lei, aprovada pela câmara dos vereadores local, o eleve da condição de distrito, para só assim deixar de ser subordinado ao município de origem (distrito-sede).

De acordo com Pina *et al.*, (2008) a partir do ponto de vista político, a realidade de um distrito pode ser influenciada tanto positivamente, quanto negativamente. Tendo em vista que, mesmo tendo conseguido sua emancipação para distrito, os mesmos passam a depender de alguns serviços básicos que possuem base no distrito-sede.

Apesar dos distritos municipais se estabelecerem legalmente como unidades administrativas, não significa dizer que existem políticas públicas destinadas exclusivamente a eles, sobretudo quando consideramos realidades não metropolitanas e/ou rurais (ANTUNES *et al.*, 2019).

Por certo, existem muitos distritos que se inserem na realidade propriamente urbana, principalmente quando estão muito próximas do distrito-sede. Todavia, existem algumas áreas que não são tão influenciadas pela sede municipal, muitas das quais possuem o chamado “clima rural”. Não há objeções de que o impacto do meio urbano também ocorre nele, mas as condições geradas no campo dominam o ambiente comportamental dos moradores (PINA *et al.*, 2008).

4 METODOLOGIA

O presente estudo é classificado como descritivo e explicativo. Descritivo, pois apresenta a atual condição do saneamento básico no Distrito de Joelândia. Explicativo por ter sido realizado a partir da coleta de dados, caracterização da área e proposição de melhorias, tendo em vista a realidade local.

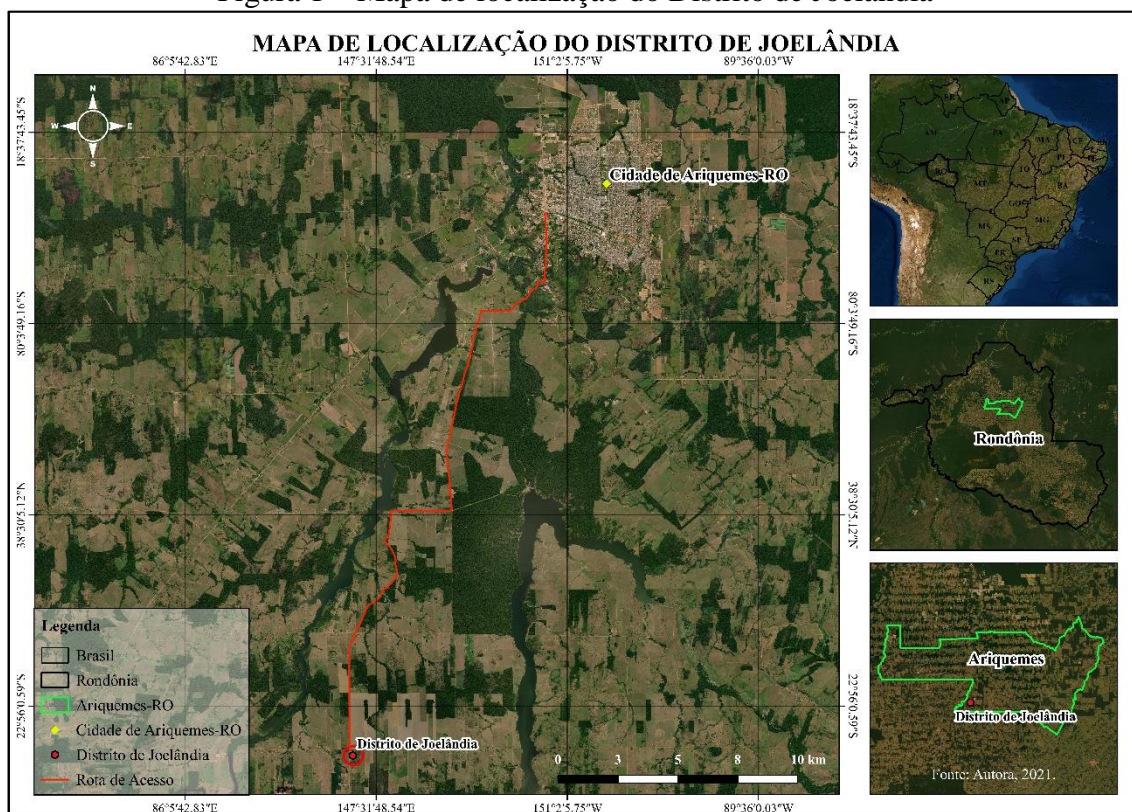
A metodologia está organizada nas seguintes etapas: fase inicial fundamentada no levantamento de informações em literatura especializada e dados documentais, seguida pela realização de visita ao distrito, tanto para a caracterização da área e registro de fotografias, quanto para o diagnóstico ambiental e as propostas de melhorias.

As etapas para coleta de dados foram por meio de documentos, principalmente os disponibilizados na internet, pesquisados nas plataformas *Google* e *Google Acadêmico*, em *sites* institucionais e governamentais, sendo documentos públicos, legislações, normas, artigos técnicos e científicos, e trabalhos acadêmicos.

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi desenvolvido no município de Ariquemes, no Distrito de Joelândia. A escolha do mesmo justifica-se pela região apresentar carência no sistema de saneamento básico. O Distrito de Joelândia está localizado na região central do estado de Rondônia, Br-364, Trav. B-40 Sul, Linha C-40, pertencente ao município de Ariquemes, o qual encontra-se a 132 metros acima do nível do mar, latitude 09°47'47.63'' S e longitude 63°32'58.54'' O. Na região, o clima predominante é o equatorial (IBGE, 2019).

Figura 1 – Mapa de localização do Distrito de Joelândia



Fonte: Própria autora, (2021).

4.2 CARACTERIZAÇÃO DE ÁREA

Com o propósito de obter dados relevantes para a execução do trabalho, os levantamentos de dados foram divididos em três etapas: i) coleta de dados secundários junto a literatura específica e documentos; ii) coleta de dados em campo, por meio de visita *in loco*; iii) análise dos dados obtidos.

O trabalho de campo foi realizado por meio da pesquisa “*in loco*”, com visita a determinados pontos, escolhidos aleatoriamente, onde foram utilizadas técnicas de observação e o registro fotográfico para descrever as condições dos serviços de saneamento no distrito. Outra etapa empregada foi a elaboração de mapas de localização e hidrografia. Para a confecção dos mapas foram utilizados o *Google Earth*, *QGIS 3.12* e *Shepfiles* da base de dados geográficos do Brasil, disponíveis no Portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), Malha Municipal de 2020.

Dessa forma, a pesquisa teve um caráter descritivo e explicativo, tendo como intenção analisar em caráter visual as condições dos serviços de saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e sistema de drenagem de águas pluviais urbanas.

4.3 PROPOSTAS DE MELHORIAS

Tendo em vista a realidade local do distrito, foram propostas alternativas de melhorias, de forma coletiva e simplificada de tratamento de água para o uso e consumo humano, segundo a legislação e normas vigentes. Bem como, alternativas voltadas ao tratamento do esgoto, gerenciamento dos resíduos sólidos e sistema de drenagem urbana.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados dos dados levantados por meio da visita “*in loco*” estão apresentados de acordo com a categoria do diagnóstico levantado: caracterização da área de estudo, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, gerenciamento de resíduos sólidos e drenagem urbana. Também foram propostas alternativas para cada serviço de saneamento, levando em consideração a viabilidade econômica e de implementação, conforme as características do distrito.

A condição ambiental do Distrito de Joelândia, no que tange ao saneamento básico encontra-se precário, condição constada através de análise visual, pela qual foi possível observar que a infraestrutura encontra-se inadequada e há falta de alguns serviços.

5.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1.1 Caracterização da Área de Estudo

O Distrito de Joelândia está localizado no interior do município de Ariquemes, que encontra-se na região central do Estado do Rondônia, conforme Figura 2. Sendo criado por meio da Lei Municipal nº 1.275, de 26 dezembro de 2006, encontra-se cerca de 28,5 km da sede da cidade de Ariquemes, nas coordenadas geográficas de latitude 10°7'18.66"S e longitude 63°7'49.00"O, sendo sua principal via de acesso a RO-144.

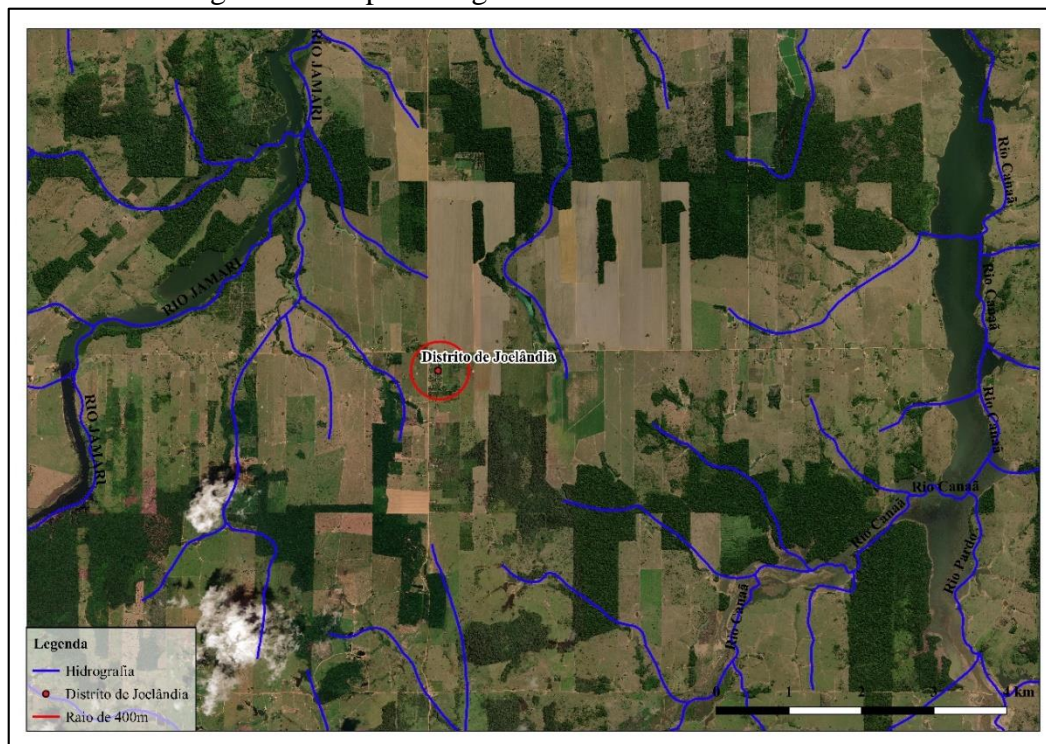
Figura 2 – Mapa de localização do Distrito de Joelândia.



Fonte: Própria autora, (2021).

A comunidade do Distrito de Joelândia apresenta características de área rural, possuindo em seus arredores plantações agrícolas e atividade pecuária, além de dois rios próximos, sendo o Rio Jamari e Rio Canaã, com aproximadamente 5 km e 7,2 km de distância, respectivamente, conforme Figura 3.

Figura 3 – Mapa hidrográfico do Distrito de Joelândia.



Fonte: Própria autora, (2021).

A projeção dos *shepefile* da hidrografia estadual não segue fielmente os cursos hídricos do mapa de satélite. No entanto tem-se uma noção aproximada de onde passam esses cursos, e o nome dos principais rios. Observa-se, conforme Figura 3, a falta de Áreas de Preservação Permanente – APP, na região.

Com relação a infraestrutura, o distrito possui igrejas (católicas e evangélicas), escola municipal, mercearia, bares, revendedoras de gás para uso doméstico e uma praça, a qual dispõe de uma academia popular, quadra de areia, espaço gramado e parquinho para as crianças. Um fator importante observado, foi que as residências são em grande maioria feitas de madeira.

Um Plano Diretor deve estabelecer um processo de planejamento dinâmico, participativo e descentralizado, proporcionando que mudanças oportunas ocorram na gestão do município. Segundo a Lei Municipal de nº 2.341 de 17 de dezembro de 2019, que dispõe sobre o Plano Diretor participativo de Ariquemes, em seu Artigo 192, classifica o Distritos de Bom

Futuro e Joelândia e os demais assentamentos como Zonas Urbanas Especiais, com estabelecimento de regras de uso e convivência a ser estabelecido nos códigos ambiental e de posturas do Município.

O Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Ariquemes busca atender a área de abrangência todo o perímetro urbano da sede do município, como também do Distrito de Bom Futuro e sua área rural, mas infelizmente não aborda de maneira específica o Distrito de Joelândia.

5.1.2 Abastecimento de Água

A água, considerada elemento essencial a manutenção da vida, infelizmente não é encontrada potável na natureza, uma vez que, até mesmo em sua precipitação já carrega impurezas presentes no ar, ou seja, não sendo própria para consumo. Quando atinge o solo, nela dissolve-se substâncias que modificam ainda mais sua qualidade. A água para ser considerável potável ao consumo deve obedecer aos padrões de potabilidade, estabelecidos por meio da Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.

Sabe-se que um sistema de abastecimento de água constitui um conjunto de obras, equipamentos e serviços com a finalidade de levar água potável para consumo e uso doméstico, industrial, dentre outros. Em locais onde não existe um sistema público de abastecimento, a água pode ser obtida através de outras alternativas, como, por poços artesianos. Dentre os objetivos específicos de um sistema de abastecimento de água, estão dois aspectos fundamentais, sendo os aspectos sanitários e sociais, e aspectos econômicos.

Na área em estudo não há rede de abastecimento de água com sistema de tratamento e distribuição e nem possui outra forma de abastecimento coletivo tratado, tendo como fontes de abastecimento os poços tubulares individuais, os quais muitos não possuem uma estrutura adequada de vedação, sendo algumas tampas de madeira. As residências possuem água encanada proveniente de poços, que estão localizados próximo das casas. Os moradores não realizam nenhum tipo de tratamento na água. Sendo a mesma utilizada para consumo, higiene e limpeza. Observou-se que os mesmos encontram-se próximos as fossas, fator que indica uma situação de vulnerabilidade a contaminação ambiental.

Figura 4 – Poço localizado na praça do Distrito de Joelândia.



Fonte: Própria autora, (2021).

Figura 5 – Poço localizado em uma residência no Distrito de Joelândia.



Fonte: Própria autora, (2021).

A maioria das pessoas possuem o costume de consumir a água do mesmo modo que chega às torneiras, sem a realização de qualquer tipo de tratamento domiciliar como filtração e/ou desinfecção. A falta de um sistema de abastecimento de água potável afeta diretamente na saúde e por consequência, na qualidade de vida dos moradores.

A água, por ser um bem primordial a necessidade cotidiana, é utilizada para hidratação, higiene, limpeza, banho, preparo de alimentos, dentre vários outros usos. Por essa razão, a

condição de não dispor de água potável adequada em quantidade e qualidade, dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, compromete esses usos cotidianos. A falta de saneamento pode gerar doenças, acarretando gastos com a saúde pública ou privada e contaminação da água limpa disponível, ocasionando danos à saúde ambiental.

5.1.3 Coleta e Tratamento de Esgoto

O esgoto sanitário é o termo utilizado que, posterior ao consumo em atividades domésticas e sanitárias, a água incorpora impurezas de diversas naturezas, muitas delas nocivas aos seres humanos e ao meio ambiente. Os esgotos não tratados, geralmente, possuem numerosos agentes patogênicos, microrganismos e nutrientes. Por esta razão, os serviços de coleta e tratamento de esgotos são essenciais para a saúde pública, na prevenção de riscos de contaminação, propagação e transmissão de doenças, e quanto ao meio ambiente, especialmente, no que se refere ao controle da poluição das águas.

No distrito há uma deficiência quanto à disposição final dos efluentes sanitários e domésticos, visto que o mesmo não possui coleta e tratamento do esgoto gerado, sendo um dos principais problemas ambientais encontrados no local. Observou-se que muitas residências, utilizam as fossas negras nos quintais, prática está, considerada uma das formas mais inadequada de dispersão desses efluentes, pois contribuem para contaminação e disseminação de doenças de veiculação hídrica.

Figura 6 – Fossa localizada em uma residência.



Fonte: Própria autora, (2021).

Segundo Silva (2008) os produtos orgânicos e inorgânicos lançados em sistemas rudimentares, fossas sépticas ou fossas negras, atingem, em muitos casos, com relativa facilidade o lençol freático, acrescentando substâncias tóxicas e intensificando as concentrações de alguns íons nas águas subterrâneas, além de microrganismos, os quais podem ser patogênicos.

Sem o prévio tratamento, o lançamento de efluentes no solo ou em corpos hídricos contribuem para a degradação ambiental, bem como, torna condições favoráveis para proliferação de vários tipos de doenças de origem infecciosa e parasitária.

5.1.4 Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos, geralmente, são gerados a partir de atividades de origem, doméstica, industrial, hospitalar, comercial, agrícola e de varrição. Quando dispostos de forma inadequada, provocam sérios problemas sanitários e ambientais. No entanto, quando há um sistema de coleta regular, acondicionamento e destinação final adequada dos resíduos à diminuição da incidência de proliferação de doenças e contaminação do solo e água.

A comunidade do distrito não possui serviço de coleta pública de resíduos, sendo somente atendido pelo serviço de coleta pública seletiva, que ocorre apenas duas vezes por mês, geralmente aos sábados no período de quinze dias e em apenas em dois pontos, sendo na escola municipal e em um estabelecimento comercial na RO-144.

Figura 7 – Caixa de coleta seletiva.



Fonte: Própria autora, (2021).

Como não há o serviço de coleta pública convencional municipal, muitos moradores armazenam e depois realizam a queima dos resíduos sólidos gerados dentro dos limites de suas propriedades, o que pode ser foco para mosquitos, ratos entre outros, contribuindo desta forma para prejuízos à saúde dos moradores.

Figura 8 – Local de queima de resíduo.



Fonte: Própria autora, (2021).

Tendo esses fatores como base observados na comunidade, pode-se deduzir que os moradores estão propícios a contraírem doenças, visto que, a coleta convencional não é realizada, e a coleta seletiva é feita duas vezes ao mês.

Os resíduos quando armazenados, por determinado período a céu aberto, torna-se um possível criadouro de vetores para a proliferação de moscas, baratas, ratos e mosquitos, expondo a população a doenças como disenteria, leishmaniose, febre amarela e dengue. Devido ao armazenamento inadequado dos resíduos, parte dos moradores optam por queimarem seus resíduos, solução que estes encontraram para reduzir seu volume, contudo ao realizarem essa prática, acabam provocando outros fatores prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, como a poluição do ar, que ocorre a emissão de material particulado e outros poluentes atmosféricos.

Consoante com os autores Ribeiro & Rooke (2010), a disposição e armazenamento inadequados dos resíduos a céu aberto, causam inevitáveis problemas ambientais e sanitários, uma vez que esses locais tornam-se favoráveis para a proliferação de animais transmissores de doenças.

5.1.5 Drenagem Urbana

A infraestrutura da comunidade é precária, quanto ao sistema de drenagem urbana, o Distrito não dispõe de nenhum tipo de pavimentação, as ruas são de solo exposto, as quais em período chuvoso cria-se poças de água e buracos de lamas, o que dificulta o deslocamento dos moradores, e no período de estiagem tem-se uma camada de poeira. A limpeza das ruas é insatisfatória, sendo na maioria das vezes, realizada pelos próprios moradores.

Tendo em vista, que um sistema de drenagem urbana adequado possibilita vários benefícios, dentre eles: eliminação de águas paradas e lamaçais, redução de gastos com manutenção das vias, eliminação de focos de vetores de doenças, segurança e comodidade para população.

Figura 9 – Ruas sem pavimentações.



Fonte: Própria autora, (2021).

Figura 10 – Rua sem pavimentação.



Fonte: Própria autora, (2021).

Conforme retrata Neto *et al.*, (2017) em seu estudo de caso em uma comunidade rural no estado da Bahia, a falta de serviços de limpeza das vias públicas fortalece a questão da desigualdade de distribuição de saneamento, em especial nas áreas rurais mais distantes dos centros urbanos.

5.2 PROPOSTAS DE MELHORIAS

Os serviços de saneamento interferem diretamente na qualidade de vida, na saúde e no desenvolvimento da sociedade. No Brasil, são considerados parte da infraestrutura, e regulamentado pela Lei nº 11.445/2007. Os municípios possuem a competência para prestação de serviços, todavia estes, podem ser terceirizados aos órgãos estaduais ou privados. Por ter ampla conexão com as necessidades básicas da população, a legislação sanitária enfatiza o estabelecimento de mecanismos de participação social. Esse modelo permite vastas discussões sobre as reais condições de acesso aos serviços básicos.

Todos os serviços ou sistemas podem ser individuais (família) ou coletivos (comunidade), dependendo dos recursos disponíveis, fontes adequadas, alternativas tecnológicas e, principalmente, da sustentabilidade do sistema.

5.2.1 Abastecimento de Água

Com base em pesquisas bibliográficas sobre alternativas tecnológicas voltadas ao abastecimento de água, constatou-se uma solução alternativa para utilização coletiva simplificada de tratamento de água em pequenas comunidades, empregando o uso de filtro e dosador desenvolvidos pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa) e Superintendência Estadual Do Pará, conhecido como SALTA-z. Sendo essa uma Solução Alternativa Coletiva Simplificada de Tratamento de Água, destinada ao consumo humano, e que, de acordo com os desenvolvedores, está em conformidade com a definição preconizada na Portaria De Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017 (Anexo XX, Art. 5º, Inciso VII), atualizada pela Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021 (BRASIL, 2017; BRASIL, 2021).

O SALTA-z conta com o uso de filtro e dosadores com características artesanais, utilizando o processo convencional para o tratamento da água, através de uma estrutura física simplificada. Complementarmente, é de fácil aplicação, instalação e apropriação pelo município e pelas comunidades, com potencial transformação social e ambiental. As partes básicas que o compõem são: adutora para recalque da água bruta por meio de bombeamento ao reservatório; dosador para coagulante; dosador para cloro; filtro; efluente filtrado; dreno de sedimentos e caixa com leito filtrante para retenção do sedimento, conforme ilustra o Anexo A (BRASIL, 2017; SANTOS e CARVALHO, 2018).

Conforme destaca os autores Santos e Carvalho (2018), a solução caracterizada por ser uma tecnologia com benefícios sociais, apresenta viabilidade técnica e operacional, além de contemplar o baixo investimento monetário como atrativo favorável à sua utilização, compreendendo as potencialidades tecnicamente viáveis do projeto. Outro fator evidenciado pelos autores é a versatilidade e inovação dessa alternativa tecnológica, quanto a possibilidade de adaptações, como por exemplo, a inserção de reservatórios subsequentes ao tratamento, a fim de favorecer o aumento da quantidade de água tratada.

Sugere-se como uma adaptação, a captação da água subterrânea a ser utilizada no sistema descrito acima. A captação ocorreria por meio de um poço, o qual seria projetado conforme ABNT NBR 12212/1992, que dispõe de “Projeto de poço para captação de água subterrânea” e sua construção por meio da ABNT NBR 12244/1992, a qual versa sobre a “Construção de poço para captação de água subterrânea”. Ambas as normas fixam as condições exigíveis na construção de poços para captação de águas subterrâneas, destinadas ao abastecimento público.

A água de poços e fontes é intensamente utilizada para o abastecimento humano, principalmente em comunidades tradicionais e rurais. A água subterrânea, embora menos vulnerável, também pode ser afetada por contaminantes provenientes, como por exemplo, fossa negras. Portanto, também necessitam de um tratamento e os processos exigidos deverão ser estabelecidos com base em inspeções sanitárias regulares e nos resultados de análises físico-químicas e bacteriológicas.

Por considerar esse fator, e a fim de atender a Portaria GM/MS N° 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde, quanto ao sistema de desinfecção propõe-se a instalação do clorador nas residências, desenvolvimento pela Embrapa. O clorador trata-se de um aparelho simples, barato e de fácil instalação, que tem por objetivo clorar a água do reservatório (caixa d'água). Pode ser montado pelo próprio morador, sua instalação deve ser entre a entrada de captação de água e o reservatório da residência. O custo dos materiais está em torno de R\$ 50,00, tornando-se acessível aos moradores. Conforme Silva (2014), é recomendado o uso do cloro granulado (hipoclorito de cálcio 65%), tendo eficiência comprovada na eliminação de microrganismos, além de não dar sabor forte à água.

5.2.2 Coleta e Tratamento de Esgoto

Em relação a tecnologias voltadas para o tratamento do esgoto doméstico, de forma individual, propõe-se duas alternativas, sendo a primeira a Fossa Séptica Biodigestora (FSB), a qual é uma tecnologia criada em 2001 pela Embrapa Instrumentação de São Carlos-SP, para o tratamento da água de vaso sanitário, conforme ilustra o Anexo B. Esse modelo é caracterizado por ser autossuficiente, podendo oferecer uma melhora significativa na gestão de dejetos. É basicamente composta por três caixas d'água conectadas, onde a matéria orgânica do esgoto é degradada e convertida em biofertilizante, o qual pode ser utilizado em algumas culturas. O sistema é capaz de atender a uma casa de até cinco pessoas, mas adaptações podem ser feitas caso o número de habitantes seja maior (TONETTI *et al.*, 2018).

A segunda alternativa para o tratamento de esgoto é o Tanque Séptico, é uma tecnologia de tratamento para águas de esgoto doméstico, conforme esquema do anexo C. O sistema é composto por uma câmara que armazena o efluente por um período determinado de tempo, possibilitando a sedimentação dos materiais sólidos e a flutuação de óleos e gorduras. Retidos no fundo, esses sólidos formam o lodo do tanque, que aloja os microrganismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica proveniente do esgoto. O lodo e a espuma acumulados no

tanque séptico devem ser removidos a intervalos de tempo definidos no projeto e devem ser dispostos em local adequado (TONETTI *et al.*, 2018).

Os tanques sépticos, consoante com a ABNT NBR 7229/1993, são unidades para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão anaeróbia. Ainda conforme a norma técnica, possuem forma prismática retangular ou cilíndrica. Esses sistemas de tratamento de águas residuárias enquadram-se como *in situ*. O que os tornam usuais em localidades onde não há ou não é viável a instalação de redes de coleta de esgoto, demonstrando que são aplicáveis a pequenas comunidades, onde os custos de instalação e manutenção tornam as técnicas de tratamento convencionais impraticáveis.

Vale ressaltar que a Funasa instituiu o Programa Sustentar por meio da Portaria nº 3.069, de 21 de maio de 2018, que estabelece diretrizes orientadoras para fortalecer a capacidade dos municípios de atuarem em saneamento e saúde ambiental nas comunidades tradicionais e rurais, de acordo com o Programa Nacional de Saneamento Rural, sempre visando a sustentabilidade das ações e serviços implantados (FUNASA, 2018).

Possuindo a mais antiga e continua experiência em ações de saneamento no Brasil, a Funasa, órgão executivo vinculado ao Ministério da Saúde (MS), atua em âmbito federal a partir de critérios epidemiológicos, socioeconômicos e ambientais, no sentido de ampliar a cobertura de ações e serviços de saneamento básico nas comunidades tradicionais e em áreas rurais do país, priorizando soluções que permitam a sustentabilidade dos sistemas implantados (FUNASA, 2020).

Respeitando o pacto federativo nacional, a Funasa promove o apoio a Estados e Municípios quanto a implantação de ações de saneamento para prevenção e controle de doenças, como exemplo, nos municípios de Luz e Moema, no sul de Minas Gerais, onde financiou a construção de três estações de tratamento de esgoto (ETE's) nas duas cidades (FUNASA, 2020; FUNASA, 2017).

5.2.3 Resíduos Sólidos

Como solução aos resíduos sólidos propõe-se a criação de um Ecoponto no distrito, conforme modelo do anexo D. Um Ecoponto é um espaço construído para receber materiais que não são coletados na coleta convencional domiciliar, como pequenas proporções de entulho, pilhas, baterias, lâmpadas, papelão, plásticos, vidros e metais. São uma opção para eliminação dos espaços utilizados para descarte irregular, além de impulsionar a cadeia

produtiva de resíduos e contribuir com a coleta seletiva municipal. Foram criados com o objetivo de pôr fim ao descarte inadequado de resíduos em vias públicas, lotes, terrenos baldios e rios, o que acabam por acarretar gastos com a limpeza pública.

Outra alternativa apontada é a disponibilização de tambores com tampas, conforme modelo do anexo E, para acondicionarem esses resíduos até o dia de coleta e se possível coletar os resíduos com mais frequência, incentivar a comunidade a construir leiras de compostagem, para usar os resíduos orgânicos em tal processo, mostrando os benefícios do mesmo e as utilidades dos compostos orgânicos gerados.

Na região do distrito não foram observados, nem diagnosticados resíduos de defensivos agrícolas, no entanto, por estar inserido no meio rural, ou seja, em seu entorno está presente a atividade agropecuária, destaca-se a importância do descarte adequado das embalagens de agrotóxicos, que pode ser feita por meio da devolução nas lojas de venda, revenda e em postos de recebimento, caracterizando assim a logística reversa.

Tornando-se um ato cultural e comumente praticado, a queima de resíduos, na comunidade é um fator prejudicial à saúde e qualidade ambiental da região. Por falta de coleta pública periódica, a incineração do resíduo é, por vezes, a única alternativa encontrada para redução do volume. O que pode ser revertido com práticas de educação ambiental, como a compostagem na adubação de hortas e a reciclagem. Assim, à medida que as soluções técnicas são tomadas em conjunto com a viabilidade das tecnologias de tratamento para tais resíduos, menores serão os impactos para a saúde da população e para o meio ambiente.

5.2.4 Drenagem Urbana

Quanto ao sistema de drenagem urbana, sugere-se a implementação da pavimentação por bloquetes, conforme anexo F. Como o distrito possui poucas ruas e travessas, a utilização dos bloquetes nas pavimentações de ruas de pequeno e médio porte propiciaria economia, quando comparados ao asfalto, proporcionando rapidez e versatilidade na manutenção e infiltração das águas pluviais no solo, evitando grande fluxo de escoamentos superficiais, como enxurradas. Em relação a RO-144, a qual é a principal via de acesso entre a cidade de Ariquemes e o distrito, é importante essa sempre passar por serviços de terraplenagem, até ser possível ocorrer o asfaltamento.

6 CONCLUSÃO

Embora o Brasil tenha investido grande montante de recurso públicos no setor de saneamento, a situação atual do país mostra que há grande atraso na universalização desses serviços. A análise do desenvolvimento do setor de saneamento no país é de grande relevância social e econômica.

Entretanto, a realidade brasileira ainda sofre com a deficiência nos serviços de saneamento, que apresentam principalmente nos municípios, afetando diretamente a população, como nos casos dos distritos municipais.

O presente estudo foi desenvolvido objetivando diagnosticar a infraestrutura atual do sistema de saneamento básico do Distrito de Joelândia, identificar os principais impactos socioambientais decorrentes dessa falta de infraestrutura e propor medidas de melhorias quanto ao abastecimento de água, coleta e tratamento do esgoto sanitário, manejo dos resíduos sólidos e drenagem urbana, levando em consideração, as peculiaridades sociais, ambientais, econômicas e culturais.

O Distrito de Joelândia, apesar da maior parte das residências possuírem água encanada, a comunidade não é atendida por coleta e tratamento de esgoto e nem por coleta convencional de resíduos sólidos, fator que faz com que os moradores destinem seus resíduos por meio da queima, bem como, não possui sistema de drenagem.

Um sistema de saneamento ausente ou deficiente influencia negativamente na qualidade de vida, na saúde da população e no meio ambiente. Sendo considerado um direito de necessidade imediata, é impossível pensar no desenvolvimento de uma sociedade sem esta prestar, em quantidade e qualidade suficientes serviços básicos de saneamento.

Caracterizado como um agente fundamental para efetivação do direito social a saúde, o saneamento básico também contribui na efetuação de outros direitos fundamentais, como o direito ao desenvolvimento social e ao meio ambiente equilibrado.

Observa-se que conforme estudos realizados, que abordam a temática de saneamento, saúde e meio ambiente, verifica-se como a relação de causalidade entra a falta de serviços de saneamento, proliferação de doenças e problemas de saúde e ambiente estão intrinsecamente ligados. Medidas de saneamento são importantes e tornam-se necessárias a fim de garantir que as enfermidades sejam evitadas e/ou controladas, através de ações preventivas que não englobam somente a oferta de serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos sólidos e drenagem e manejos das águas pluviais, mas que também

promovam de uma educação ambiental sanitária. Essa deve ser transmitida a população a adotar hábitos higiênicos pessoais, alimentares e doméstico.

Por isso, as sugestões de alternativas propostas buscam soluções técnicas que, além de atender as necessidades verificadas, sejam viáveis do ponto de vista econômico, social e ambiental, propiciando a sua continuidade.

Os resultados desse estudo, buscou contribuir para que a realidade das comunidades no âmbito do abastecimento de água para consumo humano fossem melhor compreendidas. As proposições feitas nesse estudo almejam auxiliar as discussões e decisões destinadas às populações rurais para que as mesmas tenham o direito à água e à saúde garantidos.

Entretanto, nenhum projeto de engenharia será eficiente se não houver um entendimento da importância das ações e um engajamento da população na condução das transformações. Por esta razão, é necessária e imprescindível a participação dos moradores locais no saneamento, por meio do envolvimento nas tomadas de decisão e na efetiva implantação dos sistemas e melhorias, visando maior sustentabilidade aos serviços.

Em um contexto de visibilidade territorial, é imprescindível a análise da viabilidade das tecnologias sustentáveis de saneamento básico, considerando as particularidades geográficas, econômicas e socioculturais de cada localidade, promovendo soluções de fácil implementação, manutenção e baixo custo. Tendo como objetivo levar água potável, tratamento de esgoto, gerenciamento de resíduos e drenagem pluvial às comunidades, por meio de soluções alternativas, aliadas a políticas estaduais e municipais, viabilização técnica e envolvimento de todos os envolvidos. Nesse contexto, a formulação de políticas públicas e a garantia de tecnologias para a promoção do saneamento básico, integradas ao contexto de cada comunidade, se mostram necessárias e desafiadoras para a expansão da oferta de saneamento a todos os brasileiros.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12212** - Projeto de poço para captação de água subterrânea, 2017.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12244** - Construção de poço para captação de água subterrânea, 2006.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7229** - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, 1993.

ABONIZIO, Renata Menegali. **Saneamento Básico No Meio Rural: um estudo em assentamento rural no interior do Paraná.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná. Campo Mourão, 2017.

ANTUNES, Maryna Vieira Martins; HESPANHOL, Rosângela Aparecida De Medeiros. **Distritos Municipais Brasileiros: Análise Enquanto e Através Das Escalas Geográficas.** TERRA LIVRE – N. 52 (1): 530-564, 2019. Ano 34, Vol.1, n 52. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Presidente Prudente/SP, 2019.

ARIQUEMES. **Lei Municipal de nº 2.341 de 17 de dezembro de 2019.** Dispõe sobre o plano diretor participativo de Ariquemes e dá outras providencias.

ARIQUEMES. **Lei nº 1574 de 02 de agosto de 2010.** Dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo do município de Ariquemes/RO.

ARIQUEMS. **Lei nº 1273 de 26 de dezembro de 2006.** Institui o Plano Diretor participativo de Ariquemes, cria o sistema municipal de planejamento e gestão participativa e dá outras providências.

ARIQUEMS. **Lei nº 1275 de 26 de dezembro de 2006.** Cria o distrito de Joelândia no município de Ariquemes e da outras providências.

AYACH, Lucy Ribeiro; GUIMARÃES, Solange Terezinha de Lima; PINTO, André Luiz; CAPPI, Nanci. **Condições De Saneamento Básico E Qualidade Das Águas Subterrâneas Na Bacia Hidrográfica Do Rio Paraguai, No Estado De Mato Grosso Do Sul.** OLAM – Ciência & Tecnologia – Rio Claro / SP, Brasil – Ano VIII, Vol. 8, N.3, P. 25 Julho – Dezembro / 2008. ISSN 1982-7784.

BERTONCINI, Mateus Eduardo Siqueira Nunes; CAVASSIN, Marcus Venicio. **A Regulação No Setor De Saneamento Básico E O Princípio Da Dignidade Humana.** Relações Internacionais no Mundo Atual, v. 1, n. 22, p. 252-272, 2019.

BISPO, Jackeline. **Mais ruas da sede de São Desidério recebem pavimentação em bloquete.** Prefeitura Municipal de São Desidério – Bahia. 2018. Disponível em: <<https://saodesiderio.ba.gov.br/mais-noticias/mais-ruas-da-sede-de-sao-desiderio-recebem-pavimentacao-em-bloquete/>>. Acesso em: 24 de outubro de 2021.

BOAVENTURA, Lisiane. **Mais um Ecoponto móvel é instalado em Passo Fundo.** Rádio FM Uirapuru. Prefeitura de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. 2021. Disponível em:

<<https://rduirapuru.com.br/meio-ambiente/mais-um-ecoponto-movel-e-instalado-em-passo-fundo/>>. Acesso em: 22 de outubro de 2021.

BOVOLATO, Luís Eduardo. **Saneamento Básico e Saúde**. Escritas: Revista Do Colegiado De História Câmpus De Araguaína 2 (2010).

BRASIL. **Decreto nº 10.473, de 24 de agosto de 2020**. Declara a revogação, para os fins do disposto no art. 16 da Lei Complementar nº 95, de 26 de fevereiro de 1998, de decretos normativos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10473.htm#art1> Acesso: 15 abril 2021.

BRASIL. **Decreto nº 8.141, de 20 de novembro de 2013**. Dispõe sobre o Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB, institui o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Acompanhamento da Implementação do PNSB. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Decreto/D8141.htm> Acesso: 15 abril 2021.

BRASIL. **Decreto-Lei Nº 311, de 2 de março de 1938**. Dispõe sobre a divisão territorial do país e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/1937-1946/Del0311.htm#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20divis%C3%A3o%20territorial,que%20lhe%20confere%20o%20art.&text=60%2C%20de%207%20de%20julho,do%20quadro%20territorial%20da%20Rep%C3%ABlica.>. Acesso em: 13 de abril de 2021.

BRASIL. Fundação Nacional da saúde. **Manual de Saneamento**. 3. Ed. Ver. Brasília: FUNASA, 2006. Disponível: <<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/ambiente/Manual%20de%20Saneamento.pdf>>. Acesso em: 28 março 2021.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Caderno didático técnico para curso de gestão de sistemas de esgotamento sanitário em áreas rurais do Brasil** / Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2020. 53 p. ISBN 978-65-5603-004-3. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/CADERNO_SUSTENTAR_Gestao_de_Sistemas_de_Esgotamento_Sanitario_em_areas_rurais.pdf/ca2ec945-8327-4756-a9c1-a9aaf329be1c>. Acesso em: 29 de junho de 2021.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Funasa anuncia ações de saneamento para os municípios brasileiros** / Boletim Informativo da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. Ano XIII - Nº 1 - Março/2017. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38969/Bol_Funasa_Marco_2017.pdf/4efac80a-647c-4e9a-988a-7283c6844eed>. Acesso em: 30 de junho de 2021.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3. ed. rev. 1. reimp. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Programa Sustentar Saneamento e Sustentabilidade em Áreas Rurais** /Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2018. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/20182/21862/sustentar_publicacao/915644d2-fb28-409c-a7ca-c3cff0e59e98>. Acesso em: 29 de junho de 2021.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 27 de março de 2021.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>>. Acesso em: 27 de março de 2021.

BRASIL. **Lei Nº 8.080, de 19 de Setembro de 1990.** Dispõe sobre as condições para promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1990/lei-8080-19-setembro-1990-365093-norma-atualizada-pl.pdf>>. Acesso em: 27 de março de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual da solução alternativa coletiva simplificada de tratamento de água para consumo humano em pequenas comunidades utilizando filtro e dosador desenvolvidos pela Funasa/Superintendência Estadual do Pará.** – Brasília: Funasa, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria De Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017.** Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida----o-n---5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf>>. Acesso em: 30 de maio de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021.** Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Publicado em: 07/05/2021 | Edição: 85 | Seção: 1 | Página: 127. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>>. Acesso em: 21 de outubro de 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB.** Brasília, 2019. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao_Conselhos_Resolu%C3%A7%C3%A3o_Alta_-_Capa_Atualizada.pdf>. Acesso em: 13 de abril de 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB.** Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf>. Acesso em: 13 de abril de 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 24º Diagnóstico dos Serviços**

de Água e Esgotos – 2018. Brasília: SNS/MDR, 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico_AE2018.pdf> Acesso: 20 março 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 25º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2019.** Brasília: SNS/MDR, 2020a. 183 p.: il..

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019.** Brasília: SNS/MDR, 2020b. 244 p.: il.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 4º Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas – 2019.** Brasília: SNS/MDR, 2020c. 185 p.: il.

BRASIL. **Portaria nº 571, de 5 de abril de 2013.** Atualiza as diretrizes de cuidado à pessoa tabagista no âmbito da Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas do Sistema Único de Saúde (SUS) e dá outras providências. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt0571_05_04_2013.html> Acesso: 15 abril 2021.

BRASIL. **Regulação 2017 – Saneamento Básico.** Disponível em: <<http://abar.org.br/publicacoes/publicacoes-saneamento-basico/>>. Acesso em: 01 abril de 2021.

CABEDO JUNIOR, Francisco das Chagas Sa; CUNHA, Keven Barbosa da Silva; AGUIAR Anderson Luiz da Silva; ARAÚJO, Francisco Daniel Nunes. **Saneamento: interferência na saúde pública e no desenvolvimento socioeconômico.** Revista da FAESF, vol. 2, n. 3, p 2-8, Jul-Set 2018. ISSN 2594 – 7125.

CADONÁ, Maryah Ramos. **Saneamento básico: estudo de caso no assentamento rural Nossa Senhora Aparecida, Mariluz, Paraná.** 2017. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2017.

COSTA, Rafiza Najara Pereira; PINHEIRO, Eduardo Mendonça. **O Cenário Do Saneamento Básico No Brasil.** Educação Ambiental em Ação, v. 17, n. 66, 2018.

DE SOUZA, Gabriela Rezende; FREITAS, Jéssica Soares; PINHEIRO, Fernanda Ribeiro; FRANCO, Camila Silva; VOLPATO, Carlos Eduardo Silva. **I-135 - Saneamento Básico Em Comunidades Rurais De Lavras, Minas Gerais.** Universidade Federal de Lavras (UFLA). ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. AESABESP - Associação dos Engenheiros da Sabesp. Congresso ABES. FENASAN. 2017.

ECO LOG SERVIÇOS AMBIENTAIS. **Áreas de Armazenamento de Resíduos,** 2017. Disponível em: <<http://ecologambiental.com.br/servicos/10/areas-de-armazenamento-de-residuos.html>>. Acesso em: 24 de outubro de 2021.

EVARISTO, Gabriela Vieira; CORDEIRO, Juni Cordeiro; ALVARENGA, Cibele Andrade; OPORTO, Lorena Torres; QUINTÃO, Pablo Lopes; CALAZANS, Giovanna Moura; CORDEIRO, José Luiz. **Saneamento básico e percepção ambiental: um estudo realizado**

na comunidade **Candidópolis em Itabira, Minas Gerais**. *Research, Society and Development*, v. 4, n. 1, p. 45-61, jan. 2017.

FERREIRA, Mateus de Paula; GARCIA, Mariana Silva Duarte. **Saneamento básico: meio ambiente e dignidade humana**. *Dignidade Re-Vista*, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 12, july 2017. ISSN 2525-698X. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/dignidaderevista/article/view/393>>. Acesso em: 07 fev. 2021.

FOLLADOR, Karine; PRADO, Geisa Percio Do; PASSOS, Manuela Gazzoni Dos; NOTHAFT, Simone Cristina. **Saneamento Básico: Meio Ambiente E Saúde**. *Revista UNINGÁ Review*. Vol.23,n.1,pp.24-28 (Jul - Set 2015). ISSN *online* 2178-2571.

GARCIA, Mariana Silva Duarte; DE PAULA FERREIRA, Mateus. **Saneamento básico: meio ambiente e dignidade humana**. *Dignidade Re-Vista*, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 12, july 2017. ISSN 2525-698X. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/dignidaderevista/article/view/393>>. Acesso em: 07 de março de 2021.

GOMES, Camila Nicolai; COELHO, Diva Júlia Sousa da Cunha Safe. **A Regulação No Âmbito Do Saneamento Básico e a Necessidade Do Desenvolvimento Da Função Regulatória Em Decorência Do Projeto De Lei Nº 4.162/2019**. *Revista Humanidades e Inovação* v.7, n.20, págs. 569 a 584 – 2020.

HOLANDA, Carina Stre. **Relação Entre A Falta De Saneamento Ambiental E Inundações Periódicas Sobre A Saúde Da População De Dois Bairros Da Cidade De Pimenta Bueno (Rondônia)**. Universidade Federal De Rondônia. Campus De Ji-Paraná. Departamento De Engenharia Ambiental. Ji-Paraná – RO, 2011.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2017. Brasil/Rondônia. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/panorama>>. Acesso em: 09 de abril de 2021.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** | v4.3.8.5. 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/ariquemes/panorama>>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2021.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** | v4.4.24. 2017. Brasil/Ariquemes. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/ariquemes/panorama>>. Acesso em: 09 de abril de 2021.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse do censo demográfico, 2010** [Internet]. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=00&dados=1>>. Acesso em: 11 de abril de 2021.

LAUTHARTTE, Leidiane Caroline *et al.* Avaliação da qualidade da água subterrânea para consumo humano: estudo de caso no Distrito de Jaci-Paraná, Porto Velho–RO. **Águas Subterrâneas**, v. 30, n. 2, p. 246-260, 2016.

MENDES, Thais Aparecida Mendes; GODOY, Cristiane Maria Tonetto; MELLO, Nilvania Aparecida de. **O saneamento básico no meio rural: uma análise da percepção dos agricultores familiares do município de Saudade do Iguaçu/PR**. *Almanaque*

Multidisciplinar De Pesquisa. Universidade UNIGRANRIO. Nº VI – Volume 1 - Número 2. 2019.

MERCADO, Mirian Desplanches; CUBAS, Selma Aparecida; MICHALISZYN, Mario Sergio. **Saneamento Como Ferramenta Para A Sustentabilidade Da Área Quilombola Vila Esperança, Lapa, PR.** RBCIAMB | n.48 | jun 2018 | 97-113. DOI: 10.5327/Z2176-947820180290.

MONTES, Silma Rabelo. **Entre o Campo e a Cidade: as territorialidades do distrito de Tapuira (Uberlândia/ MG) - 1975 a 2005.** Universidade Federal De Uberlândia. Instituto De Geografia. Programa De Pós-Graduação em Geografia. Área De Concentração: Geografia e Gestão do Território. Uberlândia-MG, 2006.

NASCIMENTO, Luciana Silva. **Sistema De Fossa Séptica Biodigestora Como Tecnologia De Saneamento Básico Em Comparação Ao Sistema De Fossa Negra.** Faculdade Maurício de Nassau. Belém-PA, 2019. A produção do conhecimento nas ciências sociais aplicadas 5 [recurso eletrônico] / Organizador Willian Douglas Guilherme. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A produção do conhecimento nas ciências sociais aplicadas; v. 5).

NETO, Arthur Kolling; ANJOS, Gabriel Macêdo dos; BRANDOLFFA, Rhaiane de Santana; GOÊSEA, Tamires Pereira; SILVA, Julia Ferreira da. **Fatores relacionados à saúde pública e ao saneamento básico em comunidade rural de Barreiras, Bahia, Brasil.** Revista Baiana de Saúde Pública, v. 41, n. 3, p. 668-684, 2017. DOI: 10.22278/2318-2660.2017.v41.n3.a2079.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **WORLD HEALTH ORGANIZATION. Constitution of the World Health Organization 1946.** Geneva: World Health Organization, 1948. Disponível em: <<http://whqlibdoc.who.int>>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2021.

PASSOS, Ana Maria Dos. **Diagnóstico Do Saneamento Básico Rural No Distrito De Alto Santa Maria, No Município De Santa Teresa/ES.** Instituto Federal Do Espírito Santo. Curso Especialização *Lato Sensu* em Educação e Gestão Ambiental. Santa Teresa, 2020.

PEIXOTO, Carlos Virgílio Aparecido do Vale; JOHANN, Liana. **Avaliação da qualidade da água de poços tabulares do lençol freático na cidade de Paracuru-Ceará, Brasil.** Águas Subterrâneas-Seção Estudos de Caso e Notas Técnicas, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.14295/ras.v35i1.30002>.

PINA, José Hermano Almeida; LIMA, Osmar Almeida de; SILVA, Vicente de Paulo da. **Município E Distrito: Um Estudo Teórico.** CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária, v.3, n. 6, p. 125-142, ago. 2008.

PINTO, G. J. **Do sonho à realidade: Córrego Fundo – MG, fragmentação territorial e criação de municípios de pequeno porte.** 248f. Dissertação (Mestrado em Geografia). IG-UFU, Uberlândia, 2003.

RESENDE, Rachel G.; FERREIRA, Sindymara; FERNANDES, Luiz Flávio Reis. **O Saneamento Rural No Contexto Brasileiro.** Revista Agrogeoambiental, Pouso Alegre, v. 10, n. 1, p. 129-150, 2018.

RIBEIRO, Júlia Werneck; ROOKE; Juliana Maria Scoralick. **Saneamento Básico E Sua Relação Com O Meio Ambiente e a Saúde Pública**. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização. Universidade Federal De Juiz De Fora - UFJF. Curso De Especialização Em Análise Ambiental. Juiz de Fora-MG, 2010.

RIBEIRO, Maria Lúcia; LOURENCETTI, Carolina; PEREIRA, Sueli Yoshinaga; MARCHI, Mary Rosa Rodrigues de. **Contaminação De Águas Subterrâneas Por Pesticidas: Avaliação Preliminar**. Quim. Nova, Vol. 30, No. 3, 688-694, 2007.

RODRIGUES, Dayana Cravo et al. **II-001-Análise De Tecnologias Para Saneamento De Comunidade Ribeirinha Na Amazônia: Identificação De Potencialidades E Proposição De Tecnologias**. 13º Seminário Nacional de Resíduos Sólidos. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belém – PA, 2018.

SANTANA, Agenilson; BATISTA, Mônica. **Manual do Saneamento Básico**. Instituto Trata Brasil, 2012. Disponível em:
<<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2021.

SANTOS, Débora Teresinha; BERTICELLI, Ritielli; FRITSCH, Raquel Lorenzoni Camera. **Saneamento básico no Brasil: um importante alicerce na qualidade de vida**. CIÊNCIA & TECNOLOGIA, v. 2, n. 1, p. 23-43, 2018.

SANTOS, Fernanda Flores Silva dos; FILHO, José Daltro; MACHADO, Celestina Tojal; VASCONCELOS, Jailde Fontes; FEITOSA, Flávia Regina Sobral. **O desenvolvimento do saneamento básico no Brasil e as consequências para a saúde pública**. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v.4, n.1. 241-251 (2018). OPEN JOURNAL SYSTEMS ISSN: 2595-4431.

SANTOS, Silene Lima Dourado Ximenes; CARVALHO, Eládio Bragade. **Solução Alternativa Coletiva Simplificada De Tratamento De Água Destinada Ao Consumo Humano Em Pequenas Comunidades**. Coordenação de Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano. Nota Informativa. Funasa, 2018. Disponível em:
<http://www.funasa.gov.br/documents/20182/99386/Nota_Informativa_SALTA-z.pdf/>. Acesso em: 30 de maio de 2021.

SILVA, A. C. da. **Estudo da contaminação do lençol freático através da integração de técnicas geofísicas e geoquímicas em Ji-Paraná - RO**. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente). Universidade de São Paulo, Rio Claro, 2008.

SILVA, Débora Delatore da; MIGLIORINI, Renato Blat; CASTRO E SILVA, Edinaldo de; LIMA Zoraidy Marques de; MOURA, Ivanete Barbosa de. **Falta de saneamento básico e as águas subterrâneas em aquífero freático: região do Bairro Pedra Noventa, Cuiabá (MT)**. Artigo Técnico. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) – Cuiabá (MT). Eng Sanit Ambient | v.19 n.1 | jan/mar 2014 | 43-52.

SILVA, Wilson Tadeu Lopes da. **Saneamento básico rural**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2014. 68 p.; (ABC da Agricultura Familiar, 37). ISBN 978-85-7035-376-4. Disponível em:
<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128259/1/ABC-Saneamento-basico-rural-ed01-2014.pdf>>. Acesso em: 27 de junho de 2021.

SILVA, Wilson Tadeu Lopes; MARMO, Carlos Renato; LEONE, Letícia Franco. **Memorial descritivo: montagem e operação da fossa séptica biodigestora**. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação, 2017. 1ª edição. – (Embrapa Instrumentação. Documentos, ISSN 1518-7179; 59).

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Do SNIS ao SINISA Informações para o planejar o Saneamento Básico**. Brasília, dezembro de 2020.

Disponível

em:<http://www.snis.gov.br/downloads/cadernos/2019/DO_SNIS_AO_SINISA_SANEAMENTO_BASICO_SNIS_2019.pdf>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2021.

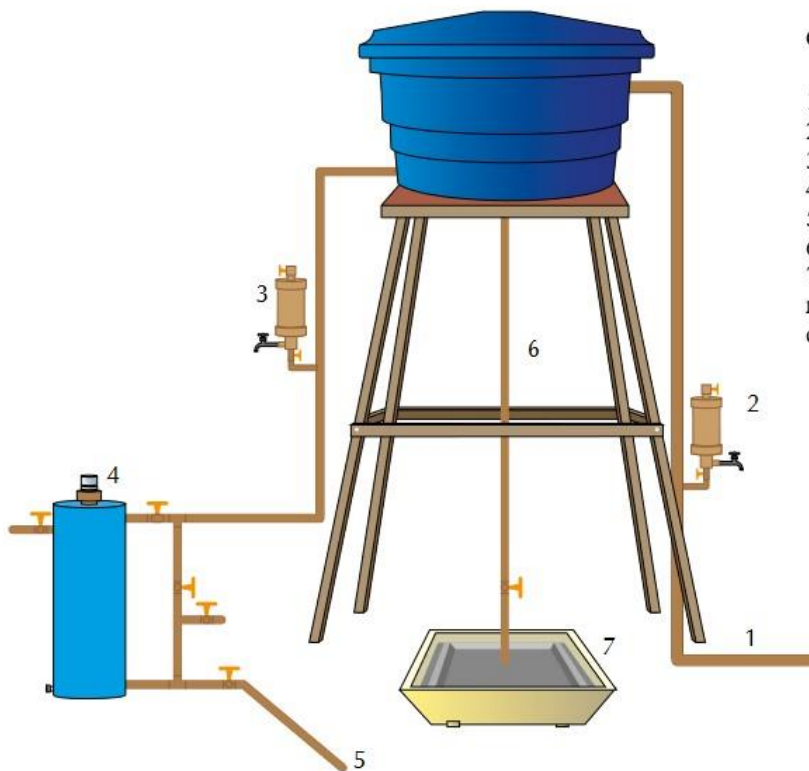
SOUZA, Karyne Francielle de Oliveira. **Fossas negras: um problema para o meio ambiente e para a saúde pública**. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA. Ariquemes-RO, 2015.

TONETTI, Adriano Luiz; *et al.*, **Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções**. Ana Lucia Brasil, Francisco José Peña y Lillo Madrid, *et al.* -- Campinas, SP.: Biblioteca/Unicamp, 2018. E-book, il. ISBN 978-85-85783-94-5. Disponível em: <https://cfg.com.br/up_catalogos/Livro-Tratamento-de-Esgotos-Domesticos-em-Comunidades-Isoladas-ilovepd.pdf>. Acesso em: 23 de junho de 2021.

TRATA BRASIL. **A revolução silenciosa das águas subterrâneas no Brasil: uma análise da importância do recurso e os riscos pela falta de saneamento**. 2019. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/aguas-subterraneas-e-saneamento-basico/Estudo_aguas_subterraneas_FINAL.pdf>. Acesso em: 09 de abril de 2021.

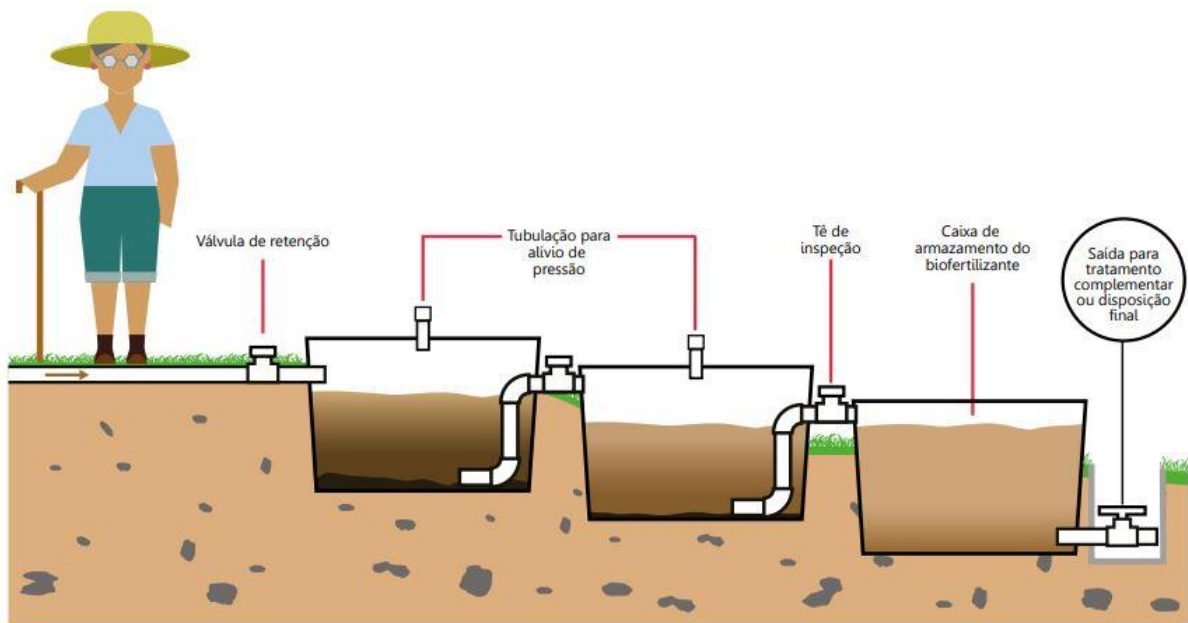
VARELA, Andrew Wallace Palheta; FILHO, Francisco Áureo Noronha; MESQUITA, Karina Ferreira Castro; SOUSA, Pedro Henrique Campos. SOUZA, Adriano Joaquim Neves de; SANTOS, Maria de Lourdes Souza. **Saneamento básico em municípios da região Amazônica (Brasil)**. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 3, e177932570, 2020. (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2570>.

ANEXO A – ESQUEMA DA SOLUÇÃO ALTERNATIVA COLETIVA SIMPLIFICADA DE TRATAMENTO DE ÁGUA (SALTA-Z)



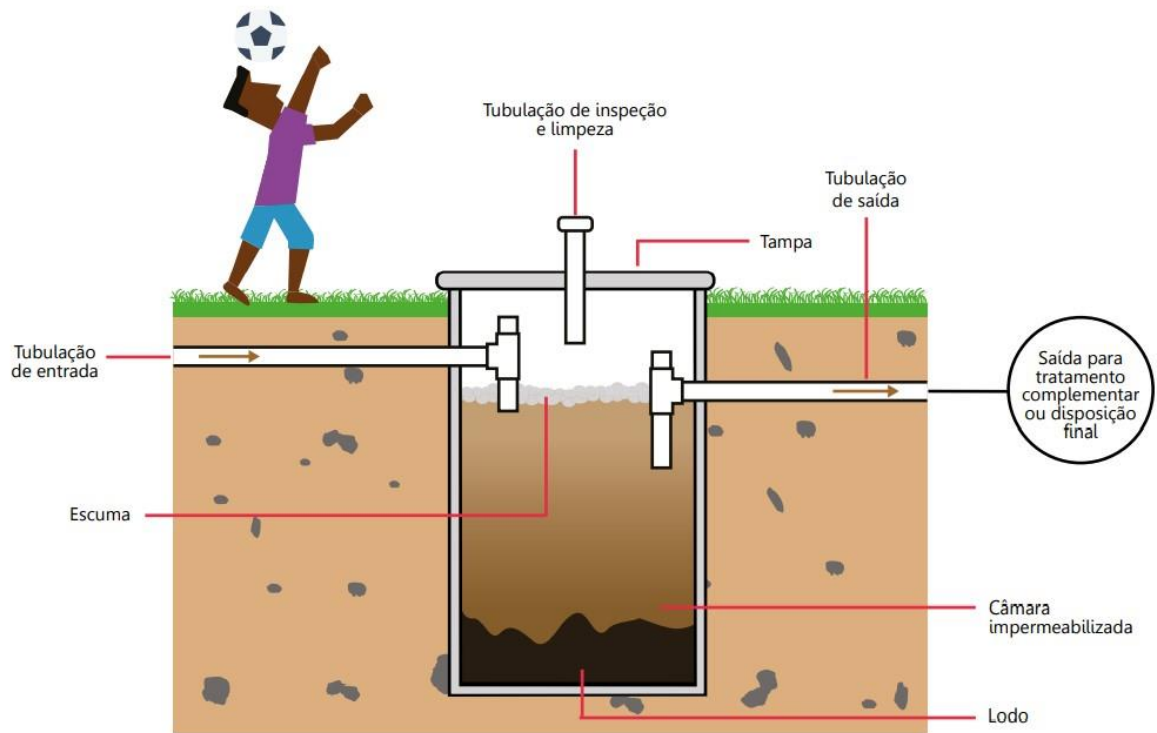
Fonte: BRASIL, 2017.

ANEXO B – ESQUEMA DA FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA



Fonte: TONETTI *et al.*, 2018.

ANEXO C – ESQUEMA DE TANQUE SÉPTICO



Fonte: TONETTI *et al.*, 2018.

ANEXO D – MODELO DE ECOPONTO



Fonte: BOAVENTURA, 2021.

ANEXO E – MODELO DE TAMBORES COM TAMPA PARA ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS



Fonte: ECO LOG SERVIÇOS AMBIENTAIS, 2017.

ANEXO F – PAVIMENTAÇÃO POR BLOQUETES



Fonte: BISPO, 2018.



RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE PLÁGIO

DISCENTE: Natalia Terezinha Oliveira


CURSO: Engenharia Ambiental e Sanitária

DATA DE ANÁLISE: 21.09.2021

RESULTADO DA ANÁLISE

Estatísticas

Suspeitas na Internet: **7,78%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet 

Suspeitas confirmadas: **5,03%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados 

Texto analisado: **94,22%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: **100%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.7.1
terça-feira, 21 de setembro de 2021 14:16

PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho da discente **NATALIA TEREZINHA OLIVEIRA**, n. de matrícula **28190**, do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, foi **APROVADO** na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 7,78%, devendo a aluna fazer as correções necessárias.

(assinado eletronicamente)
HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N. SOEIRO
Bibliotecária CRB 1114/11
Biblioteca Júlio Bordignon
Faculdade de Educação e Meio Ambiente