



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR – CCTA
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL – UACTA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

MARIA CLARA DE SOUSA VIEIRA

**DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO RURAL: UM ESTUDO DE CASO NA
COMUNIDADE CASA FORTE, POMBAL – PB**

POMBAL – PB

2022

MARIA CLARA DE SOUSA VIEIRA

**DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO RURAL: UM ESTUDO DE CASO NA
COMUNIDADE CASA FORTE, POMBAL – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia
Ambiental como requisito para a integralização dos
créditos do curso de graduação em Engenharia
Ambiental.

ORIENTADORA: Profa. Dr.^a Andréa Maria Brandão
Mendes de Oliveira

POMBAL – PB

2022

V658d Vieira, Maria Clara de Sousa.

Diagnóstico do saneamento básico rural: um estudo de caso na comunidade Casa Forte Pombal - PB / Maria Clara de Sousa Vieira. – Pombal, 2022.

63 f. il. color

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2022.

“Orientação: Prof. Dr. Andréa Maria Brandão Mendes de Oliveira.”.

Referências.

1. Saneamento rural. 2. Abastecimento de água. 3. Esgotamento sanitário. 4. Manejo dos resíduos sólidos. I. Oliveira, Andréa Maria Brandão Mendes de. II. Título.

CDU 628(043)

MARIA CLARA DE SOUSA VIEIRA

**DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO RURAL: UM ESTUDO DE
CASO NA COMUNIDADE CASA FORTE, POMBAL – PB**

Aprovado em 11 de março de 2022.


BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Pós-doutora. Andréa Maria Brandão Mendes de Oliveira
Orientadora CCTA/UFCG/Campus de Pombal/PB



Msc. Luiz Fernando de Oliveira Coelho
(Examinador Interno) - UFCG/Campus de Pombal/PB



Prof. Dr. Sanduel Oliveira de Andrade
(Examinador Externo) – SME/Patos-PB

Pombal – PB

2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus e à toda minha família, em especial os meus pais, Maria do Socorro e Luzimar que estiveram sempre ao meu lado me apoiando e incentivando ao longo de toda a minha trajetória, e ao meu irmão, Lucas de Sousa por sempre me ajudar em momentos de dificuldade. Vocês me deram forças para trilhar o caminho até aqui!

Também sou grata aos meus amigos do ensino médio e ao novos que a universidade me proporcionou conhecer. Principalmente, minha grande amiga Thalita Livia e ao meus parceiros de UFCG, Aline e Lucas, sem vocês essa monografia não seria possível! Obrigado pelas noites sem dormir em que finalizávamos os trabalhos e conversávamos sobre as dificuldades do dia a dia, e por toda a diversão que tivemos nos últimos cinco anos.

Por fim, agradeço a minha orientadora por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa, e a todos os professores do curso pela excelência e todo o conhecimento, quem sem sombra de dúvida, contribuíram para a minha formação acadêmica e profissional.

VIEIRA, Maria Clara de Sousa. **DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO RURAL: UM ESTUDO DE CASO NA COMUNIDADE CASA FORTE, POMBAL – PB.** 2022. 63 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB. 2022.

RESUMO

Ao longo da história brasileira, é notório que as questões relacionadas ao saneamento básico receberam mais destaque e suporte em áreas urbanizadas. Isso porque, a heterogeneidade do meio rural, torna necessário a aplicação de técnicas particulares de intervenção em saneamento básico. Dessa forma, há um alto déficit na cobertura de acesso às infraestruturas adequadas de saneamento, entre a população residente nas áreas rurais do país. Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo diagnosticar a situação em que os moradores da comunidade rural Casa Forte, localizada no município de Pombal – PB, vivem sob três vertentes do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos, além de caracterizar o atendimento e déficit de acesso a esses serviços. Para tal, foi feito um levantamento de dados primários através de visitas *in loco*, observação e anotação, bem como a realização de registros fotográficos e a obtenção de dados secundários, para os quais foram consultados órgãos oficiais municipais e federais. Sendo a caracterização dos serviços de saneamento feita por meio da interpretação dos resultados obtidos e tendo como base a classificação adotada pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), que classifica os serviços de saneamento em adequados ou com déficit (atendimento precário ou sem atendimento). A partir dos resultados, constatou-se que a comunidade Casa Forte, assim como boa parte das comunidades rurais brasileiras, não dispõe de serviços de saneamento básico adequados. Ademais, verificou-se que as péssimas condições de disposição final dos efluentes e resíduos sólidos rurais, através do uso de fossas rudimentares e à realização da queima, respectivamente, favorece uma série de problemas ambientais e de saúde, conferindo vulnerabilidade aos moradores do local. Por fim, concluiu-se que há uma necessidade urgente de se implementar melhorias no sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos não somente na supracitada comunidade, como em toda zona rural do município de Pombal – PB.

Palavras-chave: saneamento rural; abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos.

VIEIRA, Maria Clara de Sousa. **DIAGNOSIS OF BASIC RURAL SANITATION: A CASE STUDY IN THE CASA FORTE COMMUNITY, POMBAL – PB.** 2022. 63 p. Completion of Course Work (Graduate in Environmental Engineering) – Federal University of Campina Grande, Pombal – PB. 2022.

ABSTRACT

Throughout Brazilian history, it is notorious that the issues related to basic sanitation have received more emphasis and support in urbanized areas. This is because the heterogeneity of the rural environment makes it necessary to apply particular techniques of intervention in basic sanitation. Thus, there is a high deficit in the coverage of access to adequate sanitation infrastructure among the population residing in rural areas of the country. In this context, the present work aimed to diagnose the situation in which the residents of the rural community Casa Forte, located in the municipality of Pombal - PB, live under three aspects of basic sanitation: water supply, sewage and solid waste management, as well as to characterize the attendance and deficit of access to these services. To this end, a survey of primary data was conducted through site visits, observation and note-taking, as well as photographic records and obtaining secondary data, for which official municipal and federal agencies were consulted. The sanitation services were characterized by interpreting the results obtained, based on the classification adopted by the Plano Nacional de Saneamento Básico - PLAN SAB (National Basic Sanitation Plan), which classifies the sanitation services as adequate or with deficit (precarious service or no service). From the results, it was found that the Casa Forte community, as well as most of the rural communities in Brazil, does not have adequate sanitation services. Moreover, it was found that the poor conditions of final disposal of effluents and rural solid waste, through the use of rudimentary cesspools and the burning of waste, respectively, leads to a series of environmental and health problems, making the local residents vulnerable. Finally, it was concluded that there is an urgent need to implement improvements in the system of water supply, sewage and solid waste management not only in the aforementioned community, but throughout the rural area of the municipality of Pombal - PB

Keywords: Rural sanitation; water supply, sewage, solid waste management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização das zonas urbana e rural do município de Pombal — PB	32
Figura 2. Croqui de localização da Comunidade Casa Forte	33
Figura 3. Etapas gerais da Metodologia.	34
Figura 4. Domicílios do município de Pombal atendidos pela rede geral de abastecimento de água, por setores censitários	37
Figura 5. Domicílios do município de Pombal atendidos pela rede geral de Esgotamento Sanitário, por setores censitários.	43
Figura 6. Domicílios do município de Pombal atendidos pelo serviço de coleta de lixo, por setores censitários.	46
Figura 8. Identificação das cisternas na comunidade Casa Forte.	50
Figura 9. Disposição inadequada dos efluentes domésticos (águas negras).	51
Figura 10. Disposição das Águas Cinzas geradas nas residências da comunidade.	52
Figura 11. Emissão de gases poluentes na comunidade	54
Figura 12. Acúmulo de resíduos sólidos na comunidade rural Casa Forte.	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Nível Atendimento e déficit por componente do saneamento para a população residente nas áreas rurais brasileiras.	25
Gráfico 2. Fontes de abastecimento de água nos domicílios rurais brasileiros.	26
Gráfico 3. Destinação final dos esgotos gerados nos domicílios rurais brasileiras. .	27
Gráfico 4. Destinação final dos resíduos sólidos gerados nos domicílios rurais brasileiros.	27
Gráfico 5. Fontes de abastecimento de água utilizadas nas residências rurais do município de Pombal – PB.	38
Gráfico 6. População atendida x Satisfação dos usuários.	40
Gráfico 7. Tratamentos utilizados nas residências rurais do município de Pombal – PB.	41
Gráfico 8. Existência de canalização nos domicílios rurais do município.	42
Gráfico 9. Segurança Hídrica nos domicílios rurais do município de Pombal — PB.	42
Gráfico 10. Destinação dos Esgotos domésticos nos domicílios rurais pombalenses.	44
Gráfico 11. Residências rurais que possuem banheiro.	45
Gráfico 12. Destinação dos resíduos gerados nos domicílios rurais do município. ...	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado	24
Quadro 2. Principais alterações do marco legal do saneamento.....	28
Quadro 3. Caracterização do atendimento e do déficit de acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos.....	35
Quadro 4. Formas de acesso à água na área rural do município de Pombal - PB...38	
Quadro 5. Destinação final dos esgotos gerados nos domicílios rurais do município Pombal - PB.	44
Quadro 6 - Destinação dos resíduos gerados nos domicílios rurais do município. ..	46
Quadro 7. Aspectos observados em relação ao abastecimento de água na comunidade rural Casa Forte.....	48
Quadro 8. Aspectos observados em relação ao manejo dos resíduos sólidos na comunidade rural Casa Forte.....	53

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ABCON	Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto
ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
	ANA — Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ASA	Articulação do Semiárido Brasileiro
ARCE	Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
CAGEPA	Companhia de Água e Esgoto da Paraíba
CPRM	Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais
DRSAI	Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado
EMEPAS	Equipe Multidisciplinar de Estudos e Projetos Ambientais Sustentáveis
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INFOSANBAS	Informações sobre Saneamento Básico
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas Rurais
PB	Estado da Paraíba
RSDR	Resíduos Sólidos Domiciliares Rurais
SEINFRA	Secretaria Municipal de Infraestrutura
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SINDICON	Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	15
2.1	OBJETIVO GERAL	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1	SANEAMENTO RURAL: CONCEITOS E PRINCIPAIS COMPONENTES	16
3.1.1	<i>Abastecimento de água para consumo humano</i>	17
3.1.2	<i>Coleta e tratamento do esgoto sanitário</i>	18
3.1.3	<i>Manejo e destinação dos resíduos nas propriedades rurais</i>	19
3.2	COMUNIDADES RURAIS: A RURALIDADE DENTRO DO CONTEXTO BRASILEIRO	20
3.3	SANEAMENTO E SAÚDE	22
3.4	PANORAMA DO SANEAMENTO RURAL NO BRASIL	24
3.5	A QUESTÃO DO RURAL NO NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO	28
4	MATERIAIS E MÉTODOS	32
4.1	ÁREA DE ESTUDO	32
4.2	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	33
4.3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS	34
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1	SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NAS COMUNIDADES RURAIS DE POMBAL - PB	37
5.1.1	<i>Abastecimento de água</i>	37
5.1.2	<i>Esgotamento Sanitário</i>	43
5.1.3	<i>Manejo dos Resíduos Sólidos</i>	45
5.2	DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO NA COMUNIDADE RURAL CASA FORTE, POMBAL -PB	47
5.2.1	<i>Abastecimento de água</i>	47
5.2.2	<i>Esgotamento Sanitário</i>	51
5.2.3	<i>Manejo dos Resíduos Sólidos</i>	53
6	CONCLUSÃO	56
7	REFERÊNCIAS	57

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, o ato de “sanear” está intimamente relacionado à qualidade de vida e ao acesso a um ambiente equilibrado e salubre, visto que, a sua existência, ou não, apresenta interferência direta na saúde humana. Como exemplo disso, podemos citar o que ocorreu na Idade Média (V até XV), período da história em que o retrocesso do saneamento colaborou para o surgimento de grandes epidemias e a morte de milhares de pessoas.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), “sanear” constitui o ato de controlar “todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre seu estado de bem-estar físico, mental e social”, em outras palavras, visa assegurar as condições para a manutenção e sustentação da vida humana, de modo que a haja a promoção da saúde pública (BRASIL, 2015).

Conforme explicam Kronemberger et al. (2011), a falta ou precariedade nos serviços de saneamento básico contribui para a ocorrência de uma série de impactos ambientais negativos, tais como: poluição ou contaminação na captação de água para o abastecimento humano, poluição de corpos hídricos, erosão, dentre outros. O que afeta, sobretudo, a área da saúde, haja vista que em países onde a ausência de serviços adequados de saneamento é elevada, a taxa de disseminação de doenças viróticas, bacterianas e parasitárias também é alta (TRATA BRASIL, 2018). Em razão disso, desde o ano de 2010, o acesso ao saneamento básico é tido, segundo a ONU, como direito fundamental da humanidade (SUDRÉ, 2020).

Todavia, esse direito essencial não é realidade encontrada em boa parte dos países subdesenvolvidos do mundo, como é o caso do Brasil, o que coloca em dúvida a sua garantia, mesmo tendo passado mais de dez anos desde a sua concepção.

No país, a Lei n.º 11.445/2007, com as alterações promovidas pela Lei n.º 14.026/2020 (marco legal do saneamento), é a responsável por regular e estabelecer as diretrizes para os serviços de saneamento básico. Conforme previsto no art. 3º, fazem parte desses serviços: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e drenagem urbana (BRASIL, 2007).

Ademais, o novo marco legal também estabelece como uma de suas metas a universalização do acesso a esses serviços de saneamento, visando assegurar que todos os brasileiros tenham suas demandas sanitárias atendidas. Apesar disso, a

fragmentação no acesso às infraestruturas adequadas de saneamento é elevada, principalmente entre os grupos sociais desfavorecidos, sobretudo a população residente nas áreas rurais do país, que enfrenta os maiores déficits de cobertura, especialmente no que se refere à coleta e tratamento de esgoto.

Conforme a FUNASA (2018), ao fazermos uma análise histórica sobre o tema, fica evidente a ineficiência das políticas públicas de saneamento aplicadas ao ambiente rural, dada a falta de atenção que esse meio recebe do poder público e a fragmentação na implementação dessas ações, que desconsideram as peculiaridades locais e tornam as famílias rurais ainda mais vulneráveis à veiculação de doenças e ao subdesenvolvimento socioeconômico (BRASIL, 2018).

Dados do último censo (IBGE, 2010) apontam que dos cerca de 29 milhões de brasileiros residentes nas zonas rurais, menos de 30% tem acesso à rede de abastecimento de água e cerca de 70% não tem acesso a um serviço adequado de coleta dos resíduos sólidos domésticos (MORAES, 2013). Além disso, 75% dos domicílios rurais (6,6 milhões) não têm acesso a meios adequados de destinação final das águas residuárias (SENAR, 2019).

Isso, como mencionado anteriormente, pode ser explicado pela heterogeneidade do meio rural, que necessita da aplicação de técnicas particulares de intervenção em saneamento básico, considerando as variações regionais, tanto no que diz respeito às questões ambientais, tecnológicas e educativas, quanto na gestão e sustentabilidade das ações (BRASIL, 2015).

Isto é, a realização de um levantamento das condições atuais de saneamento básico em comunidades rurais, torna-se de extrema importância para implementação de ações sanitárias adequadas, dado que permite, como afirmam Silva, Alves e Portilho (2016), uma aproximação com a realidade social dessas comunidades, mostrando em diversos aspectos, que há uma situação sanitária comum entre as mesmas, o que é pouco analisado.

Nesse sentido, como o município de Pombal- PB não conta com todos os serviços de saneamento básico em sua zona urbana, o que implica diretamente em uma precariedade nos serviços encontrados na zona rural, buscou-se realizar um diagnóstico das componentes abastecimento de água, coleta e tratamento de efluentes e manejo dos resíduos sólidos em uma das comunidades rurais da região, denominada de Casa Forte.

Para tanto, o presente trabalho compreende cinco itens: introdução, referencial teórico, materiais e métodos, resultados e discussões, e conclusão. O primeiro traz a contextualização do tema e justifica a realização da pesquisa, o segundo aborda a temática de modo aprofundado e definido, o terceiro conta com o método utilizado para se obter os dados desejados, já o quarto compila e discute os resultados obtidos e, por fim, o último realiza uma breve conclusão sobre o que foi exposto.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Diagnosticar a situação em que os moradores da comunidade rural Casa Forte, localizada no município de Pombal – PB, sob três vertentes do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as formas de abastecimento de água na área de estudo;
- Determinar quais são as maneiras de disposição final dos efluentes e resíduos sólidos gerados pelos residentes da comunidade;
- Caracterizar e classificar as soluções sanitárias adotadas pelos moradores da comunidade; e
- Caracterizar o atendimento e déficit de acesso aos serviços de saneamento básico identificados na comunidade.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 SANEAMENTO RURAL: CONCEITOS E PRINCIPAIS COMPONENTES

A importância do saneamento e a sua relação diretamente proporcional com a saúde e bem-estar humano, data desde os primórdios das civilizações. O seu desenvolvimento ocorreu de modo a acompanhar a evolução das sociedades, ora ascendendo, ora retrocedendo com a destruição dessas e até mesmo renascendo com o surgimento de outras (BRASIL, 2015).

Dessa maneira, o conceito de saneamento acabou assumindo diversas formas, variando conforme a cultura e classe social das civilizações em que se desenvolveu. Houve ainda, a incorporação de outras questões, levando a uma nova perspectiva da relação entre sociedade e meio ambiente. Em razão disso, o saneamento passou a ser tratado em termos de saneamento básico e ambiental (BRASIL, 2015).

Segundo Scarratti e Bezzera (2020), antes de se aprofundar no entendimento de saneamento rural é essencial compreender o conceito desses termos, tendo em vista que, nesse contexto, o conceito de saneamento ambiental engloba tanto o básico, como o rural. Assim, pode-se definir o saneamento ambiental como sendo:

[...] o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar níveis de salubridade ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural (BRASIL, 2015, p.19).

Ao passo que, o termo saneamento básico, para Santana, Luvizotto e Cuba (2012, p. 51), pode ser definido como sendo “um conjunto de procedimentos adotados por um governo com o objetivo de proporcionar uma situação higiênica e saudável para sua população urbana e rural”.

No Brasil, a Lei Federal n.º 11.445/2007, com as alterações promovidas pela Lei Federal n.º 14.026/2020 cita em seu art. 3.º que os serviços de saneamento básico abrangem quatro eixos de atividades: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2020).

Contudo, ao analisar a Lei Federal n.º 11.445/2007, percebe-se que não é clara quanto ao atendimento de comunidades rurais, pois aborda os serviços de saneamento básico como sendo soluções coletivas de grande escala (SCARRATTI; BEZZERA, 2020). À vista disso, surge a necessidade de se estabelecer políticas públicas individuais para as áreas rurais. Todavia, isso só é possível através do entendimento do que é saneamento rural e seus principais componentes.

Sendo assim, de acordo com Scarratti e Bezzera (2020), para compreender o que é saneamento rural faz-se necessário considerar algumas peculiaridades das comunidades rurais como: cultura, interculturalidade, território e territorialidade. Posto isso, pode-se defini-lo como sendo:

[...] o conjunto de ações de saneamento básico desenvolvidas para atender as comunidades rurais e populações tradicionais (comunidades quilombolas, povos indígenas, assentamentos, etc.), mediante o emprego de soluções economicamente viáveis e com a participação social, devendo ser compatível com as características sociais e culturais e os modos de vida e de territorialidade (SCARRATTI; BEZZERA, 2020, p. 7).

Ademais, como mencionado anteriormente, vale ressaltar também a importância de se conhecer as principais componentes do saneamento rural. Essas são, basicamente: o abastecimento de água para consumo humano; a coleta e tratamento do esgoto sanitário; o tratamento e reúso de efluentes para a produção, o manejo e destinação dos resíduos sólidos nas propriedades rurais (SENAR, 2019).

3.1.1 Abastecimento de água para consumo humano

A água constitui um elemento essencial à manutenção da vida humana, vegetal e animal. Portanto, a garantia ao acesso à água em quantidade suficiente e qualidade adequada é extremamente importante para a promoção da saúde e da qualidade de vida (BRASIL, 2015).

Assim sendo, segundo a Fundação Nacional de Saúde (BRASIL, 2015, p. 66) a implantação ou melhoria de serviços de abastecimento de água em comunidades rurais, resulta “num aumento de vida média da população atendida, numa diminuição da mortalidade em geral, em particular a infantil, e numa redução do número de horas improdutivas ocasionadas por afastamento por doenças”.

Isso ocorre, pois as fontes de água (poços, corpos hídricos, etc.), comumente utilizadas em áreas rurais, podem estar poluídas e/ou contaminadas por microrganismos nocivos à saúde, como vírus e bactérias oriundos da presença, por exemplo, de fossas rudimentares que contaminam o subsolo e o lençol freático (SENAR, 2019).

Portanto, segundo a FUNASA (2015), a primeira ação sanitária em uma comunidade rural é a implementação de serviços de abastecimento de água potável, podendo essa ser feita na forma de um sistema conectado a uma rede geral de abastecimento ou na forma de solução alternativa, sendo o último, mais comum em áreas rurais e podendo apresentar uma abrangência coletiva ou individual, assim:

A solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano destina-se a fornecer água potável a partir de captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição. A solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano destina-se a atender domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares (BRASIL, 2015, p. 67).

Contudo, vale ressaltar que o uso desse tipo de serviço sanitário nem sempre se caracteriza como acesso adequado. Em outras palavras, se a solução individual adotada não cumprir os critérios de qualidade e segurança estabelecidos pela legislação vigente, essa será considerada inadequada e o atendimento será caracterizado como precário.

3.1.2 Coleta e tratamento do esgoto sanitário

O esgoto sanitário, doméstico ou águas residuárias, refere-se ao efluente resultante das diversas modalidades de uso da água potável para fins de consumo humano. É composto pelo esgoto advindo de instalações sanitárias, rotulado por águas negras, e o efluente de pias, ralos, chuveiros, tanques e máquinas, as denominadas águas cinzas (RUGGERI JÚNIOR; CARVALHO, 2020; SENAR, 2019).

A sua liberação direta no meio ambiente, sem tratamento prévio, acarreta, segundo a FUNASA (2015), em diferentes problemas ambientais, principalmente em relação à saúde, como a elevação no número de enfermidades e mortes por doenças de veiculação hídrica, a poluição do solo e a degradação de mananciais para abastecimento de água (BRASIL, 2015).

Dessa forma, a coleta e o tratamento desses efluentes são indispensáveis para a promoção de saúde e melhora da qualidade de vida da população e do meio ambiente. Posto isto, as formas alternativas de coleta e tratamento desse esgoto podem ser classificadas em: soluções coletivas ou individuais, isoladas e descentralizadas (BRASIL, 2015).

Em razão da baixa densidade populacional nessas localidades e da pouca viabilidade econômica, as soluções individuais ou descentralizadas são as mais utilizadas em comunidades rurais. Contudo, vale ressaltar que a falta de acesso a uma rede pública de esgotamento sanitário não implica automaticamente em um atendimento precário ou deficiente. Desde que as soluções adotadas sejam bem construídas e mantidas adequadamente, essas irão suprir de forma satisfatória as necessidades da população em questão (RUGGERI JÚNIOR; CARVALHO, 2020; BRASIL, 2015).

Assim sendo, segundo Tonetti et al. (2018), essas soluções podem ser classificadas como unifamiliares (ou individuais) e semi coletivas. A primeira atende somente uma família ou dois domicílios muito próximos. Já a segunda, refere-se a um sistema que atende até 20 (vinte) pessoas e realiza o tratamento de resíduos oriundos de um pequeno agrupamento de casas ou de um espaço destinado à prestação de serviços ou comércio, como mercearias, pequenas escolas e igrejas.

3.1.3 Manejo e destinação dos resíduos nas propriedades rurais

Segundo a Lei n.º 12.305 de 2010, o termo resíduo sólido pode ser definido como sendo todo:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, art. 3.º, XVI).

Contudo, ao considerar apenas o conceito instituído pela referida lei, a geração desses resíduos teria origem apenas em atividades domésticas realizadas em meio urbano. Por isso, no que se refere às comunidades rurais, Pfeier e Oliveira (2020) estendem esse conceito para qualquer ambiente doméstico, independentemente de

sua localização, dessa forma, os resíduos gerados em residências rurais são denominados “resíduos sólidos domiciliares rurais” ou RSDR.

Dada as diversas fontes de geração de resíduos, esses RSDR apresentam composição variada, podendo incluir principalmente, aqueles de origem domiciliar (frascos, sacos plásticos, pilhas, pneus, lâmpadas, aparelhos eletrônicos, etc.) e os agrossilvopastoris, ou seja, os originados de atividades de agricultura, pecuária e silvicultura como: embalagens de agrotóxicos e fertilizantes, esterco de animais, insumos veterinários, entre outros (BRASIL, 2012).

Assim sendo, considerando a diversidade desses componentes e os efeitos adversos e nocivos à saúde e ao meio ambiente que podem causar, é essencial que seja feito o gerenciamento desses resíduos, de modo a garantir uma disposição e destinação final ambientalmente adequada.

Para tal, é possível citar como formas de manejo desses resíduos a: reutilização do material orgânico para processos de compostagem; a coleta, triagem e encaminhamento dos resíduos inorgânicos para reciclagem e aplicação de logística reversa para as embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e outros tipos de insumos (SENAR, 2019).

3.2 COMUNIDADES RURAIS: A RURALIDADE NO CONTEXTO BRASILEIRO

No Brasil, o Estado define “área rural” por critérios de oposição e exclusão às áreas tidas como urbanas, colaborando assim para uma percepção equivocada desse termo, haja vista que o ambiente rural, é tido apenas como um resíduo daquilo que é considerado urbano (BEZERRA; BACELAR, 2013).

Dessa forma, acentua-se a concepção de que o campo nada mais é do que um apêndice da cidade, o que impede que o meio rural alcance a definição de um *status* específico, diferente daquele já adquirido pelos espaços urbanos (PAULO, 2010).

Esse pensamento impossibilita que a universalização do saneamento básico seja alcançada, pois, enquanto considerar o meio rural como sendo a parte remanescente daquilo que “sobra” das cidades, tem-se sempre o espaço urbano como centro das ações do poder público, tornando as regiões rurais marginalizadas no que se referem às políticas e projetos de desenvolvimento (MIRANDA; SILVA, 2013).

Assim sendo, a identificação correta e clara do que é “rural”, se faz essencial para a implementação de soluções de saneamento adequadas à realidade dessas áreas no país, tendo em vista que essa definição é considerada estratégica e garante que as ações direcionadas ao meio rural sejam mais efetivas (ROLAND et al., 2019).

A compressão de rural e urbano deve ocorrer em razão de suas diversidades, levando em consideração o uso combinado de diferentes abordagens, tais como: a legal, a morfológica, a demográfica, a cultural, a econômica e várias outras (IBGE, 2017)

Nesse contexto, para Roland et al. (2019), a percepção do que é ruralidade torna-se fundamental para a promoção de ações sanitárias adequadas, haja vista que esse conceito abrange as diversas visões de mundo e auxilia no entendimento do modo de vida dos indivíduos de cada localidade, sendo menos limitado do que a definição de rural. Pois, assim como complementam Wanderley e Favareto (2013) o termo rural (ou ruralidade) se refere:

[...] à forma como se organiza a vida social, levando em conta, especialmente, o acesso aos recursos naturais e aos bens e serviços da cidadania; a composição da sociedade rural em classes e categorias sociais; os valores culturais que sedimentam e particularizam os seus modos de vida. (WANDERLEY; FAVARETO, 2013, p. 415)

Em outras palavras, o estudo acerca da ruralidade traz uma abordagem de natureza espacial e multissetorial da definição de áreas rurais, considerando fatores como a economia regional e a densidade populacional (CELLA et al., 2018). Nesse sentido, houve nos últimos anos, um aumento na busca por novas técnicas de classificação. Técnicas estas que retratam a complexidade do meio rural e não mais o considerar como um subproduto do urbano (IBGE, 2017).

Um exemplo dessa mudança, é o novo método de classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017 apud OLIVEIRA, 2017), órgão responsável por prover boa parte dos dados e informações do país.

Segundo o IBGE, essa nova classificação facilitará a implementação de políticas públicas e o planejamento em geral no país, através da adição de novos critérios de classificação, tais como: a densidade demográfica, a localização em relação aos principais centros urbanos e o tamanho da população (OLIVEIRA, 2017).

A proposta deverá ser colocada em prática já no próximo censo demográfico, até então previsto para ocorrer em 2022. Para o último censo realizado, o IBGE adotava a definição de espaços urbanos dado pelas legislações municipais, isto é, considera-se como sendo zona rural de um município aquele espaço, que por exclusão, não pertencia ao perímetro urbano. Dessa forma, segundo as informações do censo de 2010, cerca de 16% da população habitava em zonas rurais, totalizando cerca de 29,9 milhões de pessoas (IBGE, 2010).

Todavia, com a nova classificação adotada pelo instituto, estimativas revelam que aproximadamente 76% da população do país habita em municípios majoritariamente urbanos, e que esses correspondem apenas a 26% das cidades brasileiras. Em outras palavras, constatou-se que a maioria (60,4%) dos municípios do Brasil é predominantemente rural (IBGE, 2017).

À face do exposto, percebe-se que a definição de uma tipologia rural é complexa, principalmente em nível municipal, pois necessita do desenvolvimento de novos conceitos, métodos e técnicas mais detalhadas e refinadas, que expressem as especificidades desse meio. Contudo, essa definição se faz essencial para o planejamento e implementação de políticas públicas, principalmente aquelas que visam a promoção do saneamento básico.

3.3 SANEAMENTO E SAÚDE

A percepção do vínculo entre a água, os dejetos e a saúde data de milênios e vem sendo discutida ao longo da história da humanidade por diversos especialistas da área, tais como John Snow, Chadwick, Virchow, Engels, Pasteur, Koch. E, no Brasil, por Belisário Penna, Carlos Chagas, Saturnino de Brito, Oswaldo Cruz (BRASIL, 2018).

A dependência mútua entre saúde e saneamento torna-se evidente mesmo quando observamos as definições mais “abrangentes” desses termos. Basta ver que o primeiro, de acordo a Organização Mundial de Saúde (OMS), refere-se a “um estado de completo bem estar físico, mental, social”, enquanto o segundo trata do “controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre seu estado de bem estar físico, mental ou social” (BRASIL, 2015).

Assim, podemos dizer que o saneamento constitui ferramenta essencial para a promoção da saúde, haja vista que a existência de um é determinante para a ocorrência do outro. Essa afirmativa, segundo Scaratti e Bezerra (2013), é comprovada pela própria legislação brasileira, que aponta a saúde como sendo:

[...] direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco e doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação (BRASIL, 1988, art. 196).

Ademais, ainda segundo os autores, outro ponto essencial da legislação encontra-se na Lei n.º 8.080/1990, que cita em seu art. 3.º, o saneamento como um dos condicionantes da saúde. Dessa forma, a inexistência ou ineficácia desses serviços provoca, dentre outros impactos negativos, a disseminação de diversas doenças, sendo estas conhecidas como DRSAI ou “doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado” (FIACCADOR et al., 2013).

As DRSAI são enfermidades associadas ao saneamento ambiental, mais precisamente, à falta deste, sendo potencializadas, geralmente, em razão da deficiência no abastecimento de água, esgotamento sanitário precário ou inexistente, contaminação pela presença de resíduos sólidos ou condições de habitação precárias (BRASIL, 2010).

Sua classificação considera o meio de disseminação, o ciclo biológico e as estratégias de controle ambiental. Dessa forma, a partir desses critérios, o conhecimento acerca da transmissão dessas doenças associadas ao saneamento deverá auxiliar no planejamento de intervenções com objetivo de mitigar os impactos causados sobre a saúde (HELLER 1995, apud BRASIL, 2010; HELLER, 1997).

Assim, tomando como base a classificação proposta por Cairncross e Feachem (1993), a Fundação Nacional da Saúde (2010) classifica as DRSAI em: (i) doenças de transmissão feco-oral; (ii) doenças transmitidas por inseto vetor; (iii) doenças transmitidas pelo contato com a água; (iv) doenças relacionadas com a higiene, e (v) geo-helmintos e teníase, como exposto no quadro 01.

**Quadro 1. Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
(DRSAI)**

CATEGORIA	DOENÇAS
i. Doenças de transmissão feco-oral	Diarreias, Febres entéricas e Hepatite A
ii. Doenças transmitidas por inseto vetor	Dengue, Febre Amarela, Leishmanioses, Malária, Filariose linfática e Doença de Chagas.
iii. Doenças transmitidas através do contato com a água	Esquistossomose e Leptospirose
iv. Doenças relacionadas com a higiene	Doença dos olhos, Tracoma, Conjuntivites, Doenças de Pele e Micoses Superficiais.
v. Geo-helmintos e teníases	Helmintíases e Teníases

Fonte: BRASIL (2010, p.65.)

No Brasil, segundo estimativas realizadas pelo IBGE (2020), anualmente, as DRSAI são responsáveis, em média, pela morte de 11 mil pessoas. No período de 2008 a 2019, foram observados cerca de 11 881 430 casos de DRSAI no país, sendo que 41% destes resultaram em internações, sendo responsáveis, no mesmo período, por 0,9% dos óbitos no país (IBGE, 2020). Causando ao SUS, somente no ano de 2017, um ônus de 100 milhões de reais (GONÇAVES, 2018).

Segundo o Instituto Trata Brasil (2018), esse ônus seria revertido com a universalização dos serviços de saneamento, pois levando em consideração apenas os custos ocasionados pelos afastamentos do trabalho e internações, e assumindo que a expansão do saneamento continue a progredir gradativamente nos próximos 20 anos, teríamos uma redução nos gastos com saúde de até R\$ 5,9 bilhões de reais.

Dessa forma, para haver o controle dessas doenças no país e uma melhora efetiva na qualidade de vida da população faz-se necessário, além das ações já tomadas normalmente pelo Ministério da Saúde, a implementação de políticas de saneamento ambiental permeadas pela noção de promoção da saúde (BRASIL, 2010).

3.4 PANORAMA DO SANEAMENTO RURAL NO BRASIL

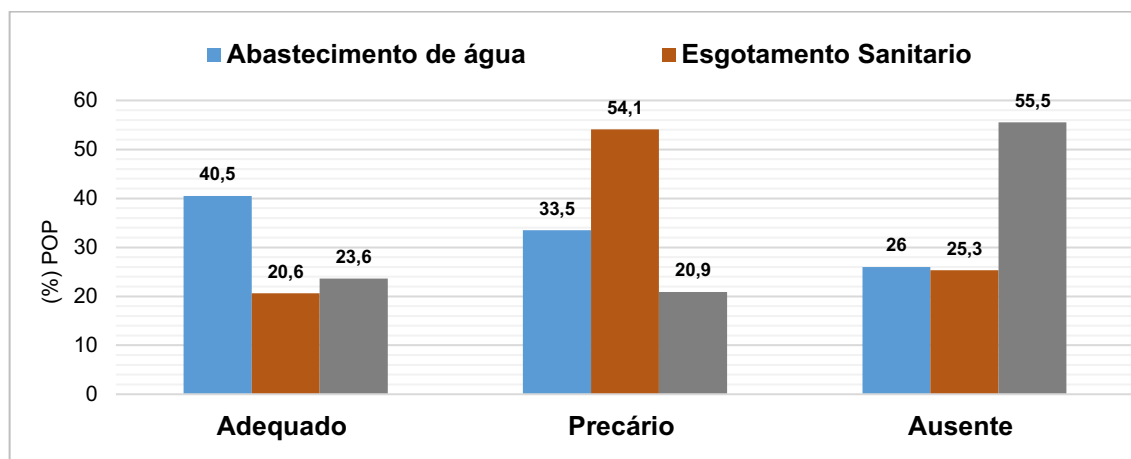
Ao longo da história brasileira, é notório que as questões relacionadas ao saneamento básico receberam mais destaque e suporte em áreas urbanizadas. As

demandas da população urbana sempre foram prioridades para o poder público, enquanto nas áreas rurais estas foram desprezadas à nível local (BRASIL, 2019).

Em nível nacional, segundo dados do SNIS (2019) cerca de 93% da população urbana brasileira é atendida pela rede geral de abastecimento de água e 98,8% tem acesso a uma cobertura regular do serviço de coleta domiciliar de resíduos sólidos. Já no que diz respeito à componente “esgotamento sanitário” o índice de atendimento urbano com rede de esgotos é de 61,9%, todavia vale ressaltar que do volume total de esgoto gerado no país apenas 49,1% são tratados.

Dito isso, quando comparamos esses valores com aqueles obtidos nas áreas rurais, torna-se evidente a forte iniquidade entre essas populações. Pois, como é apontado pelo último censo demográfico (IBGE, 2010), boa parte da população não urbanizada do país recorre a soluções sanitárias precárias para suprir suas demandas, principalmente no que tange as componentes “esgotamento sanitário” e “manejo dos resíduos sólidos” como exposto no gráfico 01.

Gráfico 1. Nível Atendimento e déficit por componente do saneamento para a população residente nas áreas rurais brasileiras.



Fonte: Adaptado de BRASIL (2019, p.69)

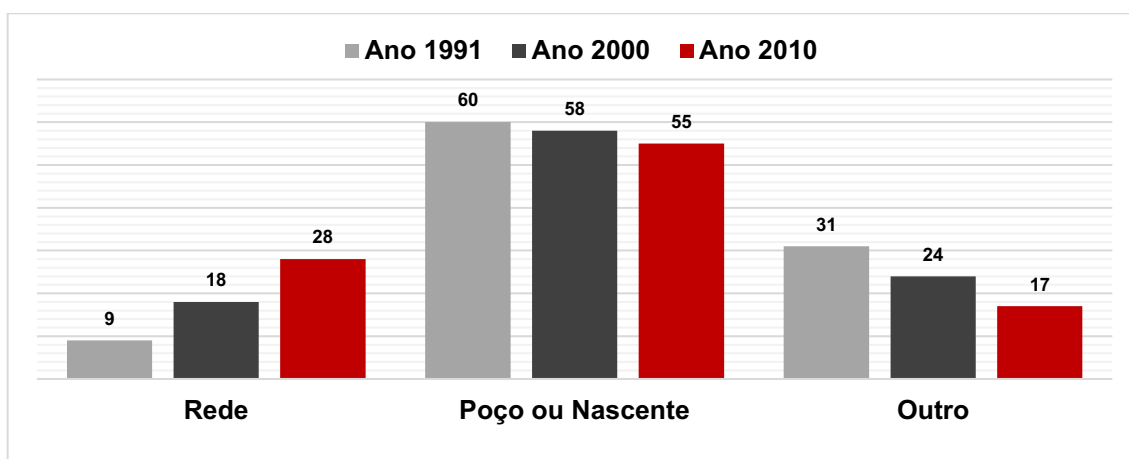
Vale salientar que mesmo com a defasagem desses dados, tendo em vista que em dez anos houve mudanças significativas no setor sanitário brasileiro, o censo realizado pelo IBGE ainda constitui a fonte de informação mais qualificada para a caracterização do atendimento e do déficit das componentes do saneamento básico no país. Posto isto, e a partir desses dados, é possível acompanhar as mudanças nos

tipos de soluções adotadas pela população rural brasileira visando atender suas necessidades sanitárias.

Tomando a componente abastecimento de água como ponto de partida para essa análise é possível observar um crescimento no percentual de domicílios com acesso à rede geral de distribuição de água entre as décadas de 1990 e 2010.

Contudo, a principal fonte de abastecimento continuou sendo “poço ou nascente na propriedade” (37,51%) e “poço ou nascente fora da propriedade” (17,13%), totalizando cerca de 55% do acesso à água nos domicílios localizados nas áreas rurais brasileiras (LANDAU; MOURA, 2016).

Gráfico 2. Fontes de abastecimento de água nos domicílios rurais brasileiros.

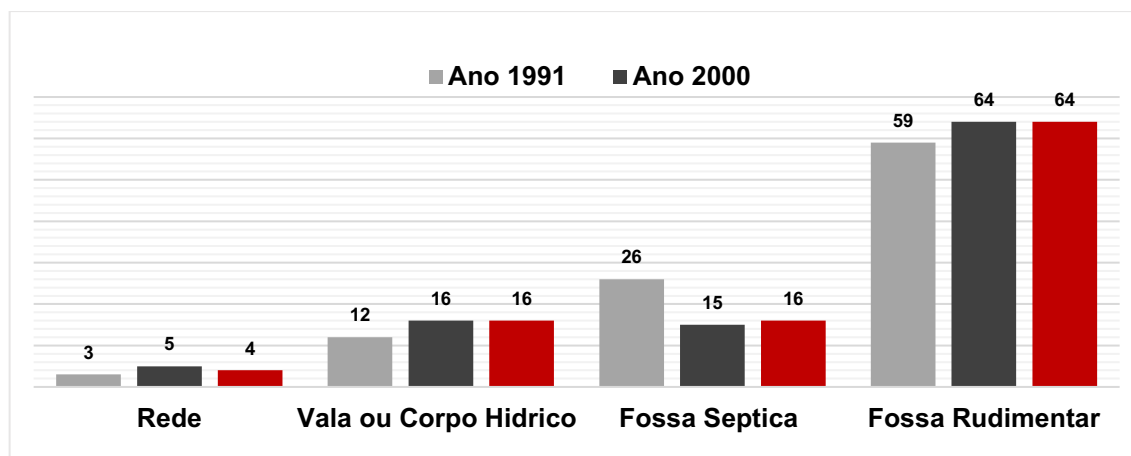


Fonte: IBGE (1992, 2001, 2011), adaptado de BRASIL (2019)

Ademais, analisando qualitativamente à prestação desses serviços, tem-se que o déficit absoluto de acesso a essa componente concentra-se — cerca de 73% — nos domicílios rurais, sendo bem maior na macrorregião Nordeste (MORAES et al., 2014).

No caso das formas de afastamento de excretas ou de esgotos sanitários no ambiente rural, essas não sofreram grandes alterações ao longo das décadas, sendo ainda a “fossa rudimentar” o meio de esgotamento sanitário mais frequente nas áreas rurais do Brasil. Somado a isso, segundo Moraes et al. (2014), a ausência de banheiro ou sanitário compõe o déficit quantitativo do acesso a esse componente.

Gráfico 3. Destinação final dos esgotos gerados nos domicílios rurais brasileiras.

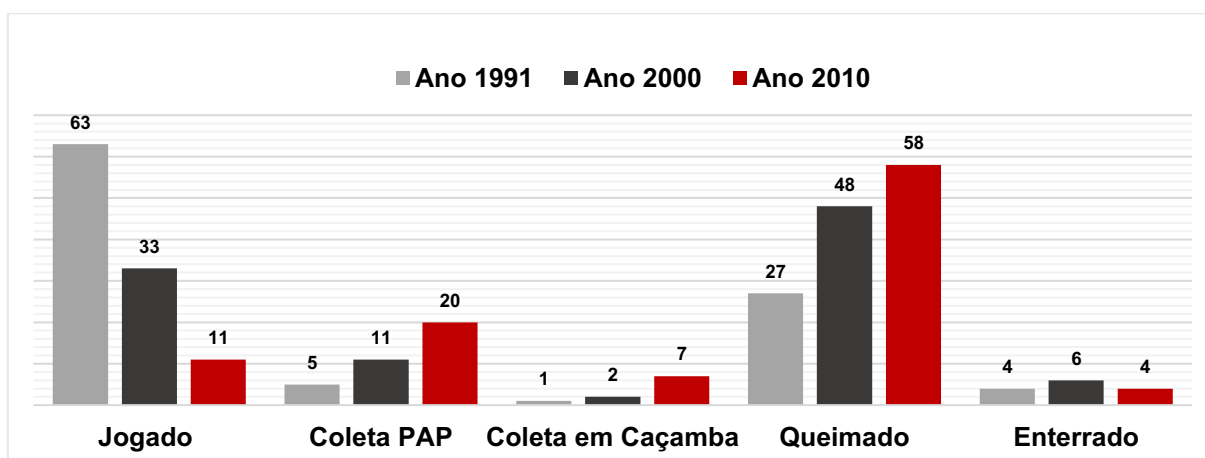


Fonte: IBGE (1992, 2001, 2011), adaptado de BRASIL (2019)

Adicionalmente, dentre os domicílios rurais brasileiros, 15,13% não apresentam acesso a qualquer tipo de esgotamento sanitário e apenas 17% contam com um serviço considerado adequado, o que põe em risco a qualidade de vida da população e a sustentabilidade ambiental da região (LANDAU; MOURA, 2016).

Por fim, quanto ao manejo e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares rurais, o gráfico a seguir mostra um aumento na queima dos mesmos. Contribuindo, para que o acesso a esse serviço pelos domicílios não urbanos, cerca de 63,8%, caracterize-se como inadequado.

Gráfico 4. Destinação final dos resíduos sólidos gerados nos domicílios rurais brasileiros.



Fonte: IBGE (1992, 2001, 2011), adaptado de BRASIL (2019)

Diante do que foi exposto, observa-se que milhões de pessoas vivem em situação de déficit e estão expostas a condições de vida insalubres, tornando-se vulneráveis a diversas doenças que podem comprometer a sua saúde. Em outras palavras, pode-se dizer que até o momento às políticas públicas não foram suficientes para promover a universalização do acesso a um saneamento adequado para esse contingente populacional rural, comprometendo assim a qualidade de vida dessas pessoas (BRASIL, 2013).

3.5 A QUESTÃO DO RURAL NO NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO

Sancionada em 15 de julho de 2020, a Lei n.º 14.026/2020, se consagra como uma das intervenções jurídicas mais drásticas no âmbito do saneamento desde a criação do PLANASA na década de 70 (SOUSA, 2020). Alterando, como disposto em seu art. 1.º, os dispositivos legais de sete leis responsáveis pela regulação do setor no Brasil, como pode ser observado no quadro a seguir.

Quadro 2. Principais alterações do marco legal do saneamento

LEI	ALTERAÇÕES
Lei n.º 9.984/2000	Atribui a ANA a responsabilidade de reeditar normas de referência sobre o serviço de saneamento de modo a regulá-los e altera seu nome para Agência Nacional de Águas e Saneamento.
Lei n.º 10.768/2003.	Modifica o nome e as atribuições dos cargos de especialistas da ANA.
Lei n.º 11.107/2005	Veda a prestação por contrato de programa dos serviços públicos, sendo obrigatória a abertura de licitações.
Lei n.º 11.445/2007	Aprimora as condições estruturais de saneamento no país, prevendo a prestação de serviço regionalizada e estabelece como meta a universalização dos serviços de saneamento até dezembro de 2033.
Lei n.º 12.305/ 2010	Altera o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e determina que os Planos Municipais de Gestão Integrada sejam revisados, no máximo, a cada dez anos.
Lei n.º 13.089/2015	Estende as regras do estatuto às unidades regionais de saneamento básico.
Lei n.º 13.529/2017	Autorizar a União a participar e destinar fundos com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

Fonte: Adaptado de Brasil (2020, art.1.º).

A partir dessas alterações, a referida lei visa alcançar a universalização dos serviços públicos de saneamento básico, garantindo que 99% e 90% da população sejam atendidas, respectivamente, com acesso à água potável e com coleta e tratamento de esgotos, até 31 de dezembro de 2033 (BRASIL, 2020).

Assim, segundo o art. 3º da Lei n.º 11.445/2007, e com as alterações promovidas pelo marco legal do saneamento, podemos definir a universalização como sendo a “ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, em todos os serviços previstos no inciso XIV do caput deste artigo, incluídos o tratamento e a disposição final adequados dos esgotos sanitários” (BRASIL, 2020, art.3.º, inciso III).

Todavia, segundo o inciso citado, essa prestação de serviço se estenderia apenas as “regiões **metropolitanas**, aglomerações **urbanas** e microrregiões instituídas por lei complementar estadual” (BRASIL, 2020, art.3.º, inciso XIV, grifo nosso). O que, segundo Alceu de Castro Galvão Junior, analista e diretor-executivo da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE), pode comprometer a incorporação de municípios de pequeno porte nesses planos regionais e não irá beneficiar as áreas rurais (ABES, 2020).

Esse fato contraria um dos princípios fundamentais da lei, a “universalização do acesso” mencionada anteriormente, haja vista que como expõe Heller e Gomes (2014), o acesso universal caracteriza-se como sendo a probabilidade de toda a população brasileira alcançar, sem qualquer impedimento (legal, econômico, físico ou cultural), um serviço do qual necessita.

Ademais, ainda no que se refere às alterações que mais impactaram o saneamento rural no país, temos como uma das principais delas, a exclusão do § 1.º do artigo, disponível no inciso I do art. 10.º da Lei n.º 11.445/2007. No texto original de 2007 constava que:

A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, **sendo vedada** a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária. **§ 1º Excetua-se do disposto no caput deste artigo:** I - os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação o poder público, nos termos de lei, autorizar para usuários **organizados em cooperativas ou associações**, desde que se limitem a: [...] b) **localidade de pequeno porte**, predominantemente ocupada por **população de baixa renda**, onde outras formas de prestação apresentam custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários [...]. (BRASIL, art.10.º, inciso I, § 1.º, 2007, grifo nosso).

A supressão desse parágrafo, como aponta Sousa (2020), prejudica fortemente o saneamento rural. Pois, como explica Felipe Toé, assessor jurídico da Central de Associações de Seabra, esse parágrafo constituía a base jurídica que permitia a operacionalização do modelo de gestão comunitário por associação nessas áreas, assim sendo, sua exclusão cria empecilhos para a aplicação desse modelo em localidades de pequeno porte, dificultando assim o acesso dessas populações a prestação desses serviços (ABES, 2020).

No mais, a questão do saneamento em ambientes rurais é disposta ainda em outros pontos da lei, nos artigos 11.º b, 48.º e 49.º, sendo que esses dois últimos estabelecem, respectivamente, as diretrizes e os objetivos da Política Federal de Saneamento Básico, objetivando a “garantia de meios adequados para o atendimento da população rural, por meio da utilização de soluções compatíveis com as suas **características econômicas e sociais peculiares**” (BRASIL, art.48.º, inciso VII, 2007, grifo nosso), tentando alcançar assim, como exposto no inciso IV no art. 49.º, a salubridade ambiental nessas localidades (BRASIL, 2020).

Dessa forma, podemos dizer que o debate acerca dos impactos advindos da aprovação da Lei n.º 14.026/2020 é ainda complexo e controverso, os defensores acreditam que ela conseguirá proporcionar investimentos preciosos no setor e garantir um aumento na uniformidade e eficiência da prestação desses serviços (ABCON; SINDICON, 2019).

Em contrapartida, os opositores como Heller (2020), acreditam que a privatização dos serviços de saneamento pode não atender ao princípio da sustentabilidade, haja vista que as grandes empresas privadas se recusam a realizar investimentos na expansão, melhoria e manutenção da rede, ou até, abstém-se de investir recursos para o atendimento de populações residentes em áreas de difícil acesso.

Assim sendo, podemos afirmar que a Lei n.º 14.026/2020, assim como sua antecessora, não prioriza o setor rural. Sobre o assunto, Galvão Júnior aponta que o país deve então buscar um caminho próprio para a regulação do saneamento rural, em outras palavras, o analista acredita que se deve estabelecer uma política setorial de âmbito nacional voltada exclusivamente para a questão da prestação de serviços de saneamento básico no âmbito rural (ABES, 2020).

Por fim, vale ressaltar, que a abordagem do tema no meio acadêmico é ainda embrionária e que há uma série de outros impactos ocasionados pela referida lei, contudo uma boa parte deles só será descoberta no futuro. Sendo assim, é de extrema importância que esse debate perdure e traga novas resoluções a fim de proporcionar mudanças cada vez mais efetivas e que auxiliem no processo de universalização do acesso a esses serviços.

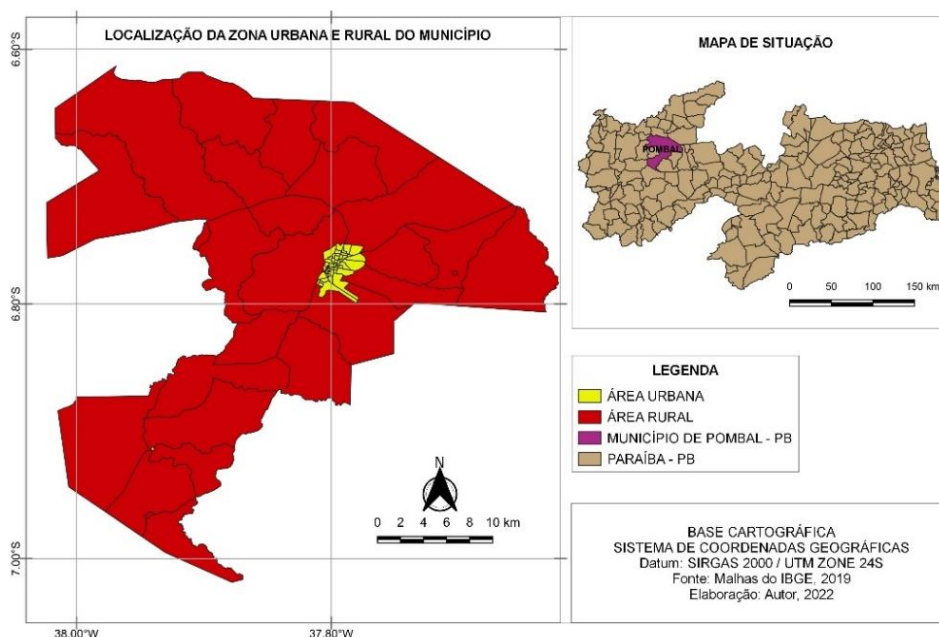
4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Pombal – PB localiza-se no interior do Estado paraibano, estando inserido, segundo o CPRM, na Mesorregião do Sertão Paraibano e Microrregião de Sousa, a uma distância de 401 km da capital João Pessoa. Tendo sua sede municipal situada a uma altitude de 184 metros, com coordenadas de 6° 46' 8" sul (latitude) e, 37° 47' 45" oeste (longitude). Apresentando como municípios limitantes: Santa Cruz, Lagoa e Paulista (ao norte); Condado (ao leste); São Bentinho, Cajazeiras, Coremas, e São José da Lagoa Tapada (ao sul); e com Aparecida, São Francisco e São Domingos (ao oeste) (BELTRÃO et al., 2005).

O município apresenta uma extensão territorial de 894,099 km² e conta com uma população de 32.117 habitantes, o que resulta em uma densidade demográfica de 36,1 habitantes por km² (IBGE, 2010). Além disso, , 25 688 (80,2%) pombalenses habitam a zona urbana do município, e cerca de 6 339 (19,8%) encontram-se na zona rural da cidade, totalizando 1 751 domicílios na área rural, Figura 01 (INFOSANBAS, 2010).

Figura 1. Mapa de localização das zonas urbana e rural do município de Pombal — PB

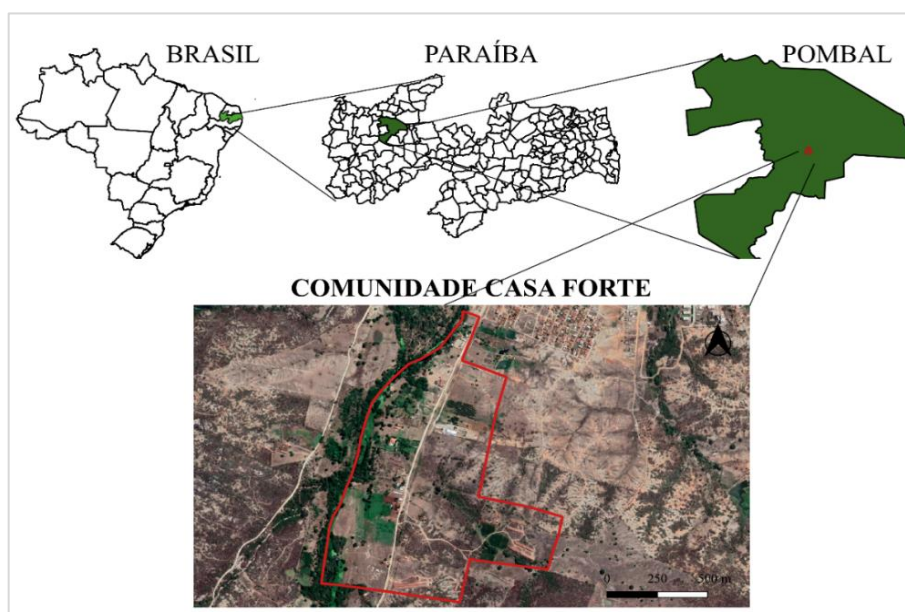


Fonte: VIEIRA (2022)

Com relação aos aspectos fisiográficos da região, o município insere-se na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, no seminário nordestino, apresentando uma vegetação característica do Bioma Caatinga e clima seco e quente, do tipo Tropical Semiárido (BELTRÃO et al., 2005).

O presente trabalho tem como área estudo a comunidade rural Casa Forte, situada às margens do Rio Piancó, no Município de Pombal, Paraíba, representado pela Figura 2.

Figura 2. Croqui de localização da Comunidade Casa Forte



Fonte: VIEIRA (2021)

A comunidade Casa Forte, de acordo com dados informados pela Secretária Municipal de Saúde, conta com uma população de 78 (setenta e oito) moradores, distribuídos em 26 (vinte seis) domicílios. Fazendo parte das 128 (cento e vinte e oito) comunidades, distritos e assentamentos rurais que compõe a zona rural do município de Pombal (EMEPAS, 2015).

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

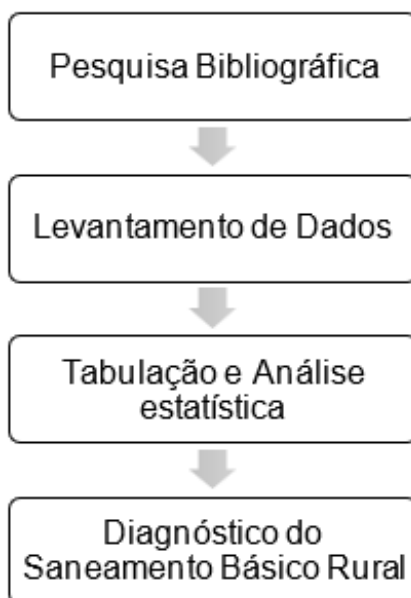
Trata-se de uma pesquisa de caráter conclusivo descritivo, haja vista que esse tipo de estudo pretende descrever as características de uma determinada população, fenômeno, situação, grupo ou um indivíduo, bem como estabelecer relações entre as variáveis (SELLTIZ et al. 1965 apud OLIVEIRA 2011) e de natureza quali-quantitativa,

pois além de buscar a validação de hipóteses por meio da utilização de dados estatísticos, com análise de um número significativo de casos, ela também busca entendê-los, tendo como base a percepção do fenômeno dentro do seu contexto (MATTAR, 2001; TRIVIÑOS,1987; apud OLIVEIRA 2011).

4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Na Figura 3 foi descrito as etapas gerais da metodologia utilizada para realização da pesquisa

Figura 3. Etapas gerais da Metodologia.



Fonte: VIEIRA (2021)

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica, com o intuito de aprofundar o conhecimento do pesquisador acerca do tema de estudo. Essa investigação foi feita através de material já publicado (entre 2010 e 2021), composto por: livros, revistas, matérias de jornal, periódicos científicos, trabalhos acadêmicos (monografias, dissertações e teses) e *websites* de órgãos oficiais municipais e federais.

Posteriormente foi feito um levantamento de dados primários através de visitas *in loco*, observação e anotação, bem como a realização de registros fotográficos. Além

de dados secundários, para os quais foram consultados órgãos oficiais e organizações da sociedade civil tais como: A prefeitura Municipal de Pombal (SEINFRA e Secretaria de Saúde), IBGE, ASA e CPRM.

A análise dos dados obtidos se deu por meio da tabulação dos mesmos em planilhas eletrônicas, e posteriormente a confecção de gráficos, com o auxílio da ferramenta Excel. Já a espacialização das informações se deu através de um *software* livre, o QGIS 3.16.11. A partir disso, foi possível realizar a confecção de gráficos e mapas temáticos, dos quais foram extraídos os resultados finais do estudo.

Por fim, a interpretação dos resultados obtidos e o diagnóstico da qualidade do saneamento básico rural na referida área de estudo foi realizada segundo a classificação adotada pelo Plano Nacional de Saneamento Básico. Sendo as componentes do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos) caracterizadas em adequadas ou em situação de déficit (atendimento precário ou inexistente), como exposto no Quadro 03.

Quadro 3. Caracterização do atendimento e do déficit de acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos.

COMPONENTE	ATENDIMENTO ADEQUADO	DEFICIT	
		Atendimento precário	Sem atendimento
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Fornecimento de água potável por rede de distribuição ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso sem intermitência (paralisações ou interrupções).	Dentre o conjunto com fornecimento de água por rede e poço ou nascente, a parcela de domicílios que: Não possui canalização interna; recebe água fora dos padrões de potabilidade; tem intermitência prolongada ou racionamentos.	Todas as situações não enquadradas nas definições de atendimento e que se constituem em práticas consideradas inadequadas.
		Uso de cisterna para água de chuva, que forneça água sem segurança sanitária e/ou, em quantidade insuficiente para a proteção à saúde.	
		Uso de reservatório abastecido por carro pipa.	

(continuação)

ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Coleta de esgotos, seguida de tratamento;	Coleta de esgotos, não seguida de tratamento;	
	Uso de fossa séptica.	Uso de fossa rudimentar.	
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Coleta direta, na área urbana, com frequência diária ou em dias alternados e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos; Coleta direta ou indireta, na área rural, e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.	Dentre o conjunto com coleta, a parcela: Na área urbana com coleta indireta ou direta, cuja frequência não seja pelo menos em dias alternados; e/ou, cuja destinação final dos resíduos não seja ambientalmente adequada.	Todas as situações não enquadradas nas definições de atendimento e que se constituem em práticas consideradas inadequadas.

Fonte: BRASIL,2013

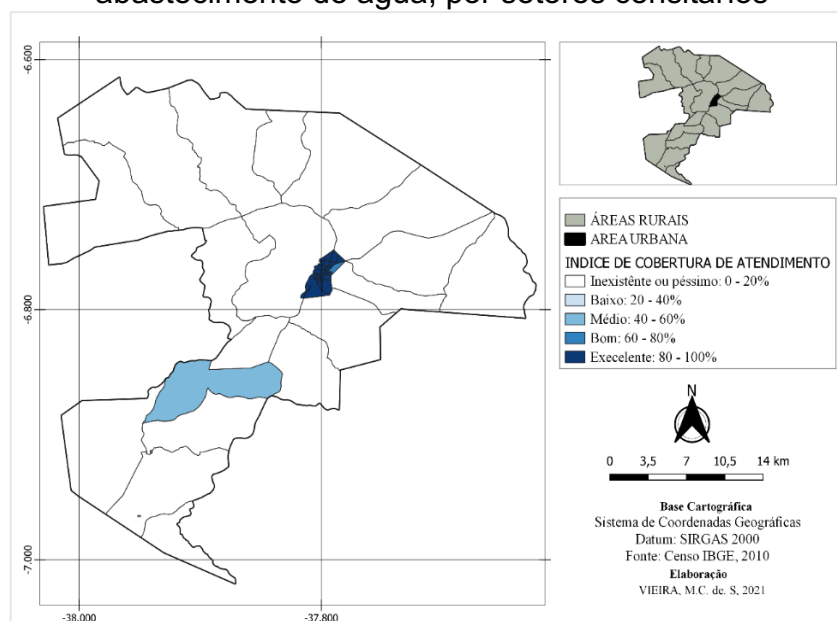
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NAS COMUNIDADES RURAIS DE POMBAL — PB

5.1.1 Abastecimento de água

O abastecimento de água no município de Pombal por meio da rede geral de abastecimento, pode ser analisado a partir da espacialização, em nível de setor censitário, das estatísticas do último censo demográfico disponibilizadas pelo IBGE (2010), conforme a Figura 04.

Figura 4. Domicílios do município de Pombal atendidos pela rede geral de abastecimento de água, por setores censitários



Fonte: VIEIRA (2021)

Ao analisar o mapa, nota-se que as áreas que apresentam o maior número de domicílios atendidos pela rede geral de abastecimento (azul-escuro) correspondem aos setores censitários menores, ou seja, a zona urbana do referido município. Já os setores maiores, contam com o menor índice de acesso à rede (azul mais claro e branco), localizando-se na zona rural da cidade.

Assim, percebe-se que o índice de cobertura desse serviço atinge valores superiores a 80% na área urbana, e valores inferiores a 20% na área rural. O que

revela, a precariedade desse serviço entre a população rural difusa da região, que recorre a outras formas de abastecimento, os quais foram observados também no último censo demográfico, observado no Quadro 4.

Quadro 4. Formas de acesso à água na área rural do município de Pombal - PB.

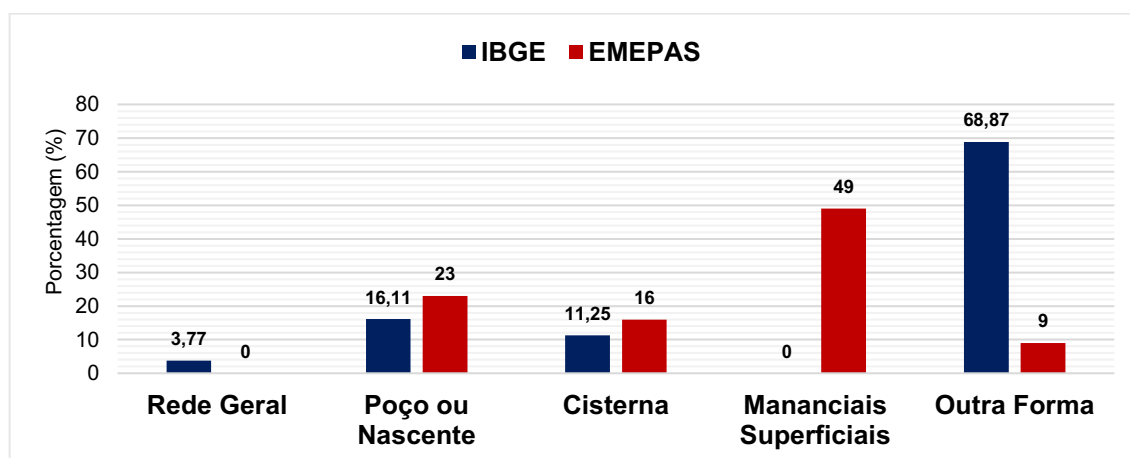
FORMA	QUANT. (nº domicílios)	ÍNDICE (%)
Rede Geral	66	3,77
Poço ou Nascente	282	16,11
Cisterna	197	11,25
Outro	1206	68,87

Fonte: IBGE (2010)

Todavia, ao comparar as informações e informações expostas por Araújo et al. (2016), é certo concluir que tenham havido erros na comunicação para a coleta de dados da pesquisa do IBGE, isso porque uma parte da área rural do município é atendida pela rede geral de abastecimento, o que corresponde a 66 domicílios.

Entretanto, ainda segundo Araújo et al. (2016), a Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA), empresa responsável pela execução do serviço na cidade de Pombal, não efetua nenhum atendimento na zona rural do município. Essa afirmativa pode ser corroborada por dados retirados do Plano Municipal de Saneamento Básico da referida cidade, expostos no Gráfico 5.

Gráfico 5. Fontes de abastecimento de água utilizadas nas residências rurais do município de Pombal – PB.



Fonte: IBGE (2010), EMEPAS (2015)

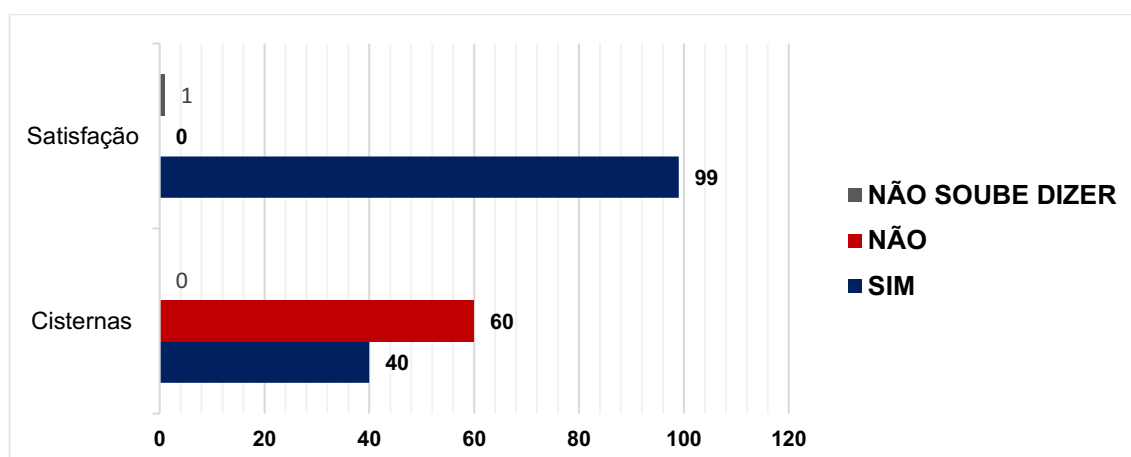
Ao comparar os dados, foi possível observar algumas discrepâncias, como o caso da porcentagem de domicílios atendidos pela rede geral de abastecimento. Ademais, percebe-se também que dentre as soluções individuais de abastecimento adotadas pela população rural da região, destacam-se aquelas feitas por meio da captação direta de água dos mananciais superficiais e poços subterrâneos, o que totalizam cerca de 70% das fontes de abastecimento observadas.

Esse fato foi também identificado por Crispim (2015), que ao realizar um estudo em 14 comunidades rurais do município, constatou que a maior parte delas possuem as cisternas de placas, os poços tubulares e os rios que cortam o território municipal como principal fonte hídrica. Isso porque, como explica o autor, a estrutura de abastecimento na zona rural é carente e precária, o que dificulta a implantação de uma rede geral de fornecimento de água.

Nesse sentido, como aponta a FUNASA (2014), pode-se dizer que a população rural do município encontra-se em situação de vulnerabilidade, haja vista que, o uso de soluções alternativas necessitam de uma maior fiscalização e controle por parte do poder público, o que geralmente não ocorre, elevando assim os riscos de contaminação e disseminação de doença de veiculação hídrica, causadas por bactérias, vírus, protozoários, helmintos e outros micro-organismos patogênicos transmitidos por excretas de origem humana ou animal (BRASIL, 2014).

Todavia, nota-se um aumento no uso de tecnologias sociais hídricas nos lares rurais de Pombal, como as cisternas. Segundo o EMEPAS (2015), aproximadamente 40% da população rural do município é atendida por cisternas, e como destacado no Gráfico 06, quase 100% desta confirma uma melhora significativa na qualidade de vida e no abastecimento de água na região.

Gráfico 6. População atendida x Satisfação dos usuários.



Fonte: EMEPAS (2015)

A implementação das cisternas na zona rural do município se deu por meio do programa “Um Milhão de Cisternas”, P1MC, que tem como público prioritário as famílias residentes nas áreas rurais, com baixa renda que sofrem com a falta regular de água (ASA, 2021).

As cisternas são construídas ao lado das residências, por meio da instalação de placas de cimento pré-moldadas, que resultam em um reservatório cilíndrico, com capacidade para armazenar 16 mil litros de água, e atender as necessidades de uma família de até seis pessoas, durante o período de estiagem que pode durar até oito meses (ASA, 2021). No município de Pombal, segundo a ASA (2019), cerca de 2.482 pombalenses já foram beneficiados com a instalação dessas cisternas.

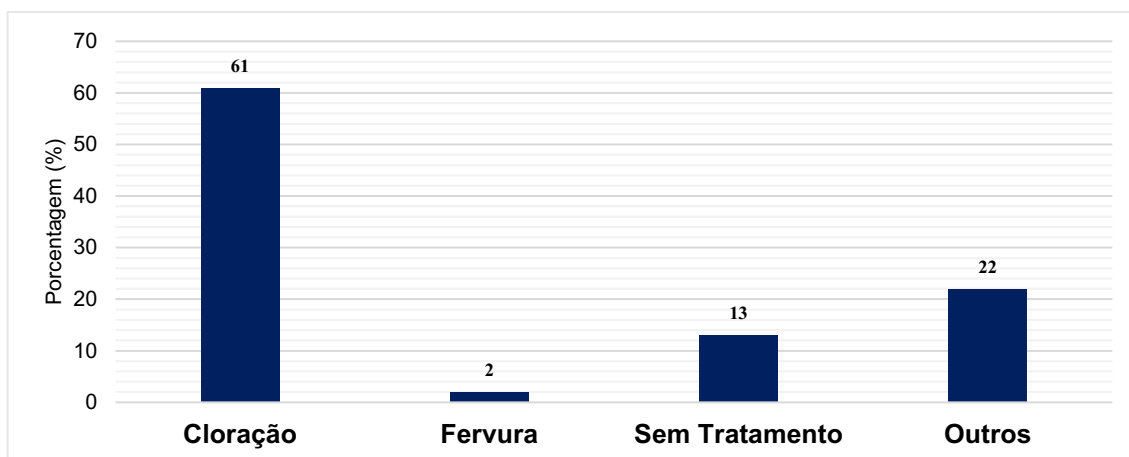
Contudo, segundo recomendações da ONU, são necessários 110 litros/pessoa/dia para suprir as necessidades de consumo e higiene individuais do ser humano, o que soma 3,3 m³ por mês (SABESP, 2021). Ou seja, ao considerar a capacidade das cisternas fornecidas, durante o período de seca, cada membro da família teria acesso a 333 litros de água por mês, cerca de 11 litros por dia. Um valor que não supre as necessidades dos moradores.

Em razão disso, as cisternas já implementadas devem ser reabastecidas constantemente, para que os residentes tenham garantia a qualidade de vida, e não sofram com o desabastecimento, que já é relatado pelos moradores da zona rural do município de Pombal, no Gráfico 9.

Já no que se refere ao tratamento da água usada para consumo humano na zona rural de Pombal, segundo o EMEPAS (2015), cerca de 13% da população realiza

o consumo da água sem qualquer tipo de tratamento prévio, e a maior parte desta se utiliza do cloro como principal forma de desinfecção das águas.

Gráfico 7. Tratamentos utilizados nas residências rurais do município de Pombal – PB.



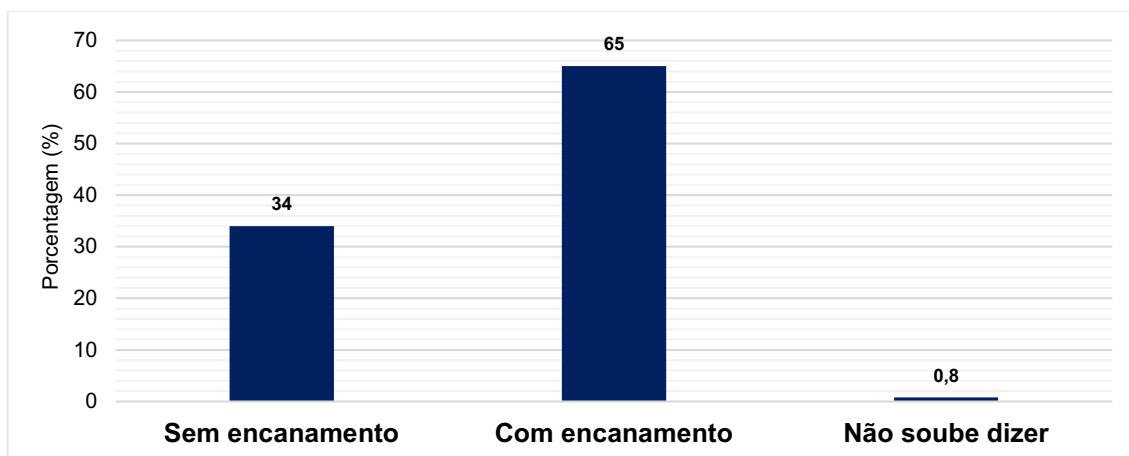
Fonte: EMEPAS (2015)

A preferência pela utilização de técnicas de desinfecção domiciliar entre os moradores da zona rural do município está associada às ações promovidas pelo Ministério da Saúde, que por meio de seus agentes comunitários, realiza a distribuição de cloradores, como é o caso do hipoclorito de sódio 2,5%.

Essa desinfecção é essencial para a prevenção de doenças de veiculação hídrica, pois efetua a inativação de patógenos que estão presentes na água para consumo/ingestão (CRISPIM, 2015).

Com relação à distribuição dessa água, esta pode ser feita por meio de um conjunto de tubulações e conexões que visam levar a água captada do manancial ou outra fonte de abastecimento, até às residências. Contudo, no caso das comunidades rurais do município de Pombal- PB, nem todos os domicílios possuem esse sistema, como aponta o EMEPAS (2015) no Gráfico 8.

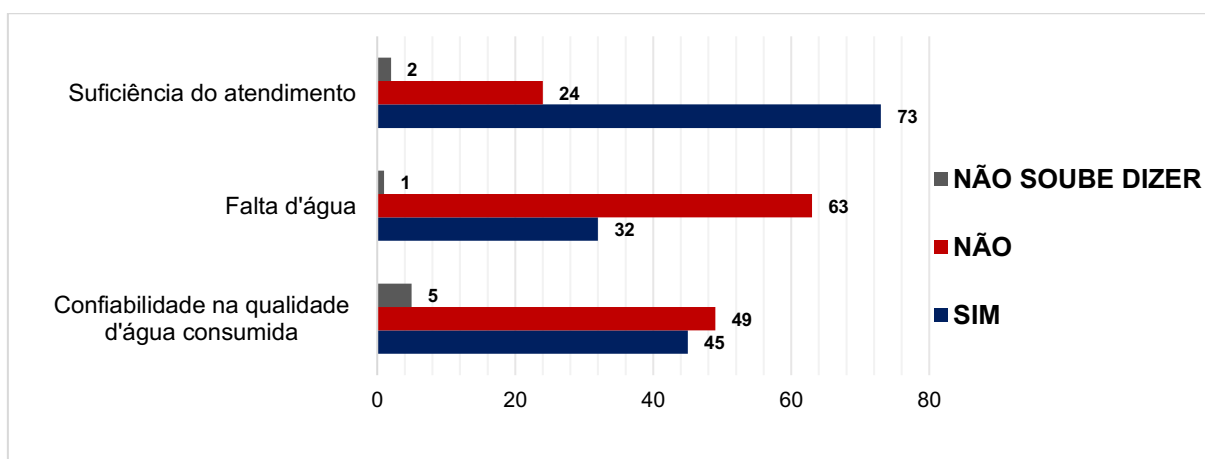
Gráfico 8. Existência de canalização nos domicílios rurais do município.



Fonte: EMEPAS (2015)

Para Mancuso e Souza (2015), o acesso à água deve ser feito de modo a garantir a segurança da população atendida, ou seja, a água consumida não pode apresentar riscos à saúde humana e deve ser fornecida em quantidade suficiente para suprir todas as necessidades da população em questão. Todavia, essa não é a realidade vivida pelos moradores rurais do referido município, conforme visto no Gráfico 9.

Gráfico 9. Segurança Hídrica nos domicílios rurais do município de Pombal-PB.



Fonte: EMEPAS (2015)

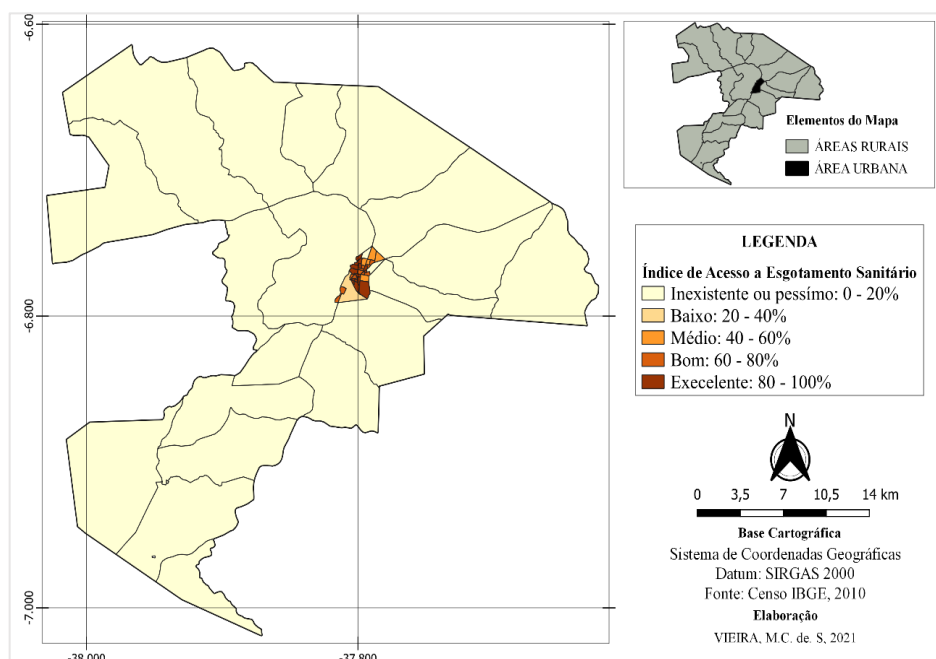
Pois, ao analisar os dados expostos no gráfico anterior, 24% dos domicílios rurais não consideram que o acesso à água seja suficiente para atender às suas necessidades e 32% registram interrupções no fornecimento desse serviço, além disso, 49% recorrem à água de baixa qualidade.

Dessa forma, conforme o Quadro 3, é possível caracterizar o serviço de abastecimento de água na área rural do município de Pombal-PB como precário, tendo em vista que, a maior parte dos domicílios não está conectado à rede geral de distribuição e não tem acesso à água em quantidade e qualidade adequadas.

5.1.2 Esgotamento Sanitário

Através da análise dos dados especializados dos serviços de esgotamento sanitário no município supracitado (Figura 5), foi possível verificar a desigualdade na distribuição dos mesmos entre os domicílios da zona urbana e rural da região. Enquanto a primeira, com tonalidade mais escura, conta com índices de atendimento variando entre 40 e 100%, ou seja, de médio a excelente, a segunda conta mais uma vez com índices inferiores a 20%.

Figura 5. Domicílios do município de Pombal atendidos pela rede geral de Esgotamento Sanitário, por setores censitários.



Fonte: VIEIRA (2021)

Sendo assim, a população rural recorre a meios alternativos de disposição final dos efluentes gerados nos domicílios. Segundo o IBGE (2010), e considerando apenas os domicílios que apresentam banheiro na propriedade ou residência, foi

identificado que somente 0,11% e 3,26% dos efluentes foram lançados na rede geral de esgoto e em fossas sépticas, respectivamente, ou seja, foram dispostos de forma adequada. Contudo, o restante sofreu uma destinação sanitária inadequada, seja em valas a céu aberto, em corpos hídricos receptores, ou como é mais comum, em fossas rudimentares, como visto no Quadro 5.

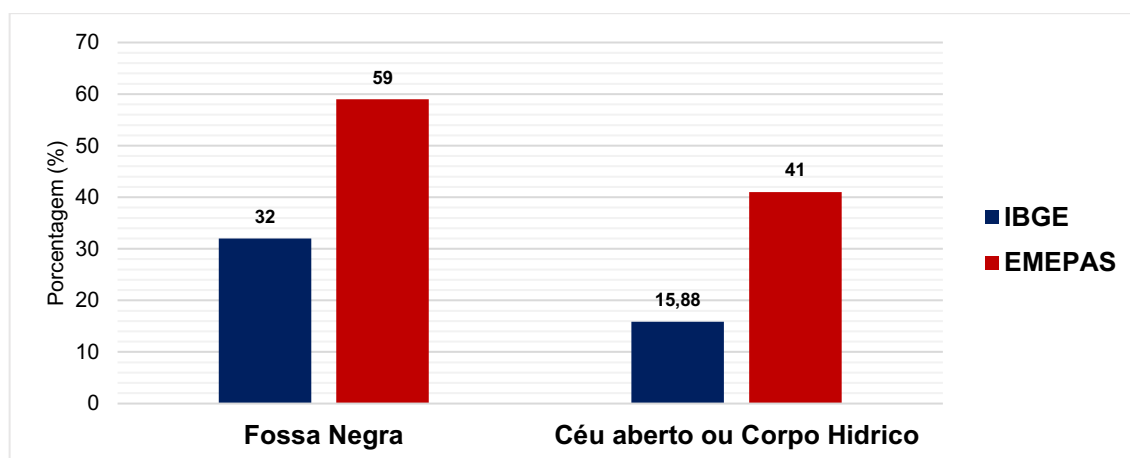
Quadro 5. Destinação final dos esgotos gerados nos domicílios rurais do município Pombal - PB.

FORMA	QUANT (n.º domicílios)	ÍNDICE (%)
Rede Geral de Esgoto	2	0,11
Fossa séptica	57	3,26
Fossa rudimentar	561	32,04
Vala	270	15,42
Rio, lago ou Mar	8	0,46
Outro	77	4,40
Não Tinham	776	44,32

Fonte: IBGE (2010)

Em comparação com dados obtidos durante a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (EMEPAS, 2015) do município, foi possível observar que houve diferenças nos meios de descarte dos efluentes, principalmente no que se refere a utilização das fossas rudimentares ou negras, que tem seu uso quase que dobrado.

Gráfico 10. Destinação dos Esgotos domésticos nos domicílios rurais pombalenses.

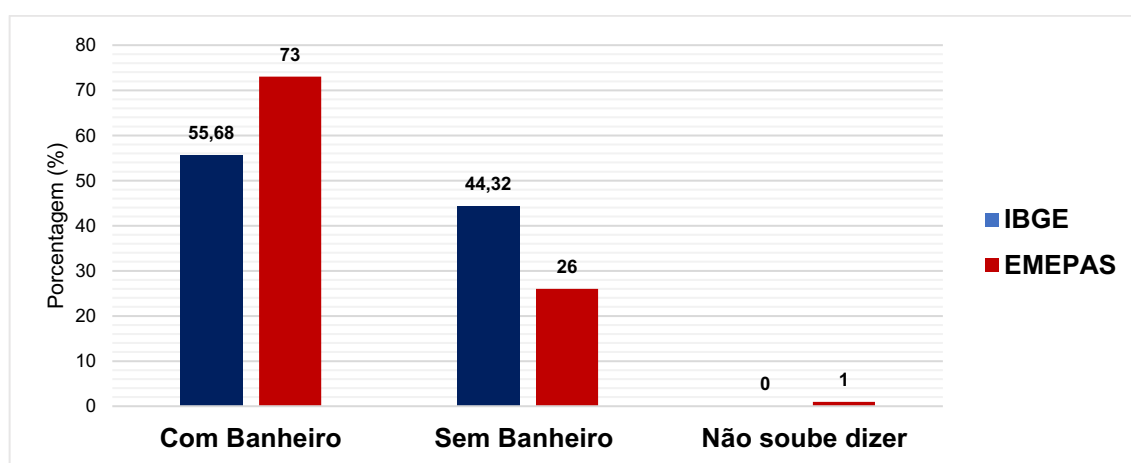


Fonte: IBGE (2010), EMEPAS (2015)

O emprego recorrente das fossas negras é comum nas regiões rurais do país e configura-se com um problema de saúde pública e ambiental, haja vista que nesse caso, o efluente gerado (dejetos e águas residuais) é lançado diretamente no solo e subsolo, podendo levar a contaminação das águas subterrâneas e a ocorrência de doenças (SOUZA, 2015).

Fora a problemática do descarte de efluentes, verificou-se também a falta de banheiros ou sanitários em 26% das residências rurais do município.

Gráfico 11. Residências rurais que possuem banheiro.



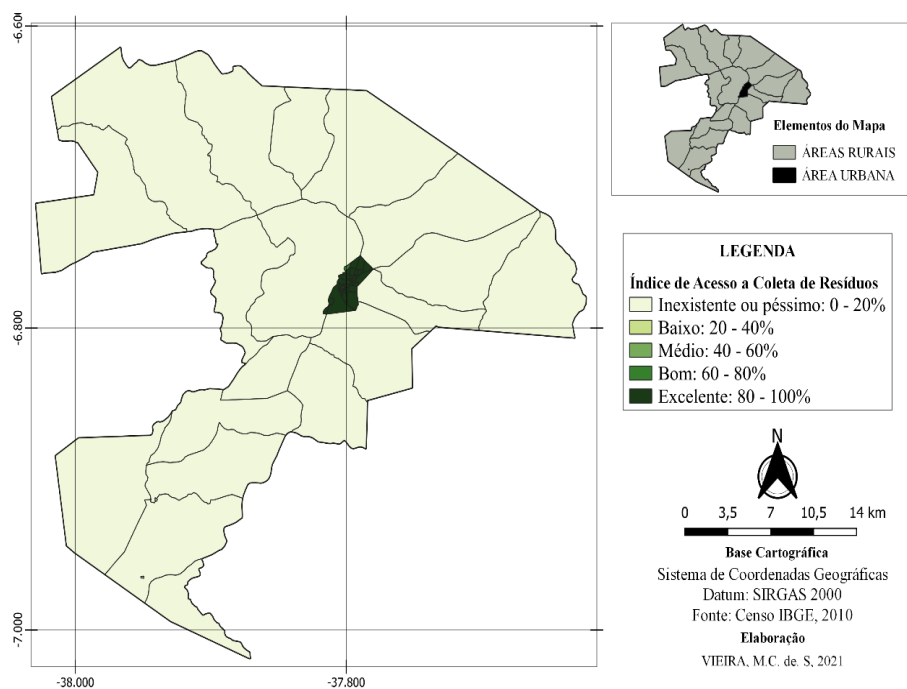
Fonte: IBGE (2010), EMEPAS (2015)

Dito isso, e conforme a classificação estabelecida pelo PLANSAB (Quadro 3), foi possível concluir que a falta de coleta e tratamento do esgoto gerado na zona rural do município, bem como a utilização de fossas rudimentares implica diretamente em uma situação de déficit, em outras palavras, os serviços de esgotamento sanitários nas comunidades rurais da área estudada podem ser caracterizados como inadequados e precários.

5.1.3 Manejo dos Resíduos Sólidos

Ao observar a Figura 6, verificou-se que o manejo dos resíduos sólidos no referido município só ocorre na zona urbana (tonalidade mais escura), enquanto a zona rural não conta com o serviço de coleta de "lixo", apresentando índices próximos de 0%.

Figura 6. Domicílios do município de Pombal atendidos pelo serviço de coleta de lixo, por setores censitários.



Fonte: VIEIRA (2021)

Assim sendo, essa população se utiliza de outros meios para o descarte dos resíduos gerados em seus domicílios, sendo que destes, segundo o IBGE (2010), aquele que mais se destaca é a queima, ocorrendo em mais 76% dos lares rurais da cidade de Pombal - PB, seguido da sua disposição em logradouro a céu aberto (Quadro 6).

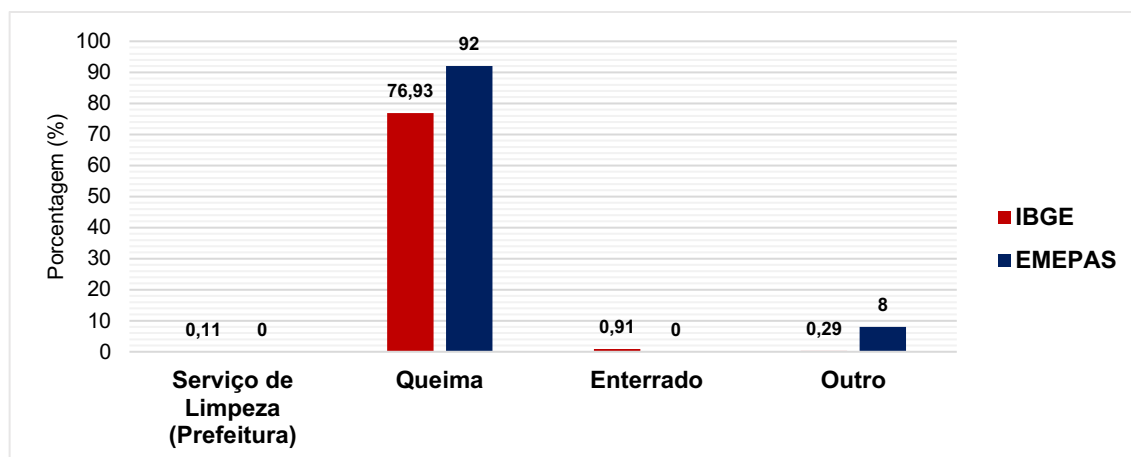
Quadro 6 - Destinação dos resíduos gerados nos domicílios rurais do município.

FORMA	QUANT. (n.º domicílios)	ÍNDICE (%)
Coletado por serviço de limpeza	2	0,11
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	0	0
Queimado na propriedade	1347	76,93
Enterrado na propriedade	16	0,91
Jogado em terreno baldio ou logradouro	379	21,64
Jogado em rio, lago ou mar	2	0,11
Outro	5	0,29

Fonte: IBGE (2010)

Sendo que, ao analisarmos os dados apurados pelo município, esse valor é ainda mais elevado, haja vista que 92% dos lares rurais pombalenses efetuam a queima dos resíduos sólidos.

Gráfico 12. Destinação dos resíduos gerados nos domicílios rurais do município.



Fonte: IBGE (2010), EMEPAS (2015)

Isso decorre, em razão das dificuldades e do elevado custo da coleta do lixo gerado nas zonas rurais, haja vista que as mesmas se encontram localizadas a grandes distâncias das áreas urbanas (ABES, 2020). Dessa forma, o manejo inadequado desses resíduos é cada vez mais comum, podendo ocasionar diversos impactos ambientais negativos, tais como: poluição atmosférica (emissão de gases tóxicos e danos à saúde), poluição e contaminação da água (presença de patógenos e substâncias tóxicas), e a degradação do solo (BVS, 2011).

Em razão disso, ao usar a classificação exposta no Quadro 3 pode-se concluir que a zona rural do município, no que se refere ao manejo dos resíduos sólidos, apresenta situação de déficit, encontrando-se praticamente sem atendimento.

5.2 DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO NA COMUNIDADE RURAL CASA FORTE, POMBAL-PB




5.2.1 Abastecimento de água

No que se refere ao abastecimento de água para consumo humano, assim como a grande maioria das comunidades rurais do país e do município, a comunidade

Casa Forte não possui nenhuma conexão com a rede geral de abastecimento. Sendo assim, as fontes de abastecimento usadas pelos moradores são: o Rio Piancó, as cisternas de placas (abastecidas com a água oriunda das precipitações pluviométricas) e a água engarrafada, comprada por diversas famílias da comunidade.

Através do Quadro 7 foi possível observar as fontes de abastecimento e alguns aspectos relacionados ao consumo de água das famílias da comunidade Casa Forte.

Quadro 7. Aspectos observados em relação ao abastecimento de água na comunidade rural Casa Forte.

Fonte	Descrição	Registro Fotográfico
Rio Piancó	A água do rio é geralmente usada para suprir necessidades domésticas como lavagem de pisos, roupas, louças e necessidades higiênicas, além de dessedentação animal e irrigação.	
Cisternas de Placas	Usada para consumo direto humano, como beber e cozinhar. Foram visualizadas 7 cisternas na comunidade.	
Água Engarrafada	Usada unicamente para consumo humano direto, como beber e cozinhar.	
Poço	Foi identificado em uma das residências da comunidade, e é usado para suprir as necessidades domésticas como lavagem de pisos, roupas, louças e necessidades higiênicas.	

Fonte: VIEIRA (2021)

Para os moradores que utilizam água mineral adicionada de sais, a compra da mesma ocorre por conta da própria família, seu uso está associado ao baixo custo do produto e a proximidade da sede industrial com as residências da comunidade, o que facilita o acesso da população a água de boa qualidade, mesmo que isso traga custos adicionais.

Já com relação ao consumo de água oriunda do rio Piancó, esta ocorre também, em razão da proximidade da comunidade com o corpo hídrico, o que gera um incentivo para o uso dessa fonte de abastecimento, dada a sua facilidade de acesso e captação desse recurso.

Sendo assim, foi identificado o uso de um conjunto de tubulações e um sistema motor-bomba em algumas residências, com o intuito de realizar a captação da água do manancial e a sua posterior distribuição para as residências da comunidade, bem como, para facilitar o seu uso na irrigação e dessedentação animal.

Figura 7. Formas de captação e distribuição de água na comunidade.



Figura 6 A. Ponto de captação de água às margens do rio Piancó. B e C. Sistema de bombeamento. D. Bombeamento da água distribuída para um reservatório. Fonte: VIEIRA, 2021.

Contudo, Crispim (2015) destaca que o uso de mananciais superficiais, como é o caso do Rio Piancó, deve ser feito com cautela, pois grande parte da população não tem conhecimento sobre as características físico-químicas e microbiológicas das

águas desses corpos hídricos, o que por sua vez podem deixar a população vulnerável as doenças de veiculação hídrica.

Já no uso de cisternas na comunidade, foi identificada na comunidade a presença de 7 delas, Figura 8. Seu uso constitui uma ótima alternativa as águas oriundas do Rio Piancó, isso, pois como explica Carvalho e Silva (2014), desde que as mesmas sejam abastecidas pela ação das chuvas, a água oriunda das cisternas se enquadra nos padrões de potabilidade estabelecidos pela portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021.

Figura 8. Identificação das cisternas na comunidade Casa Forte.



Fonte: Adaptado do Google Earth (2021)

Contudo, a falta de manutenção adequada pode comprometer a qualidade da água armazenada na cisterna. Haja vista que o manejo inadequado da água, o surgimento de problemas estruturais nas tubulações e outras partes do reservatório (calhas, tampas, etc.), bem como a falta de limpeza acarretam a diminuição da qualidade da água e aumenta os riscos para a saúde da população (MORAIS, 2016).

Portanto, conforme apontado no Quadro 3, pode-se concluir que o serviço de abastecimento de água na comunidade rural Casa Forte apresenta déficit e pode ser classificado como sendo um atendimento precário.

5.2.2 Esgotamento Sanitário

As soluções individuais adotadas pelos moradores da comunidade Casa Forte para o descarte dos efluentes gerados em seus domicílios, se assemelham às utilizadas por grande parte da população rural do município. Isto é, os lares rurais da referida comunidade não têm acesso a uma rede geral coletora de esgoto doméstico, o que implica na destinação ambientalmente inadequada dos efluentes, como o seu lançamento a céu aberto e o uso de fossas rudimentares, Figura 9.

Figura 9. Disposição inadequada dos efluentes domésticos (águas negras).



Legenda: FR – Fossa Rudimentar ; TS – tubulação que conecta o sanitário a fossa

Fonte: VIEIRA (2021)

As fossas “negras” ou rudimentares usadas na comunidade são construídas em alvenaria, com paredes de tijolos e sem qualquer tipo de impermeabilização. Assim, o esgoto advindo dos sanitários e ralos do chuveiro é disposto diretamente no solo. O que pode ocasionar, a contaminação dessa componente ambiental, bem como, a degradação dos recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, e disseminação de doenças.

Com relação aos efluentes oriundos das pias e outros serviços domésticos, isto é, das águas cinzas, foi observado que estas são geralmente dispostas diretamente

no solo por tubulações que se encontram próximas ou distantes das propriedades, Figura 10.

Figura 10. Disposição das Águas Cinzas geradas nas residências da comunidade.



Figura 9 A. Caixa de gordura. **B** Trecho de tubulação que transporta águas cinzas para pontos mais distantes das residências. **C.** Ponto de despejo de águas cinzas sob o solo.

Fonte: VIEIRA (2021)

Esses efluentes são compostos por uma alta carga de componentes químicos tóxicos e poluentes, como detergentes, sabões, partículas de comida, óleo e gorduras, além de apresentarem uma elevada quantidade de matéria orgânica e patógenos, em razão da presença de urina e fezes humanas (SILVA, 2014; RAPOPORT, 2004).



Souza (2015) completa que a presença desses dejetos é acompanhada, inevitavelmente, de diversos microrganismos patógenos responsáveis pelas mais variadas doenças, tais como: a febre tifoide, febre paratifoide, amebíase, ancilostomíase, diarreias infecciosas, esquistossomose, teníase e outras. Assim, a falta de tratamento adequado pode acarretar inúmeros problemas para a população da região.

Dessa forma, a partir o Quadro 3, verifica-se que a comunidade se encontra em uma situação extremamente precária no que se refere a componente esgotamento sanitário, caracterizando-se por uma completa ausência desse serviço.

5.2.3 Manejo dos Resíduos Sólidos

No que se refere ao manejo dos resíduos sólidos, assim como a grande maioria das comunidades rurais do município, a comunidade Casa Forte não dispõe de coleta de lixo para todas as residências, salvo algumas exceções. Dessa forma, os moradores adotam outros meios de disposição final para os mesmos, a principal delas, como pode ser verificado no Quadro 8, a queima.

Quadro 8. Aspectos observados em relação ao manejo dos resíduos sólidos na comunidade rural Casa Forte.

Forma	Descrição	Registro Fotográfico
Queima	Foram observados diversos pontos de queima de resíduos próximos às residências da comunidade.	
JL	Parte da população da comunidade opta por realizar o lançamento dos resíduos gerados a céu aberto.	
SLM	Apesar de serem exceções, foram identificadas algumas residências que dispõe da coleta de lixo ofertada pelo serviço de limpeza do município.	Sem foto

Legenda: JL — Jogado em logradouro; SL — Serviço de Limpeza Municipal

Fonte: VIEIRA (2021)

Essa prática, tão comum nos lares rurais brasileiros, é considerada crime segundo o art. 54 da Lei de Crimes Ambientais, n.º 9.605 de 1998. Segundo o referido artigo, toda e qualquer forma de poluição que afete negativamente o meio natural e ocasione danos à saúde humana resulta em pena de reclusão que varia de 6 meses a 5 anos, e multa para o responsável (BRASIL, 1998).

A queima ilegal do lixo doméstico, conforme Silveira (2020), pode levar a volatilização de substâncias tóxicas como mercúrio, chumbo, cádmio, cianeto, cromo, arsênio, além de provocar dispersão e deposição de material particulado. E por consequência, a emissão desses gases tóxicos pode levar a dores de cabeça, náuseas e distúrbios respiratórios, diminuindo a qualidade de vida da população no entorno (BVS, 2011).

Na Figura 11, é observada a emissão de uma grande quantidade de fumaça escura sendo liberada em razão da queima desses resíduos na referida comunidade.

Figura 11. Emissão de gases poluentes na comunidade



Fonte: VIEIRA (2021)

Ademais, é comum que antes da queima, os resíduos sejam acumulados e dispostos a céu aberto por vários dias, Figura 12. Essa prática também foi identificada por Oliveira (2014), que aponta a proliferação de vetores, a emissão de odores, a produção de chorume e consequentemente a poluição/contaminação do solo, água e ar como alguns dos principais impactos derivados dessa ação.

Figura 12. Acúmulo de resíduos sólidos na comunidade rural Casa Forte.



Fonte: VIEIRA (2021)

Dito isso, consoante a classificação adotada pelo PLANSAB (2013) exposto no Quadro 3, foi possível concluir que assim como a maioria das comunidades rurais do país, a comunidade Casa Forte não conta com um manejo adequado dos resíduos sólidos geradas, haja vista que os moradores não têm acesso a esse serviço, em outras palavras, o mesmo pode ser caracterizado como inexistente (sem atendimento).

6 CONCLUSÃO

A comunidade rural Casa Forte, localizada no município de Pombal-PB, não possui acesso a um sistema de abastecimento de água adequado, sendo este considerado precário, pois os moradores dessa comunidade utilizam como fontes de abastecimento: poços, o Rio Piancó e/ou cisternas, que fornecem água sem segurança sanitária comprovada.

Verificou-se que não houve coleta e nem tratamento das águas residuárias geradas nos domicílios rurais da Casa Forte, isto é, os moradores realizam a disposição final inadequada dos efluentes através do uso de fossas rudimentares. O mesmo ocorre para as práticas de manejo de resíduos sólidos na comunidade, haja vista que, boa parte dos domicílios realiza a disposição a céu aberto dos resíduos gerados, e posteriormente a sua queima.

Dessa forma, pode-se dizer que a realidade de saneamento básico encontrada na Comunidade Rural Casa Forte é, assim como a de muitas comunidades dos municípios brasileiros, precária e inadequada. O que vai no caminho oposto da universalização do acesso desses serviços, assegurado pelo novo marco legal do saneamento (Lei n.º 14.026/2020), pela ODS 6 que preza pelo acesso igualitário à água e saneamento, e até mesmo ao art. 225 da Constituição Federal de 1988, que cita o direito de todos a um ambiente ecologicamente adequado e à sadia qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ABCON - Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto- e SINDCON – Sindicato Nacional das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Esgoto. **Panorama da Participação Privada no Saneamento 2019**. Disponível em:

<http://abconsindcon.com.br/wpcontent/uploads/2019/04/PANORAMA2019low.pdf>. Acesso em 20 de ago. de 2021

ABES, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Roda de conversa “Lei 14:026 e o Saneamento Rural”**. 2020. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=cPx8VJew0JA&app=desktop>. Acesso em 20 de ago. de 2021

ABES. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Queima de lixo ainda é problema nas áreas rurais**. Disponível em: [http://www.abes-](http://www.abes-mg.org.br/visualizacao-de-clipping/ler/2923/queima-de-lixo-ainda-e-problema-nas-areas-rurais)

[mg.org.br/visualizacao-de-clipping/ler/2923/queima-de-lixo-ainda-e-problema-nas-areas-rurais](http://www.abes-mg.org.br/visualizacao-de-clipping/ler/2923/queima-de-lixo-ainda-e-problema-nas-areas-rurais) . Acesso em: 22 out. 2021

ARAÚJO, S.C.D; SILVA, F.J.A. D; SILVA, G.M.D. S; ANDRADE, S.L.G.D; NOGUEIRA, V.D.F. Especialização dos serviços básicos de saneamento na zona rural do município de Pombal-PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, p. 122, 2016.

ASA. Articulação Semi Árida Brasileira. **Mapa de Tecnologias**. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/mapatecnologias/#>. Acesso em: 20 out. 2021

ASA. Articulação Semi Árida Brasileira. **Programa Um Milhão de Cisternas**.

Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc#objetivo-p1mc> . Acesso em: 20 out. 2021

BELTRÃO, B. A.; MORAIS, F. de; MASCARENHAS, J. de C.; MIRANDA, J.L.F. de; SOUZA JUNIOR, L.C. de; MENDES, V.A. **Projeto cadastro de abastecimento por águas subterrâneas: Diagnóstico do Município de Pombal**. Recife:

CPRM/PRODEM, 2005. Disponível

em:http://dspace.cprm.gov.br/bitstream/doc/16266/1/REI_Pombal.pdf. Acesso em: 20 de abr. de 2021

BEZERRA, M.L; BACELAR, T. Introdução: Às Concepções Contemporâneas De Ruralidade E Suas Singularidades No Brasil. *In*: MIRANDA, C.; SILVA, H. (org.). **Concepções da ruralidade contemporânea: as singularidades brasileiras**. Brasília: IICA, 2013. p. 35-76.

BRASIL. **Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 22 jan. 2021

_____. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm . Acesso em: 22 out. 2021

_____. **Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007.** Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico. Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445compilado.htm . Acesso em: 22 jan. 2021

_____. **Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei n.9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília DF.

_____. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília, 15 jul. 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 22 jan. 2021

_____. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Impactos na Saúde e no Sistema Único de Saúde Decorrentes de Agravos Relacionados a um Saneamento Ambiental Inadequado.** Brasília: FUNASA, 2010. 246 p.

_____. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Controle da Qualidade da Água para Técnicos que Trabalham em ETAS.** Brasília: FUNASA, 2014. 112 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/saude-ambiental>. Acesso em: 20 out. 2021

_____. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento.** 4. ed. Brasília: FUNASA, 2015. 642 p.

_____. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Programa Saneamento Brasil Rural.** Brasília: FUNASA, 2019. 27 p. Disponível em: <https://www.saneamentobrasilrural.com.br/>. Acesso em: 09 fev. 2021

_____. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Programa Sustentar: Saneamento e Sustentabilidade em Áreas Rurais.** Brasília: FUNASA, 2018. 24 p.

_____. Ministério da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Saneamento e Saúde: Saneamento: entre os direitos humanos, a justiça ambiental e a promoção da saúde.** Brasília: FIOCRUZ, 2018. 74.p. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/colecao-saude-ambiente-e-sustentabilidade>. Acesso em: 20 abr. 2021

_____. 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, 2020.

183 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos/agua-e-esgotos> . Acesso em: 05 mai. 2021

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: MMA, 2012. 103 p. Disponível em: http://www.slu.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/12/plano_nacional_residuos_solidos.pdf. Acesso em: 31 abr. 2021

_____. **Plano Nacional de Saneamento Básico: PLANSAB**. Brasília: Ministério das Cidades, 2013. Disponível em: https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/plansab_texto_aprovado.pdf. Acesso em: 14 fev. 2021.

BVS. Biblioteca Virtual em Saúde. **Cuidados com o lixo**. Ago./2011. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/dicas/244_lixo_cuidados.html . Acesso em: 22 out. 2021

CARVALHO, L.A.; SILVA, D. D. Avaliação da qualidade de águas de cisternas da zona rural e urbana do município de Cuité - PB. **Educação, Ciência e Saúde**, v. 1, p. 17, 2014. Disponível em: <http://periodicos.ces.ufcg.edu.br/periodicos/index.php/99cienciaeducacaosaude25/article/view/3/pdf>. Acesso em: 20 out. 2021

CELLA, D.; QUEDA, O.; FERRANTE, V.L.S.B. A definição do espaço rural como local para o desenvolvimento territorial. **Retratos de Assentamentos**, v. 22, p. 69, 2019. Disponível em: <https://retratosdeassentamentos.com/index.php/retratos/article/view/333>. Acesso em: 18 abr. 2021

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SABESP. **Dicas de Economia**. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=140> Acesso em: 18 jan. 2022

CRISPIM, L.D. **Estudo da situação hídrica da população rural do município de Pombal – PB**. 2015. 103 f. Dissertação (Mestrando em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2015.

EMEPAS EQUIPE MULTIDISCIPLINAR DE ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS SUSTENTÁVEIS - EMEPAS. **Plano Municipal de Saneamento, Pombal - PB**. Pombal: Prefeitura Municipal, 2015.

FIACCADOR, F.B.; CARNEIRO, C.L.; MATOS, A.M. Doenças relacionadas ao meio ambiente e suas medidas de prevenção. *In*: LIMA, J.O.R; OLIVEIRA, M.D.S.; PAGOTTO, V. (org.). **Curso de especialização de saneamento e saúde ambiental: promoção da saúde em comunidades rurais**. 1. ed. Goiânia: CEGRAF UFG, 2020. cap. 3, p. 41-67. Disponível em: https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/saneamento-e-saude-ambiental/modulos/4_modulo_saude/03.html . Acesso em: 26 abr. 2021.

GONÇALVES, C. Doenças ligadas à falta de saneamento geram custo de R \$100 mil ao SUS: Levar tratamento de esgoto para população é desafio dos governantes. **Agência Brasil**, Maceió, 29 set. 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2018-09/doencas-ligadas-falta-de-saneamento-geram-custo-de-r-100-mi-ao-sus>. Acesso em: 3 maio 2021.

HELLER, L.; GOMES, U.A.F. **Panorama do Saneamento Básico no Brasil - Elementos conceituais para o saneamento básico**. Brasília: Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2014. 100 p. v. 1. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/panorama_vol_01.pdf. Acesso em: 20 ago. 2021.

HELLER, L. **Saneamento e saúde**. Brasília: OPAS/OMS, jun. 1997. p.1-102. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/0242.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2021.

HELLER, L. **Realização progressiva dos direitos humanos à água e ao esgotamento sanitário**. ONU, Organização das Nações Unidas., GENEBRA, 2020. Disponível em: <https://ondasbrasil.org/wp-content/uploads/2020/11/DÉCIMO-SEGUNDO-Relatório---Direitos-humanos-à-água-potável-e-ao-esgotamento-sanitário.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021.

INFOSANBAS. Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. 2010. **Pombal - PB**. Disponível em: <https://infosanbas.org.br/municipio/pombal-pb/>. Acesso em: 20 de abr. de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Coordenação de Geografia e Coordenação de Recursos Naturais e Meio Ambiente (coord.). **Atlas de saneamento: abastecimento de água e esgotamento sanitário**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. 190 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101885>. Acesso em: 13 dez. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 fev. 2021

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Classificação e Caracterização dos Espaços Rurais e Urbanos do Brasil: uma primeira aproximação**. (IBGE - Coordenação de Geografia). Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 94p.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Acesso à água nas regiões Norte e Nordeste do Brasil: desafios e perspectivas**. São Paulo, 2018. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/images/estudos/acesso-agua/tratabrasil_relatorio_v3_A.pdf. Acesso em: 13 jan. 2022

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Benefícios Econômicos e Sociais da Expansão do Saneamento no Brasil**. São Paulo, 2018. Disponível em:

http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/beneficios/sumario_executivo.pdf. Acesso em: 10 jun. 2021

RUGGERI JÚNIOR, H.C.R.; CARVALHO, R.V. Tecnologias sociais de saneamento rural: Partes constituintes e tecnologias de esgotamento sanitário. In: SCALIZE, P.S.; BEZERRA, N.R. (org.). **Curso de especialização de saneamento e saúde ambiental: saneamento básico rural**. 1. ed. Goiânia: CEGRAF UFG, 2020. cap. 2, p. 107-134. Disponível em: https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/saneamento-e-saude-ambiental/modulos/5_modulo_saneamento/02-2.html . Acesso em: 18 abr. 2021

KRONEMBERGER, D.M.P; PEREIRA, R.S, FREITAS, E.A.V; SCARCELLO, J.A; CLEVERÁRIO JUNIOR, J. **Saneamento e meio ambiente**. In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas de saneamento 2011. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv53096_cap3.pdf. Acesso em: 15 jan. 2022

LANDAU, E. C.; MOURA, L. **Variação geográfica do saneamento básico no Brasil em 2010: domicílios urbanos e rurais**. 1. ed. Brasília-DF: Embrapa, 2016. 975p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/157803/1/GeoSaneamentoBrasil2010.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2021

MANCUSO, P.C.S.; SOUZA, R.M.G.L. Princípios e métodos utilizados em Segurança da Água para consumo humano. In: F. H. B. P. BENSOUSSAN, M. d'A. & FONSECA (Org.); **Plano de Segurança da Água na visão de especialistas**. 1º ed, p.451, 2015. São Paulo: SETRI. Disponível em: <http://www.planosegurancaagua.com.br/wp-content/uploads/ebook/20151013/HTML/files/assets/basic-html/page-49.html>. Acesso em: 22 out. 2021.

MIRANDA, C.; SILVA, H. (Org.) **Concepções da ruralidade contemporânea: as singularidades brasileiras**. Série Desenvolvimento Rural Sustentável, v. 21. Brasília: IICA, 2013. 476 p. Disponível em: <http://repiica.iica.int/DOCS/B3226P/B3226P.PDF>. Acesso em: 12 abr. 2021

MORAIS, G.F.O. **Cisternas domiciliares: qualidade da água para consumo humano em comunidades rurais do semiárido Sergipano**. 2016. 87 p. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/9144/2/arquivototal.pdf>. Acesso em: 21 out. 2021.

MORAES, L.R.S.(Coord.) et al. **Panorama do saneamento básico no Brasil: análise situacional do déficit em saneamento básico**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2014. 340. p. v. II. Disponível em: https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/MCIDADESAnalisedeficitemsaneamento_basico.pdf . Acesso em: 18 jul. 2021

OLIVEIRA, R. B. **Avaliação das condições de saneamento rural e dos respectivos impactos ambientais no município de Pombal – PB**. 2014. 68f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2014.

OLIVEIRA, M.F.D. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**. CATALÃO-GO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - UFG, 2011. 73 p.

OLIVEIRA, N.D. **Nova proposta de classificação territorial do IBGE vê o Brasil menos urbano**. 2017. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-07/nova-proposta-de-classificacao-territorial-do-ibge-ve-o-brasil-menos-urbano>. Acesso em: 09 fevereiro. 2021

PAULO, M.A.L. Enredando as escolhas teóricas. *In*: PAULO, M.A.L. **As construções das identidades de jovens rurais na relação com o meio urbano em um pequeno município**. 2010. Tese (Doutorado em Sociologia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010. p. 259. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/9589>. Acesso em: 12 abr. 2021.

PFEIFER, S.C.; OLIVEIRA, A.D. Tecnologias sociais de saneamento rural: Partes constituintes e tecnologias de limpeza e manejo de resíduos sólidos. *In*: SCALIZE, P.S.; BEZERRA, N.R. (org.). **Curso de especialização de saneamento e saúde ambiental: saneamento básico rural**. 1. ed. Goiânia: CEGRAF UFG, 2020. cap. 2, p. 107-134. Disponível em: https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/saneamento-e-saude-ambiental/modulos/5_modulo_saneamento/02-3.html. Acesso em: 15 abr. 2021

RAPOPORT, B. **Águas cinzas: caracterização, avaliação financeira e tratamento para reuso domiciliar e condominial**. Brasília: FUNASA, 2004. 85 p. Disponível em: <https://teses.icict.fiocruz.br/pdf/rapoportbm.pdf> . Acesso em: 20 out. 2021

ROLAND, N.; TRIBST, C.D.C.L; SENNA, D.A.; SANTOS, M.R.R.D.; REZENDE, S. A ruralidade como condicionante da adoção de soluções de saneamento básico. **REVISTA DAE**, v. 67, p. 15-35, 2019. Disponível em: http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_220_n_1828.pdf. Acesso em: 15 abr. 2021

SANTANA, A.T.; LUVIZOTTO, C.K.; CUBA.R.M.F.C. Saneamento básico e sua relação com a qualidade de vida nos assentamentos do município de Teodoro Sampaio - SP. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [S.l.], v. 8, n. 12, nov. 2012. ISSN 1980-0827. Disponível em: https://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/354>. Acesso em: 22 jan. 2021.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL SAÚDE (SENAR). **Saúde: Saneamento Rural**. Brasília: Senar, 2019. 84 p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/informe-ao->

[cacaucultor/manejo/cartilhas-senar/226-saude-saneamento-rural.pdf](#) . Acesso em: 15 abr. 2021

SCARATTI, D.; BEZERRA, N.R. Aspectos conceituais, legais e técnicos do saneamento básico rural. *In*: SCALIZE, P.S.; BEZERRA, N.R. (org.). **Curso de especialização de saneamento e saúde ambiental: saneamento básico rural**. 1. ed. Goiânia: CEGRAF UFG, 2020. cap. 1, p. 6-25. Disponível em: https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/saneamento-e-saudeambiental/modulos/5_modulo_saneamento/capa.html. Acesso em: 13 abr. 2021.

SILVA, B.; ALVES, C.S.; PORTILHO, J.C.D.S. Diagnóstico Participativo de Saneamento Básico na comunidade rural do Baixo Rio Araguari. **Biota Amazônia**, Macapá, 6, 30 abril 2016. 17-23. Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/biota>>. Acesso em: 16 jan. 2021.

SILVA, D.F. **Tecnologia alternativa para tratamento de efluentes domésticos da área rural**. 2014. 139 p. Dissertação (Mestre em Engenharia Química) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo - PR, 2014.

SILVEIRA, G. Queimadas urbanas: crime ambiental e seu potencial de intoxicação em tempos de Covid-19. **Portal Comunica**, Uberlândia, p. S, 16 jun. 2020. Disponível em: <https://comunica.ufu.br/noticia/2020/06/queimadas-urbanas-crime-ambiental-e-seu-potencial-de-intoxicacao-em-tempos-de-covid>. Acesso em: 21 out. 2021.

SOUSA, A.C.A. O que esperar do novo marco do saneamento? **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020, v. 36, n. 12. Disponível em: <http://cadernos.ensp.fiocruz.br/csp/artigo/1261/o-que-esperar-do-novo-marco-do-saneamento> . Acesso em 20 de ago. de 2021

SOUZA, K.F.O. Fossas negras: um problema para o meio ambiente e para a saúde pública. 2015. 40 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão Ambiental) - Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA, ARIQUEMES - RO, 2015. Disponível em: <https://repositorio.faema.edu.br/handle/123456789/531>. Acesso em: 21 out. 2021.

SUDRÉ, L. Há dez anos, ONU declarava acesso à água e saneamento como direito humano. **Brasil de Fato**, São Paulo, 28 jul. 2020. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2020/07/28/ha-dez-anos-onu-declarava-acesso-a-agua-e-saneamento-como-direito-humano>. Acesso em: 13 jan. 2022.

TONETTI, A.L.; BRASIL, A.L.; MADRID, F.; FIGUEIREDO, I.; SCHNEIDER, J.; CRUZ, L.M.O.; DUARTE, N.C.; FERNANDES, P.M.; LIMA COASACA, R.; GARCIA, R.S.; MAGALHÃES, T.M. **Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções**. 1. ed. Campinas: BIBLIOTECA UNICAMP, 2018. 153p.

WANDERLEY, M.N.B.; FAVARETO, A. A Singularidade do Rural Brasileiro: Implicações Para As Tipologias Territoriais E A Elaboração De Políticas Públicas. *In*:

MIRANDA, C.; SILVA, H. (org.). **Concepções da ruralidade contemporânea: as singularidades brasileiras**. Brasília: IICA, 2013. cap. 3, p. 413-464.