

LAIANE FERREIRA DA SILVA

**ANÁLISE SITUACIONAL E PROPOSIÇÃO DE AÇÕES EM SANEAMENTO NO
TERRITÓRIO RURAL DE CACHOEIRA DE ALMAS - FLORESTAL - MINAS
GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Geografia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Hygor Aristides Victor Rossoni

**VIÇOSA – MINAS GERAIS
2023**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da
Universidade Federal de Viçosa - Campus

T

S586a
2023
Silva, Laiane Ferreira da, 2000-
Análise situacional e proposição de ações em saneamento no
território rural de Cachoeira de Almas - Florestal - Minas Gerais: /
Laiane Ferreira da Silva. - Viçosa, MG, 2023.

1 dissertação eletrônica (162 f.): il. (algumas color.).

Inclui anexos.

Inclui apêndice.

Orientador: Hygor Aristides Victor Rossoni

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Geografia, 2023.

Inclui bibliografia.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2023.626>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Saneamento rural - Cachoeira das Almas (Florestal, MG) -
Análise; 2. Desenvolvimento rural; I. Rossoni, Hygor Aristides Victor
II. Universidade Federal de Viçosa.. Departamento de Geografia.
Programa de Pós-Graduação em Geografia III. Título

CDD 22. ed. 363.72098151

Bibliotecário(a) responsável: EUZEBIO LUIZ PINTO CRB-6/3317


LAIANE FERREIRA DA SILVA

**ANÁLISE SITUACIONAL E PROPOSIÇÃO DE AÇÕES EM SANEAMENTO NO
TERRITÓRIO RURAL DE CACHOEIRA DE ALMAS - FLORESTAL - MINAS
GERAIS**


Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Geografia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 14 de julho 2023.

Assentimento:

Documento assinado digitalmente
 **LAIANE FERREIRA DA SILVA**
Data: 09/10/2023 16:27:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Laiane Ferreira da Silva
Autora

Documento assinado digitalmente
 **HYGOR ARISTIDES VICTOR ROSSONI**
Data: 10/10/2023 06:04:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Hygor Aristides Victor Rossoni
Orientador

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela oportunidade e, principalmente, pelo conforto e descanso que encontrei nEle dia após dia.

À minha família e amigos, por todo auxílio e torcida para a concretização dessa realização profissional.

Ao professor e orientador, Hygor Aristides Victor Rossoni, pela confiança no meu trabalho, bem como por suas considerações e pelo suporte durante a construção de toda a pesquisa. Tenho enorme admiração por sua pessoa e pelo excelente profissional que é, sem dúvidas, é uma referência para mim.

Aos colegas do mestrado, que fizeram essa caminhada parecer um pouco mais leve e, que ainda, me ajudaram em diversos momentos.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Viçosa (PPGEO/UFV), que pacientemente me auxiliaram e conduziram a reflexão sobre a minha pesquisa, colaborando para minha formação.

Aos membros da banca examinadora, André Luiz Lopes de Faria, Bernardo Aleixo de Sousa Cruz e Uende Aparecida Figueiredo Gomes, pela disponibilidade em colaborar com o meu treinamento profissional e pelas sugestões apresentadas.

Aos moradores da comunidade de Cachoeira de Almas, que nos receberam em suas residências e aceitaram participar do desenvolvimento do respectivo trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão do auxílio - uma bolsa de mestrado (BPM/FAPEMIG) e das bolsas de Iniciação Científica nas modalidades de PIBIC/FAPEMIG; PIBIC/CNPq; e PIBIC/EM – CNPq.

Aos bolsistas, Geovana Letícia Faria; Ana Laura dos Reis Sousa; Alessandro Matozinhos da Cunha, Amelie Maia Goulart Silva, pela parceria na condução da pesquisa.

Aos colaboradores da prefeitura municipal, pela disponibilização de informações fundamentais para esse trabalho.

Por fim, à todas as pessoas que, de algum modo, contribuíram significativamente para tornar o meu objetivo viável.

RESUMO GERAL

SILVA, Laiane Ferreira da, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2023. **Análise situacional e proposição de ações em saneamento no território rural de Cachoeira de Almas - Florestal - Minas Gerais.** Orientador: Hygor Aristides Victor Rossoni.

A efetividade da prestação dos serviços sanitários não contempla a totalidade do território brasileiro, sobretudo as áreas rurais. Diante disso, o presente trabalho visa compreender como é o acesso desses serviços para a população da comunidade rural urbanizada de Cachoeira de Almas, localizada no município de Florestal - Minas Gerais. Para alcançar o objetivo, o estudo foi dividido entre capítulos, sendo que no primeiro foi elaborado uma revisão de literatura baseada na recomendação de Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA), para identificar as produções científicas que abordam sobre a implementação e efetividade das políticas públicas e programas de saneamento rural. Posto isto, a análise considerou os artigos elaborados em língua portuguesa e inglesa, que foram publicados a partir do ano de 2007, período em que houve a promulgação da Política Federal de Saneamento Básico no Brasil (Lei 11.445/2007) até o ano de 2022, bem como a quantidade de citações, a classificação Qualis CAPES e o fator de impacto dos periódicos. Com base nisso, foram selecionados oito artigos, os quais evidenciaram as potencialidades e limitações das políticas e programas implementados, assim como os desafios em garantir a universalidade do saneamento, sobretudo em países em desenvolvimento. Posterior a isso, foi realizada a análise situacional das condições do acesso aos serviços de saneamento básico pela população rural do distrito sede de Cachoeira de Almas de Florestal-Minas Gerais. Para isso, foi utilizado um método quali-quantitativo, baseado em um *survey*, composto por questões abertas e fechadas, factuais e opinativas. Os resultados indicam que 77% das residências participaram da análise. A partir disso, constatou-se que os serviços de saneamento são prestados de forma inadequada na comunidade, destacando a necessidade de providenciar melhorias e adequações na maneira como são ofertados para população. Desse modo, visando a sustentabilidade econômica da prestação dos serviços, a grande maioria das famílias são favoráveis ao pagamento pelo abastecimento de água (76%) e esgotamento sanitário (86%), com exceção ao manejo de resíduos (46%). Em face disso, foi elaborado um prognóstico preliminar para propor soluções em saneamento para a localidade, com as recomendações baseadas por meio da pesquisa bibliográfica e documental. Para tanto, foram indicadas tecnologias coletivas e individuais para todos os componentes do saneamento básico, com intuito de alcançar a efetividade dos serviços,

a sustentabilidade ambiental e a praticidade de manutenção, tendo em conta os custos relacionados com as medidas estruturais (R\$ 184.167,07 – 273.785,90) e estruturantes (R\$ 89.602,85 – 130.681,73).

Palavras-chave: Revisão Sistemática. Diagnóstico Sanitário. Prognóstico de Soluções. Comunidade Rural.

GENERAL ABSTRACT

SILVA, Laiane Ferreira da, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July 2023. **Situational analysis and proposition of actions in sanitation in the rural territory of Cachoeira de Almas - Florestal - Minas Gerais.** Adviser: Hygor Aristides Victor Rossoni.

The effectiveness of the provision of health services does not cover the entire Brazilian territory, especially rural areas. Therefore, this study intends to understand the access to these services for the population of the urbanized rural community of Cachoeira de Almas, located in the municipality of Florestal - Minas Gerais. To achieve the goal, the study was divided into chapters, and in the first, a literature review based on the recommendation of Main Items for Reporting Systematic Reviews and Meta-analyses (PRISMA) was prepared to identify the scientific productions that address the implementation and effectiveness of public policies and rural sanitation programs. That said, the analysis considered articles written in Portuguese and English, published from 2007, the period in which the Federal Policy for Basic Sanitation was approved in Brazil (Law 11.445/2007) until 2022, as well as the number of citations, the Qualis CAPES classification, and the impact factor of the journals. Based on this, eight articles were selected, which showed the potential and limitations of the policies and programs implemented, as well as the challenges in ensuring the universality of sanitation, especially in developing countries. After that, a situational analysis of the conditions of access to basic sanitation services by the rural population of the district center of Cachoeira de Almas in Florestal-Minas Gerais was carried out. For this, a quali-quantitative method was used, based on a survey, composed of open and closed questions, factual and opinionated. The results indicate that 77% of the households participated in the analysis. From this, it was found that sanitation services are provided inadequately in the community, highlighting the need to provide improvements and adjustments in the way they are offered to the population. Thus, aiming at the economic sustainability of the services provided, the vast majority of families are in favor of paying for water supply (76%) and sanitary sewage (86%), with the exception of waste management (46%). In view of this, a preliminary prognosis was elaborated to propose sanitation solutions for the locality, with the recommendations based on bibliographic and documental research. To this end, collective and individual technologies were indicated for all the components of basic sanitation, in order to achieve the effectiveness of services, environmental sustainability and practicality of maintenance, taking into account the costs related to structural (R\$ 184.167,07 – 273.785,90) and structuring (R\$ 89.602,85 – 130.681,73).

Keywords: Systematic Review. Sanitary Diagnostic. Prognostic Solutions. Rural Community.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1- Classificação do rural brasileiro segundo os setores censitários do IBGE	23
Figura 2 – Representação do ciclo de políticas públicas	24
Figura 3 - Localização das comunidades rurais urbanizadas e dispersas do município de Florestal – Minas Gerais	28
Figura 4 – Representação do Distrito Sede de Cachoeira de Almas do município de Florestal- Minas Gerais.....	29
Figura 5 – Área central da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) praça central da comunidade; e b) Capela de São Sebastião	30

QUADRO

Quadro 1 – Contextualização da comunidade de Cachoeira de Almas – Florestal – Minas Gerais <i>Continua</i>	31
--	----

CAPÍTULO I

FIGURAS

Figura 1- Fluxograma das fases da Revisão Sistemática da Literatura	45
Figura 2 – Representação espacial dos locais que foram implementados os programas e políticas públicas de saneamento rural, com base nos artigos incluídos na Revisão Sistemática da Literatura	52
Figura 3 - Unidades da Federação contempladas com a implantação dos programas de saneamento rural, com base nos artigos incluídos na Revisão Sistemática da Literatura	53

QUADROS

Quadro 1 - Descrição dos procedimentos para a Revisão Sistemática de Literatura	44
Quadro 2 -Resultados da busca por artigos relevantes quanto à temática proposta para aplicação da Revisão Sistemática da Literatura <i>Continua</i> ...	46
Quadro 3 – Informações sobre os Programas e Políticas Públicas de Saneamento Rural presentes nos artigos incluídos na Revisão Sistemática da Literatura <i>Continua</i> ...	49

CAPÍTULO II

FIGURAS

- Figura 1– Domicílios participantes e não participantes do procedimento de coleta de dados no distrito sede de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais 76
- Figura 2 – Estimativa do comprimento das ruas da comunidade de Cachoeira de Almas em Florestal – Minas Gerais 77
- Figura 3 – Quantidade de moradores com relação ao sexo e faixa etária, da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) sexo feminino; e b) sexo masculino 78
- Figura 4 – Informações socioeconômicas das famílias da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) renda familiar; e b) dados sobre as famílias 79
- Figura 5 – Informações sobre as famílias da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) relação familiar com a localidade; e b) tempo de moradia da família 80
- Figura 6 – Condições físicas dos domicílios da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) material das paredes; b) da cobertura; e c) do piso 81
- Figura 7 – Informações sobre as famílias da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) participação em ações e acesso aos serviços de comunicação; e b) meios de comunicação adotados pela população 82
- Figura 8 – Sistema de reservação e distribuição de água da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) reservatórios d’água; e b) bomba de abastecimento 84
- Figura 9 - Informações sobre o serviço de abastecimento de água da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) acesso e posturas referentes ao abastecimento de água; e b) capacidade dos reservatórios de água nos domicílios 85
- Figura 10 – Informações quanto aos meios de abastecimento e tratamento da água pela comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) formas alternativas de abastecimento; e b) tratamento adicional da água 86
- Figura 11 – Condições das instalações de esgotamento sanitário da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) poço de visita; b) poço de visita com vazamento de efluente; e c) escoamento de esgoto na superfície das ruas..... 88
- Figura 12 – Condição física do ribeirão Cachoeira de Almas localizado na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) curso do ribeirão; e b) característica de poluição do corpo hídrico 89
- Figura 13 – Informações sobre o serviço de esgotamento sanitário da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) acesso e posturas quanto ao

esgotamento sanitário; b) sistemas alternativos de disposição do efluente; e c) quantidade de banheiros	91
Figura 14 - Informações sobre o serviço de manejo de resíduos sólidos da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) postura da população referente ao resíduo produzido; b) destinação do resíduo reciclável; c) conduta e disposição a pagar pelo serviço; e d) único PEV da comunidade	93
Figura 15 – Informações sobre a drenagem e manejo de águas pluviais da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais	94
Figura 16 – Condições do sistema de manejo de águas pluviais da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) boca de lobo combinada; e b) boca de lobo grelha simples.....	95
Figura 17 – Nuvem de palavras referente aos problemas apontados pela comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais	96
Figura 18 – Discurso do Sujeito Coletivo referente aos principais problemas enfrentados pela comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais	97
Figura 19 – Nuvem de palavras referente a contribuição dos participantes para pesquisa	98
Figura 20 – Discurso do sujeito coletivo referente a contribuição da população para a pesquisa	99

CAPÍTULO III

FIGURAS

Figura 1– Proposta de solução coletiva para o abastecimento de água na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais	113
Figura 2– Proposta de solução individual para o tratamento de água em uma unidade residencial para comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais	115
Figura 3 – Proposta de solução coletiva para esgotamento sanitário na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais.....	119
Figura 4 – Proposta de solução coletiva para esgotamento sanitário na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais.....	120
Figura 5 – Proposta de solução coletiva para esgotamento sanitário na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais.....	120
Figura 6 – Proposta de soluções individuais para esgotamento sanitário na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais	122
Figura 7 – Proposta de solução coletiva para o manejo de resíduos sólidos na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais	128
Figura 8– Proposta de solução individual e peridomiciliar para o manejo águas pluviais na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais	131

QUADROS

Quadro 1 – Palavras-chave utilizadas para busca das produções científicas para proposição das soluções em saneamento rural 111

Quadro 2 – Informações referentes a literatura selecionada para a proposição das soluções em saneamento rural para a comunidade de Cachoeira de Almas do município Florestal – Minas Gerais 112

Quadro 3 – Conceituação dos sistemas coletivos para esgotamento sanitário..... 118

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

- Tabela 1– Percepção dos participantes em relação ao consumo diário de água dos domicílios da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais 87
- Tabela 2 – Ideias centrais que representam o sentido empregado pelos participantes para caracterizar os problemas da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais..... 96
- Tabela 3 - Ideias centrais que representam a contribuição dos participantes para a pesquisa . 99

CAPÍTULO III

- Tabela 1 – Estimativa de custo com o tratamento simplificado de água para comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais 116
- Tabela 2 – Custo estimado com o consumo de energia elétrica para o abastecimento de água na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais 116
- Tabela 3 - Estimativa de custo com o tratamento individual de água para comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais 117
- Tabela 4 – Estimativa do custo e área necessária para a implementação das soluções coletivas de esgotamento sanitário 124
- Tabela 5 – Estimativa do custo e área necessária para a implementação das soluções coletivas de esgotamento sanitário para a comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais 126
- Tabela 6 – Estimativa de custo e área necessária para implementação das soluções individuais de esgotamento sanitário 127
- Tabela 7- Estimativa de custo para implementação das soluções individuais de esgotamento sanitário para a comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais 127
- Tabela 8 - Estimativa de custo para a proposta de soluções coletivas e individuais para o manejo de resíduos sólidos para comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais 130
- Tabela 9 – Estimativa de custo para a proposta de soluções individuais para o manejo de águas pluviais na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais 133
- Tabela 10 – Estimativa do custo estrutural para implementação das soluções consideradas ideais para cada componente do saneamento básico, para comunidade de Cachoeira de Almas de Florestal – Minas Gerais 135
- Tabela 11 – Estimativa de custo estruturante para as soluções consideradas ideais para cada componente do saneamento básico, para a comunidade de Cachoeira de Almas de Florestal – Minas Gerais 137

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACS	Agentes Comunitárias de Saúde
APPCC	Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle
ARSAE	Agência Reguladora dos Serviços e Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais
ASA	Articulação do Semiárido Brasileiro
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação de Ética
CADÚNICO	Cadastro Único para Programas Sociais
CAF	<i>Campus Florestal</i>
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
CESAN	Companhia Espírito-santense de Saneamento
CLTS	<i>Community-Led Total Sanitation</i>
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DDA	Doenças Diarreicas Agudas
DQO	Demanda Química de Oxigênio
DSC	Discurso do Sujeito Coletivo
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
HTML	Linguagem de Marcação de Hipertexto
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICs	Ideias Centrais
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPTU	Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana
JCR	<i>Journal Citation Reports</i>
KCI	<i>Korean Journal Database</i>
N	Nitrogênio
NP	Nuvem de Palavras
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização Mundial das Nações Unidas
P	Fósforo

PIMC	Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais
PES	Planejamento Estratégico Situacional
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PPGEO	Programa de Pós-Graduação em Geografia
PRISMA	Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises
PSBR	Programa Saneamento Brasil Rural
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
RPD	Diagnóstico Rápido Participativo
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TEVAP	Tanque de Evapotranspiração
TSC	<i>Total Sanitation Campaign</i>
UASB	Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente com Manta de Lodo
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UTC	Usina de Triagem e Compostagem
VMP	Valor Máximo Permitido
WaSH	<i>Water, Sanitation and Hygiene</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	18
1.1 Motivações Pessoais da Pesquisadora	19
1.2 Justificativa e Relevância do Tema de Pesquisa	21
1.3 Problema e Hipótese de Pesquisa	25
2. OBJETIVOS	26
2.1 Geral	26
2.2 Específicos	26
3. CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA	26
REFERÊNCIAS	33
CAPÍTULO I	36
IMPLEMENTAÇÃO E A EFETIVIDADE DE POLÍTICAS PÚBLICAS E PROGRAMAS DE SANEAMENTO RURAL: Uma Abordagem por meio da Revisão Sistemática de Literatura	36
RESUMO	37
ABSTRACT	38
1. INTRODUÇÃO	39
1.1 Breve Apresentação da Conceituação sobre o Rural	40
2. MATERIAL E MÉTODOS	43
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
3.1 Experiências Brasileiras referentes aos Programas e Políticas Públicas de Saneamento Rural	53
3.2 Experiências Internacionais referentes aos Programas e Políticas Públicas de Saneamento Rural	55
3.3 Potencialidades e Limitações dos Programas e Políticas Públicas de Saneamento Rural	56
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	62
CAPÍTULO II	69
ANÁLISE SITUACIONAL DAS CONDIÇÕES DO ACESSO AO SANEAMENTO RURAL NO DISTRITO SEDE DE CACHOEIRA DE ALMAS – FLORESTAL – MINAS GERAIS	69
RESUMO	70
ABSTRACT	71
1. INTRODUÇÃO	72
2. MATERIAL E MÉTODOS	73
2.1 Procedimento de Coleta de Dados	73
2.2 Tratamento das Informações	74

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	76
3.1 Informações Socioeconômicas da Comunidade	77
3.2 Serviço de Abastecimento de Água	82
3.3 Serviço de Esgotamento Sanitário	88
3.4 Manejo de Resíduos Sólidos.....	92
3.5 Manejo de Águas Pluviais	94
3.6 Contribuição Final dos Participantes quanto aos Problemas da Comunidade.....	95
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
REFERÊNCIAS	102
CAPÍTULO III	106
PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES EM SANEAMENTO RURAL NO DISTRITO SEDE DE CACHOEIRA DE ALMAS - FLORESTAL - MINAS GERAIS	106
RESUMO	107
ABSTRACT	108
1. INTRODUÇÃO	109
2. MATERIAL E MÉTODOS	110
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	112
3.1 Serviço de Abastecimento de Água	112
3.1.1 Custo para a Proposta de Solução Coletiva e Individual para o Tratamento de Água..	115
3.2 Serviço de Esgotamento Sanitário	117
3.2.1 Custo e Área Requerida para Implementação das Propostas de Soluções para o Esgotamento Sanitário	123
3.3 Manejo de Resíduos Sólidos.....	128
3.3.1 Custo para Solução Coletiva e Individual para o Manejo dos Resíduos Sólidos	129
3.4 Manejo de Águas Pluviais	130
3.4.1 Custo de Implementação das Soluções Propostas para o Manejo de Águas Pluviais...	132
3.5 Custo Total para a Implementação dos Sistemas Propostos no Prognóstico Preliminar .	133
3.6 Metodologias Participativas para a o Desenvolvimento das Ações.....	138
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	139
REFERÊNCIAS	140
5. CONCLUSÃO GERAL	147
APÊNDICE A – Questionário aplicado na comunidade de Cachoeira de Almas – Florestal – Minas Gerais.....	149
ANEXO A – E-mail e protocolo encaminhados para secretarias da Prefeitura Municipal de Florestal -MG para tentativa do levantamento de informações.....	151
ANEXO B – Parecer de aprovação do CEP - UFV.....	153
ANEXO C – Parecer de aprovação da emenda submetida ao CEP - UFV.....	156

ANEXO D – Informações sobre o poço artesiano disponibilizado pela COPASA para comunidade de Cachoeira de Almas.....	160
---	-----

1. INTRODUÇÃO GERAL

Com o fim da Idade Média em meados do século XV até a primeira metade do século XX, as questões sanitárias já estavam presentes nas cidades e no campo, agravadas de forma mais acelerada conforme a imersão do capitalismo (REZENDE; HELLER, 2008).

Com o processo de industrialização e urbanização a partir de 1930, associado a modernização e mecanização agrícola na década de 1970, o rural brasileiro sofreu modificações e até mesmo foi visto como um local atrasado pelas classes dominantes. Nesse sentido, infere-se que o processo de modernização da agricultura está atrelado com o meio técnico-científico-informacional, o qual corresponde ao avanço da ciência, dos sistemas técnicos e da informação (SANTOS, 2006a; CAVALCANTE, 2013). A inserção dos modelos técnicos e as suas formas de operação, relacionados com o crescimento econômico, são mecanismos que configuram a utilização do território (SANTOS, 2006b).

A partir desse contexto e tendo em mente os anseios da sociedade em acelerar o seu ritmo de desenvolvimento, que se considera a apropriação da natureza em torno do modelo de construção social, no qual a relação é baseada em mercado. Para fomentar essa premissa, a natureza passa a ser recurso, e o indivíduo se encaixa como o operador do sistema de produção e comercialização do produto (CAVALCANTE, 2013).

Diante disso, nos espaços rurais essa apropriação é ainda mais evidente, visto que o rural foi marcado por intensas “disputas territoriais, não só devido às resistências à expropriação, exploração, ações e demandas populares pelo acesso à terra” (SAUER; LEITE, 2013, p. 522).

Para tanto, as condições ambientais sofrem alterações à medida em que se alastram os modelos de desenvolvimento, provocando os impactos ambientais e afetando diretamente a população. Logo, o saneamento se encontra inserido nesse cenário de modificações ambientais, bem como em pauta das demandas sociais, como uma medida estrutural e estruturante, visando promover melhorias sanitárias e de saúde pública para a população (REZENDE; HELLER, 2008).

É preciso evidenciar que o saneamento na área rural começou a ser discutido na esfera política e organizacional a partir da ocorrência das doenças endêmicas, em meados de 1910. Posteriormente, surgiu o movimento da “Liga Pró-Saneamento do Brasil” em 1918, composto pelas elites do país, para problematizar a situação sanitária no interior brasileiro. Nesse período, o Estado reconheceu as doenças como um problema de caráter político, e atestaram o atraso da

população rural na obtenção dos serviços básicos. Entretanto, os avanços políticos para o espaço rural não ocorreram com celeridade e abrangência. O que se notou ainda a partir dos processos de urbanização e expansão agrícola, é que as áreas rurais ficaram à margem das políticas de infraestrutura básica, sobretudo, do saneamento (LIMA; PINTO, 2003)

Perante ao exposto, destaca-se que a elaboração das políticas públicas é norteadas para atender as necessidades presentes na sociedade. Além disso, é considerada uma área do conhecimento, com o intuito de conduzir o governo a realizar ações e também analisá-las, e conforme alguma exigência, apresentar soluções para alterar as ações que já foram propostas (SOUZA, 2006). O processo de desenvolvimento de uma política se dá por meio de um ciclo que prevê em seu escopo as fases de implementação e avaliação, consistindo em um “instrumento importante para a melhoria da eficiência do gasto público, da qualidade da gestão, do controle social sobre a efetividade da ação do Estado” (RAMOS; SCHABBACH, 2012).

Em vista disso, são introduzidas as políticas de saneamento básico fortalecidas no controle e na participação social, pois são pilares essenciais para o progresso das ações de intervenção e influenciam na sua efetividade. Em contraponto, são notados alguns impasses referentes ao acesso ao saneamento, o que pode estar atrelado com a morosidade para implantação das políticas, na fragilidade de suporte das estatais, na redução dos orçamentos e na demora dos repasses orçamentários para o financiamento e condução dos projetos (GOMES *et al.*, 2022; BORJA, 2014).

Diante do apresentado, nota-se que o saneamento é essencial para a garantia de melhores condições ambientais e de saúde pública, sendo assegurado por meio de políticas públicas. No entanto, o serviço de qualidade do saneamento não contempla a totalidade da população brasileira, principalmente os moradores das áreas rurais. Sendo assim, o presente trabalho visa compreender como é o acesso desses serviços para os residentes do distrito sede de Cachoeira de Almas, localizada no município de Florestal-Minas Gerais.

1.1 Motivações Pessoais da Pesquisadora

A presente pesquisa possui um caráter especial para a pesquisadora, pois ao longo da sua trajetória de vida, sendo mais precisa até os 15 anos de idade, cresceu em uma comunidade rural dispersa, nomeada como Curral Queimado, localizada em Santana do Riacho – Minas Gerais. A relação da sua família com o local era, e ainda continua sendo, como trabalhadores rurais. Salienta-se que as principais atividades realizadas no cotidiano eram compostas pelo

deslocamento para o centro educacional, bem como pelos afazeres domésticos, auxílio na criação dos animais e nas plantações para o consumo familiar.

Um dos anseios para desenvolver o estudo na temática sanitária, parte dessa vivência com o rural e o que ele oferece. Além disso, vai de encontro com a possibilidade de envolver os conceitos que a Geografia aborda, especialmente, para compreender como originou as questões de apropriação desses espaços rurais, que favorecem diretamente para o aparecimento das desigualdades locais, e como se fundamentam as relações entre a cidade e o campo.

Destaco ser uma alegria carregar as bagagens adquiridas com cada familiar e com a comunidade. Porém, não faltavam desafios para quem estava presente na área rural. Ressalta-se que as dificuldades estavam relacionadas principalmente aos serviços públicos, que deveriam atender aos moradores das comunidades com a mesma efetividade que os residentes do centro urbano.

As escolas, comércios e postos de saúde se encontram inseridos na área urbana em Santana do Riacho, aproximadamente 20 km da comunidade. Entretanto, a locomoção é considerada um fator limitante para alcançar esses ambientes, já que a maioria dos moradores depende da prestação do serviço de transporte oferecido pela prefeitura, uma vez por semana para atender às suas demandas, salvo em caso de necessidade, em que é autorizado a utilização do transporte semanal que desloca os alunos para as escolas.

No que se refere às condições de saneamento básico, ainda é comum a ausência de coleta de resíduos dentro da própria comunidade, a utilização de métodos rudimentares para disposição do esgoto sanitário e a carência de monitoramento da qualidade da água distribuída por meio do poço artesiano.

É necessário destacar que as oportunidades que a população do local possui para ingressar no mercado de trabalho de maneira formal e também na carreira acadêmica, são mais árduas. A conquista de uma vaga no ensino superior foi motivo de uma grande satisfação. Nesse sentido, acredita-se que abordar a discussão em torno dos serviços de saneamento é importante para que a temática ganhe notoriedade e relevância no âmbito acadêmico e social, já que o saneamento está envolvido no desenvolvimento das atividades exercidas no cotidiano, sejam elas relacionadas com as tarefas domésticas, no trabalho e lazer.

Cabe destacar que a formação em Tecnologia em Gestão Ambiental (2018-2021) foi baseada em torno das questões ambientais, desde a recuperação de áreas degradadas até as problemáticas relacionadas com as águas residuárias. De modo geral, se dedicou durante o treinamento para atuar com os desafios ambientais que estão imersos no meio social. Assim sendo, notou-se a possibilidade de expandir os conhecimentos adquiridos na graduação, para o

Mestrado em Geografia, sendo mais precisa para a Linha de Pesquisa 1 – Questões Socioambientais e Dimensões da Natureza.

Portanto, como o saneamento é um direito de todo cidadão e políticas públicas são elaboradas, mas não necessariamente executadas, para minimizar a precariedade da prestação e do acesso a esses serviços, discorrer sobre esse assunto é urgente e necessário, visto que conflitos sociais e ambientais são ocasionados e precisam ser equacionados, tornando a relação sociedade e natureza menos árida.

1.2 Justificativa e Relevância do Tema de Pesquisa

O espaço rural brasileiro vem sendo marcado pela apropriação do seu território desde a difusão dos processos de industrialização, urbanização e modernização agrícola, regidos principalmente aos moldes do capital. Em vista disso, as desigualdades no âmbito rural foram ainda mais agravadas, devido à necessidade de expansão das atividades industriais e produtivas, e com o crescimento urbano (SPOSITO, 1988; SAUER; LEITE, 2012).

Em decorrência disso, é evidente que as condições ambientais são comprometidas, sobretudo, as sanitárias, pois está presente em todas as atividades desenvolvidas no espaço geográfico (BRITTO *et al.*, 2012). Nesse sentido, os serviços de saneamento quando prestados de maneira negligente favorecem para a degradação ambiental e danos à saúde pública, particularmente nas áreas rurais. Em virtude disso, os impactos ambientais são alastrados, tornando suscetível a ocorrência de doenças consideradas evitáveis, a título de exemplo, as doenças infecciosas e parasitárias (RIBEIRO, 2004).

Cabe destacar que no Brasil, os avanços mais significativos do saneamento foram a datar da década de 1970, com a criação do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), bem como com a formulação das políticas públicas, tais como: i) Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei N° 9.433/1997); ii) Política Federal de Saneamento Básico (Lei N° 11.445/2007); e iii) Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei N° 12.305/2010) (REZENDE; HELLER, 2008).

Diante disso, direcionado para o rural, no ano de 2019, foi aprovado o Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR), o qual se estrutura em três eixos indissociáveis e estratégicos de soluções: gestão dos serviços; educação e participação social; e tecnologia.

O eixo da gestão dos serviços abrange o planejamento, a regulação, a fiscalização, a prestação de serviços e o controle social sobre essas funções, visando ao atendimento da população com segurança e efetividade. Já o arcabouço da educação e participação social abrange a sensibilização dos usuários sobre seus direitos e deveres, a viabilização de apoio

técnico e pedagógico aos operadores dos serviços e a qualificação dos gestores técnicos e administrativos, adotando metodologias pedagógicas adequadas a cada situação. Por fim, a tecnologia envolve a identificação de soluções para as questões relacionadas ao saneamento rural – abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais – buscando ferramentas práticas e pautando-se nos princípios da universalidade e equidade (BRASIL, 2019).

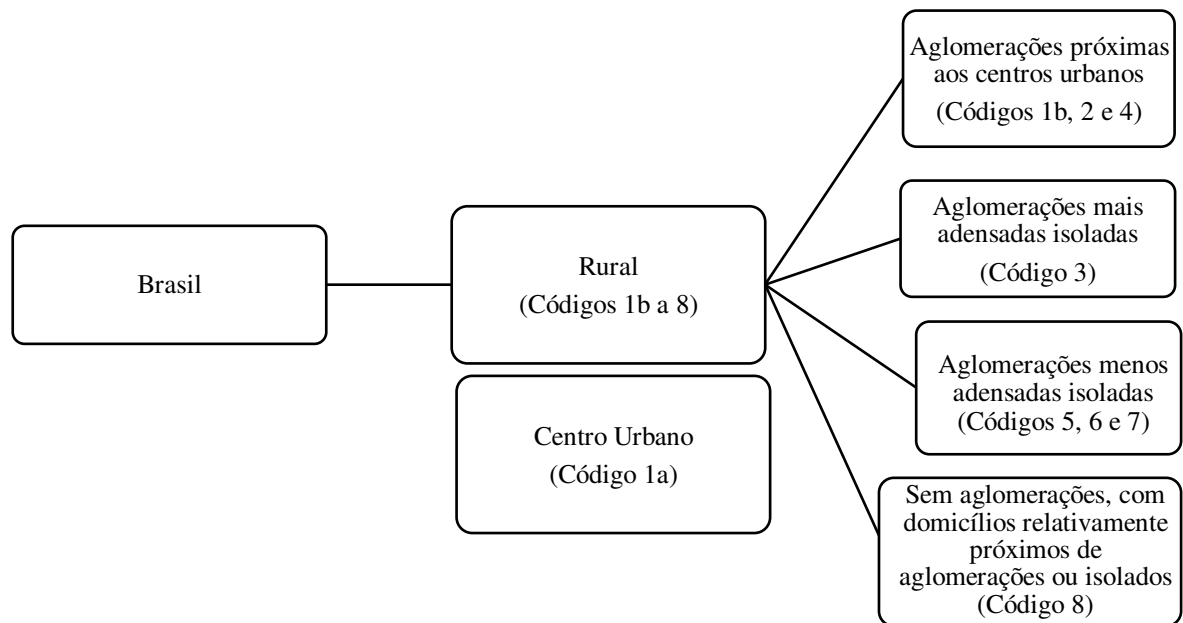
Na busca da materialização desse programa, foram promovidas articulações entre a administração municipal de Florestal, a Universidade Federal de Viçosa (UFV), o governo federal e a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Em maio de 2021, o município de Florestal foi escolhido para sediar uma das primeiras experiências piloto do PSBR, com o intuito de se tornar um modelo a ser replicado nas áreas rurais do território nacional, já que é constatado a escassez de procedimentos iniciais que possam servir como base. O investimento em Florestal foi estimado em cerca de R\$ 8 milhões, com a previsão de atendimento de 1.148 habitantes (ou 414 domicílios) da zona rural¹.

Tendo em vista que o PSBR é desenvolvido para o âmbito rural, o programa utiliza em seu escopo a classificação proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o qual demarca como a área rural municipal “aquela externa ao seu perímetro urbano e que corresponda a setores censitários rurais” (BRASIL, 2019, p. 56) (Figura 1).

¹ Links das notícias referente ao projeto piloto:

<https://www2.dti.ufv.br/noticias/scripts/exibeNoticiaMulti.php?codNot=35809&link=corpo>
http://www.funasa.gov.br/todas-as-noticias/-/asset_publisher/lpnzx3bJYv7G/content/em-minas-funasa-planeja-projeto-piloto-do-programa-saneamento-brasil-rural?inheritRedirect=false

Figura 1 - Classificação do rural brasileiro segundo os setores censitários do IBGE



Fonte: BRASIL, 2019, p. 60.

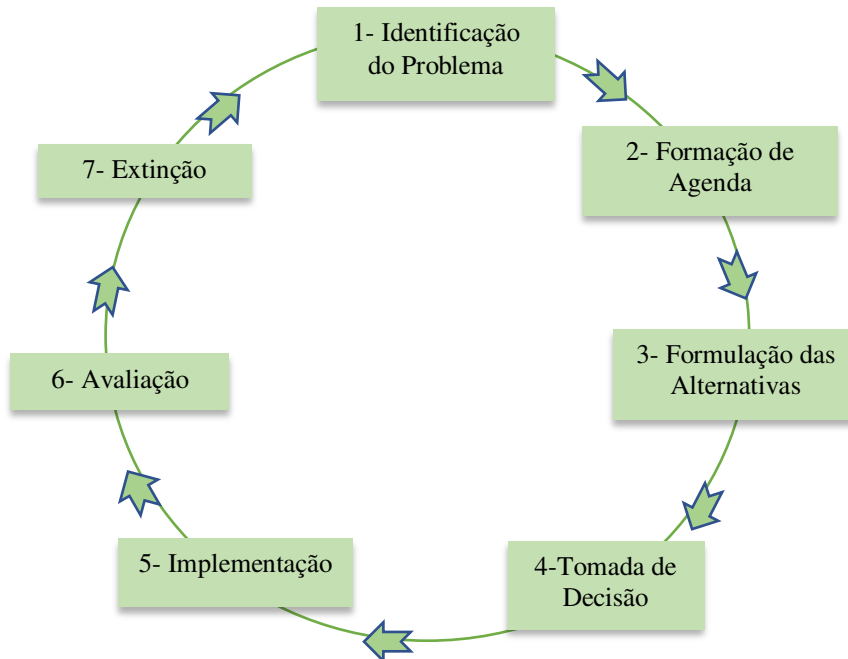
Em face disso, destaca-se que o município de Florestal possui duas situações distintas de classificação, equivalente aos códigos 3 e 8. Na primeira descrição, estão as aglomerações mais adensadas e isoladas denominadas como urbanas, mas que estão afastadas dos centros urbanos, recebendo a nomenclatura de distrito sede. Esse modelo de localização possibilita que ações coletivas de saneamento sejam promovidas, para serem autossuficientes e economicamente viáveis. Nesse contexto, estão incluídas estratégias para tornar os serviços de saneamento apropriados e até mesmo geridos pela própria comunidade (BRASIL, 2019).

Já a segunda condição, são os locais sem aglomerações com domicílios isolados ou relativamente próximos. Para essas comunidades é recomendado que as soluções de saneamento sejam realizadas de maneira individual, ou seja, que as atividades sejam introduzidas para atender respectivamente uma unidade residencial (BRASIL, 2019).

Vale ressaltar que as políticas públicas são elaboradas por meio de um sistema conhecido como *policy cycle*, o qual é composto pela identificação do problema, definição de agenda, elaboração de alternativas, tomada de decisão, implementação, avaliação e extinção (SECCHI, 2014) (Figura 2). Para Janssen e Helbig (2015) o processo de formulação das políticas vem sendo alterado em função das tecnologias que surgem na sociedade. Os autores

ainda ressaltam que há um descompasso entre o estágio de elaboração até a implantação, que pode estar associado com o planejamento adotado e a maneira de aplicação das atividades.

Figura 1.2 – Representação do ciclo de políticas públicas



Fonte: SECCHI, 2014, p.33.

Tendo em vista que o PSBR é oriundo de uma política pública e para que sua execução aconteça de maneira efetiva é preciso seguir as fases do *policy cycle*. Assim sendo, a fase de delimitação do problema é definida pela “discrepância entre o *status quo* e uma situação ideal possível” (SECCHI, 2014, p.34). Essa etapa permite a identificação das causas e limitações existentes em um local, para ser factível delinear cenários que possibilitem a formulação de ações (HÖCHTL; PARYCEK; SCHÖLLHAMMER, 2016).

A partir do conjunto de problemáticas sobre um tema específico, há a possibilidade de uma formação de agenda de governo, para o desenvolvimento de metas e programas, com o objetivo de alertar a comunidade política sobre a relevância do assunto e a necessidade de interferência pública (SECCHI, 2014).

É importante salientar, que em termos técnicos, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) seria o principal órgão responsável pela coordenação das ações previstas nos eixos do programa. No entanto, em 2023, através da Medida Provisória N° 1.156, houve a extinção da FUNASA, sendo necessário o repasse dos seus encargos para o Ministério da Saúde e o Ministério das Cidades (BRASIL, 2023).

Diante disso, estima-se que as atividades do PSBR venham a ser comprometidas ou postergadas, visto que a FUNASA estava encarregada pelo “fomento à implementação das ações estruturais e estruturantes em saneamento rural” (BRASIL, 2019, p.23).

Portanto, mesmo diante da extinção do órgão, não houve interferência no desenvolvimento da presente pesquisa, já que seu foco é direcionado para as fases de identificação do problema e a formulação de alternativas, pois propõe-se a realização de uma análise situacional para compreender as condições de acesso aos serviços sanitários da população e, por meio disso, apresentar soluções coletivas em saneamento.

1.3 Problema e Hipótese de Pesquisa

O conceito de novo rural está inserido em um cenário de modernização do espaço mediante a aproximação com o urbano, tornando-se um lugar que abarca a pluriatividade e a multifuncionalidade, com o intuito de propagar as atividades turísticas visando a geração de renda, bem como busca o resgate do uso tradicional do espaço para a produção agrícola (OLIVEIRA JÚNIOR; BUENO; ROCHA, 2021).

Nesse sentido, é perceptível a inter-relação que existe entre o homem e a natureza e, em face disso, surgem as problemáticas ambientais. Ademais, essa relação pode refletir nas desigualdades expressas na sociedade, que são resultantes do processo produtivo e de apropriação espacial (PORTO-GONÇALVES, 2012; CAVALCANTE, 2013).

Diante do contexto da disparidade social, que se destaca a defasagem da prestação dos serviços de saneamento nas áreas rurais brasileiras. Esse cenário persiste devido à ausência de políticas públicas efetivas que assegurem o acesso da população a condições ambientais, sanitárias e sociais, que possibilitem o seu direito de habitação. Sendo assim, são elaboradas políticas públicas direcionadas para minimizar a precariedade do saneamento básico e, conseqüentemente, os impactos ambientais que são ocasionados. Logo, as ações tecnológicas de cunho social devem possibilitar a participação dos moradores, respeitando o seu modo de vida e saberes culturais, visando a potencialidade das ações (BUGELLI; FELÍCIO, 2019).

Perante ao exposto, evidencia-se que a implementação de uma política pública precisa estar adequada a realidade local em que a população está inserida. Para que isso ocorra, faz-se necessário a identificação do problema, bem como o acompanhamento das fases que compõem o processo de execução de uma política pública ou programa. Assim sendo, pretende-se aplicar essa premissa para o Projeto Piloto das áreas rurais de Florestal-MG.

Com base nas afirmações expostas, propõe-se a seguinte questão de estudo:

Quais são as condicionantes que podem influenciar no acesso aos serviços de saneamento rural para a população do distrito sede de Cachoeira de Almas em Florestal-MG?

Dessa forma, planeja-se testar a hipótese:

A identificação do problema local pode proporcionar a implementação de ações efetivas que visam alcançar a universalização, equidade, integralidade e sustentabilidade ambiental dos serviços de saneamento para a população rural.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Compreender a questão do acesso aos serviços de saneamento e, assim, identificar e propor soluções para os moradores do distrito sede (rural urbanizado) de Cachoeira de Almas de Florestal-MG.

2.2 Específicos

- i) Produzir uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) acerca da implementação e efetividade das políticas públicas e programas de saneamento rural;
- ii) Realizar uma análise situacional, junto à comunidade, para compreender o contexto em que moradores do distrito sede estão inseridos, em termos de acesso aos serviços de saneamento; e
- iii) Elaborar um prognóstico visando propor ações de intervenção a partir das informações obtidas sobre as condições sanitárias do rural urbanizado.

3. CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA

O município de Florestal-MG está inserido na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), a aproximadamente 64 km da capital. Possui como limite os municípios de Pará de Minas, Mateus Leme, Juatuba e Esmeraldas. Segundo o censo realizado em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é equivalente a 0,724, sendo considerado um valor significativo (IBGE, 2010). Destaca-se que a área territorial é de 194,242 km², sua população

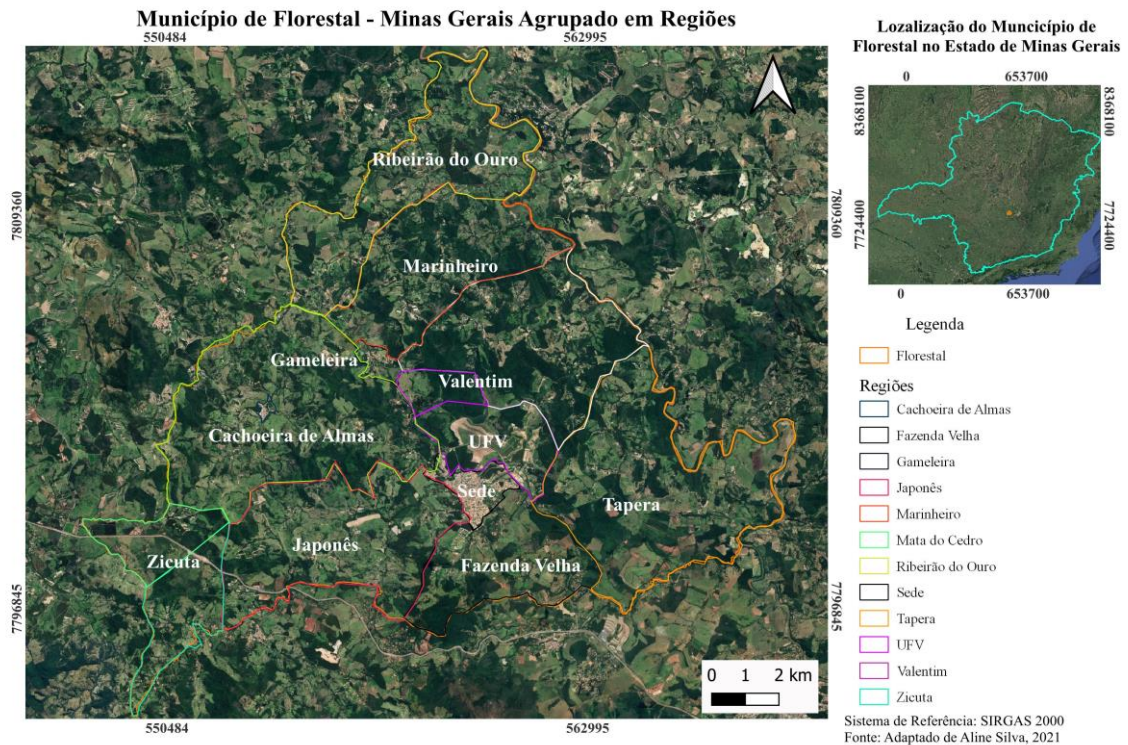
estimada é de 7.602 habitantes, contando com cerca de 580 domicílios na área rural (IBGE, 2021; PMF, 2021).

Em critérios econômicos, as atividades exercidas a âmbito municipal estão associadas com o comércio varejista, indústrias de pequeno porte, microempresas, produção de hortifrútis, granjas e a pecuária de corte e leite (PMF, 2021)

Além do mais, a UFV- *Campus Florestal* (CAF) está inserida nas dependências do município, possuindo aproximadamente 2.735 pessoas, que compõem a comunidade acadêmica, sendo que entre eles estão técnicos, docentes, discentes e servidores (UFV, 2021; RE, 2021). Cabe destacar que a universidade exerce um papel primordial na participação das ações da experiência piloto enquanto centro de pesquisa, devido à disponibilização de sua estrutura para eventuais discussões e eventos, bem como com a participação de docentes e discentes nas atividades e com a interdisciplinaridade das áreas trabalhando em conjunto em benefício do programa.

No que se refere ao rural, o município é formado por 28 comunidades. Salienta-se que há apenas dois distritos sede em Florestal, sendo eles Cachoeira de Almas e Gameleira. Em critérios de localização, a Figura 3 representa a distribuição do município agrupado em regiões, para facilitar a visualização (PMF, 2021).

Figura 3- Município de Florestal – Minas Gerais agrupado em regiões

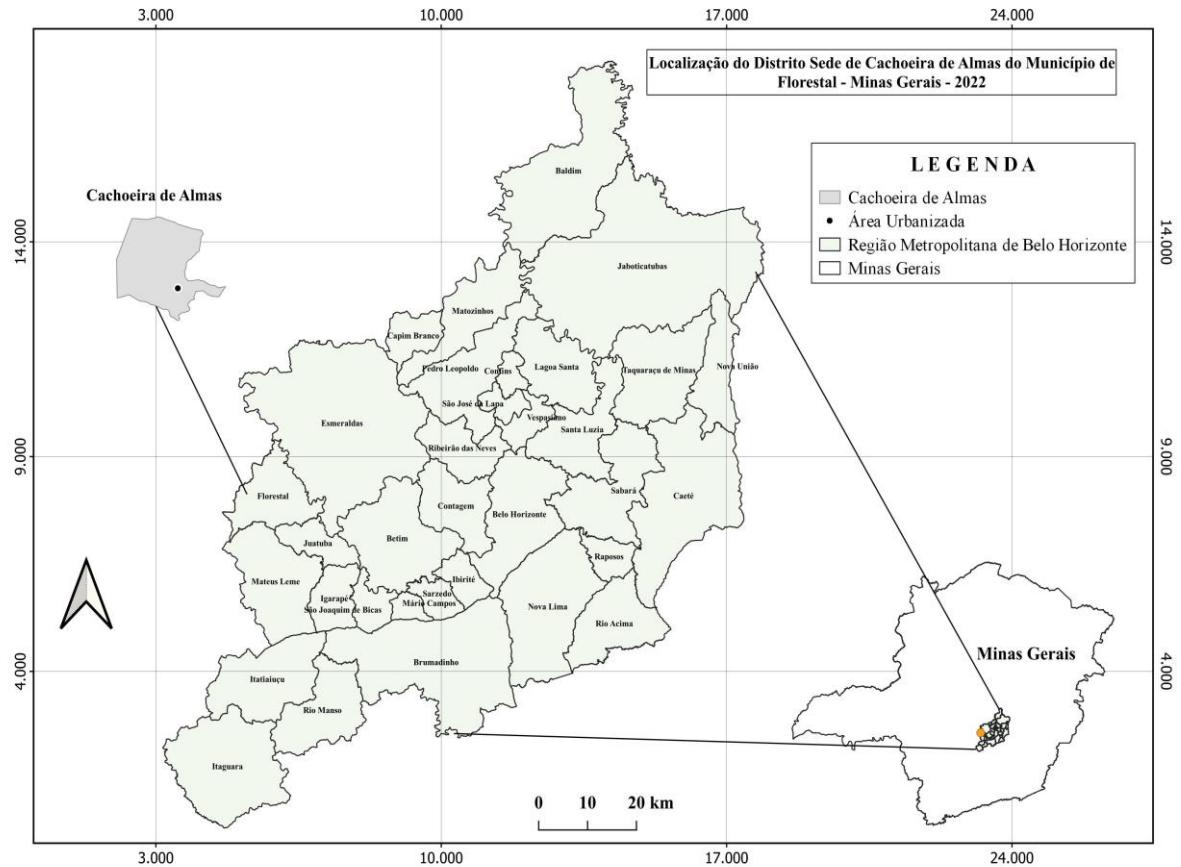


Legenda: Cachoeira de Almas e Gameleira, consideradas como aglomerações mais adensadas e isoladas, mas que estão afastadas dos centros urbanos, recebem a nomenclatura de distrito sede.

Fonte: Adaptado de Aline Silva e Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agricultura de Florestal, 2021.

O foco central do estudo é o distrito sede de Cachoeira de Almas (Figura 4), o qual apresenta duas situações distintas de classificação pelos setores censitários, aglomerações mais adensadas e isoladas -urbanizadas- e sem aglomerações com domicílios isolados ou relativamente próximos -dispersos-. De acordo com a Prefeitura Municipal, o distrito sede é classificado como uma ocupação irregular que demanda de regularização fundiária, possuindo a sua área ocupada em nome da Prefeitura e, por isso, não há a cobrança do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) (PMF, 2022).

Figura 4 – Representação do Distrito Sede de Cachoeira de Almas do município de Florestal- Minas Gerais



Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Cabe ressaltar que o diagnóstico das áreas rurais já havia sido realizado, com exceção das áreas urbanizadas de Gameleira e Cachoeira de Almas e, por isso, buscou-se conduzir estudos para o distrito sede, por meio do projeto de mestrado vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) (Figura 5).

Figura 5– Área central da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) praça central da comunidade; e b) Capela de São Sebastião



Fonte: Geovana Letícia Faria e Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Ademais, destaca-se que a falta de informações detalhadas sobre a comunidade, configuraram um entrave à sua caracterização (ANEXO A). Diante disso, buscou-se identificar os moradores mais antigos de Cachoeira de Almas ou que já possuíam algum vínculo com o local, mesmo antes de sua residência, para produzir um resgate histórico formal da comunidade. O reconhecimento dos moradores foi a partir de indicações da própria população. Além disso, após autorização dos entrevistados, o tempo médio da abordagem foi de aproximadamente 15 minutos (Quadro 1).

Cabe ressaltar que para evitar eventuais transtornos decorrentes da identificação dos entrevistados, foram adotados como denominação dos participantes das entrevistas, as letras iniciais dos seus nomes e sobrenomes (Quadro 1).

Quadro 1 – Contextualização da comunidade de Cachoeira de Almas – Florestal – Minas Gerais *Continua...*

Entrevistado(a): DML

Tempo de residência na comunidade: 60 anos

Faixa etária: Acima de 60 anos

Data: 12/01/2013

Pesquisador(a): Como você descreveria Cachoeira de Almas?

Entrevistado(a): As casas de cachoeira aumentou mais da metade. Eu posso contar as casas tudo que eram aí, tinha umas casa ali lá em baixo, ainda tem até hoje, tem uma casa ali, que eles cercou a casa antiga. Agora aqui pra baixo só tinha uma, essa aqui tinha e essa aqui é mais antiga ainda, no lugar das antiga coloco outra, mas não tinha esse tanto de casa não, não tinha não.

Pesquisador(a): Por que você acha que chama aqui de Cachoeira de Almas?

Entrevistado(a): Esse povo chama Cachoeira de Alma, mas tinha que ser Cachoeira só né. Pra que por alma? Alma toda banda tem. Bobagem. Eles inventou Cachoeira de Alma, mas pra que isso? Aqui não tem cachoeira nada não, tem uma caída de água aqui pra baixo, mas não é cachoeira. Muita gente chega aqui procurando onde toma banho aqui. Mas, por que toma banho aqui.

Entrevistado(a): TMS

Tempo de residência na comunidade: Desde que nasceu (82 anos)

Faixa etária: Acima de 60 anos

Data: 12/01/2013

Pesquisador(a): Como você descreveria Cachoeira de Almas?

Entrevistado(a): Aqui antigamente era bem dizer tudo mato, tinha umas pequenas casinhas. Era ranchinho de sapé e pau a pique, era uma pobreza doida. Aí foi evoluindo e foi melhorando. Hoje tá bem melhor. Ninguém tinha um carro aqui, carregava um doente, tinha que ir lá no calçamento com ele nas costas, punha numa cama e levava lá pra pegar um carro. Eu fui nascida e criada aqui, depois papai morreu com 65 anos, e mamãe ficou viúva com 40 e pouco anos e com 11 filhos. A escola aqui, o bonito que eu acho é isso. Não tinha escola aqui, tinha uma casa veia ali em cima e tinha uma dona que era professora, do jeito que ela tava dentro de casa cozinhando, ela ia dar aula pra gente. Era boa demais da conta, o que eu sei aprendi com ela, nunca mais estudei com outra pessoa. Aí tinha essa escolinha veia lá e ficava de 7:00 até 16:00 horas. O dia inteiro não tinha merenda, nem vinha em casa almoçar ficava o dia todo, a gente passava era no quintal dos outros pra chupar cana, pegar goiaba e era manga. Depois fizeram um grupo e eu já tinha saído da escola. Eu sai com 11 anos e fiz só a terceira série. Aí fui trabalhar na roça. Depois construiu uma escola e pros outros já tinha professor.

Pesquisador(a): Por que você acha que chama aqui de Cachoeira de Almas?

Entrevistado(a): Florestal antigamente era distrito de Pará de Minas, não era cidade. Tudo você tinha que ir resolver lá. Depois que emancipou. Não tinha nem padre, ele vinha de Mateus Leme, a cavalo, celebrar uma missa aqui de vez em quando, e a gente ia na missa em Florestal era a pé. Agora tem celebração aqui em Cachoeira todo domingo.

Agora aqui precisa muito é de emprego, porque povo tá saindo muito pra fora trabalhar e vindo muita gente de fora pra cá. Porque os de lá aposenta e vem pra cá. Outro problema é o terreno de Cachoeira, que antes era da igreja Foi a bisavó do meu marido que deu esse terreno

*Continuação ...*Quadro 1 – Contextualização da comunidade de Cachoeira de Almas – Florestal – Minas Gerais

pra igreja. Aí a igreja dava um lote pras pessoa que não tinha dinheiro fazer casa. Mas, quando pensa que não, entra um prefeito e vem aqui nas escuras com o padre e venderam pra prefeitura o terreno. A prefeitura não agiu com nada, agora não concede o lote pra ninguém, fica esse matão que você vê aí. Que é um perigo. Desde uns 4 prefeitos atrás, que eles tão falando dessa regularização. Tinha até um campo de futebol aqui em cima, toda vida jogava futebol lá, vinha time de fora, agora não tem nada. Tem só braqueara lá.

Entrevistado(a): MI

Tempo de residência na comunidade: 10 anos

Faixa etária: Acima de 60 anos

Data: 12/01/2013

Pesquisador(a): Por que você acha que chama aqui de Cachoeira de Almas?

Entrevistado(a): Cachoeira de Almas é pra identificar né? Eles fala, que nos tempos dos escravo, por aqui nessas redondeza, só tinha cemitério na Cachoeira e em Pará de Minas. Aí o pessoal que morria aqui em volta, eles trazia pra enterrar aqui na Cachoeira. O povo fala que na cachoeira que tinha aqui, eles trazia os corpos dos escravos nas badiola, nos carro de boi e nos caminhão, quando era muito, e jogava lá na cachoeira, porque falava que escravo não tinha alma.

Nos tempos mais antigo, a gente era muito sem curiosidade pras coisa. Na verdade, no meu tempo assim de criança, a gente não podia perguntar muito não, porque eles falava que era curiosidade. Hoje não, é sabedoria. Então muita coisa ficava na sua cabeça, no pensamento. Por isso muita coisa ficou perdida, que a gente não sabe.

Nota: Para não expor os participantes, optou-se por utilizar as iniciais dos nomes e sobrenomes dos entrevistados.
Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023, baseado nas falas dos participantes da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 6 ed. Lisboa: Edições 70, 2016.
- BORJA, P. C. Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira. **Saúde e Sociedade**, v. 23, n. 2, abr./jun. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902014000200007>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Programa Nacional de Saneamento Rural**. Brasília: Funasa, 2019. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf . Acesso em: 10 mai. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Site da Fundação Nacional de Saúde**. Ações e programas, 2023. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/acoes-e-programas>. Acesso em: 29 mar. 2023
- BRITTO, A. L. N. P.; LIMA, S. C. R. B.; HELLER, L.; CORDEIRO, B. S. Da fragmentação à articulação: a política nacional de saneamento e seu legado histórico. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 14, n. 1, p. 65- 83, Recife, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.22296/2317-1529.2012v14n1p65>.
- BUGELLI, C. B.; FELÍCIO, J. D. Saneamento rural: a experiência da implementação de uma tecnologia de saneamento no Assentamento Nova São Carlos (São Carlos-SP). **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 15, n. 35, 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts>. Acesso em: 16 set. 2022.
- CAVALCANTE, M. B. Reflexões sobre a importância do lugar nas interações socioambientais. **Caminhos da Geografia**, v. 14, n. 45, p. 30-35, Uberlândia, 2013.
- GOMES, M. F.; LIMA, A. D.; ANDRADE, P. K. C.; FERREIRA, J. G. Ciclo da Política Pública do Saneamento Básico no Brasil: uma análise a partir da transversalidade da Participação Social. **Conjecturas**, v. 22, n. 5, p. 593-607, 2022. DOI: 10.53660/CONJ-1012-N11.
- HÖCHTL, J.; PARYCEK, P.; SCHÖLLHAMMER, R. Big data in the policy cycle: Policy decision making in the digital era. **Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce**, v. 26, n. 1-2, p. 147-169, 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Panorama da cidade de Florestal-MG**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/florestal/panorama>. Acesso em: 23 mai. 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Índice de Desenvolvimento Humano de Florestal-MG**. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/florestal/panorama>. Acesso em: 03 nov. 2022.
- JANSSEN, M.; HELBIG, N. Innovating and changing the policy-cycle: Policy-makers be prepared!. **Government Information Quarterly**, v. 35, n. 4, p. S99-S105, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.giq.2015.11.009>.

LIMA, A. L. G. S.; PINTO, M. M. S. Fontes para a história dos 50 anos do Ministério da Saúde. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 10, p. 1037-1051, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702003000300012>.

OLIVEIRA JÚNIOR, M. A. C.; BUENO, P. H. C.; ROCHA, G. C. O NOVO RURAL BRASILEIRO: DINÂMICAS SOCIOESPACIAIS E SEUS PLANEJAMENTOS. **Revista Equador**, v. 10, n. 01, p. 245-268, 2021. DOI: <https://doi.org/10.26694/equador.v10i01.12721>.

PORTO-GONÇALVES, C. W. A ecologia política na América Latina: reapropriação social da natureza e reinvenção dos territórios. **Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis**, v. 9, n. 1, p. 16-50, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5007/1807-1384.2012v9n1p16>.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORESTAL (PMF). Secretária de Meio Ambiente e Agricultura. **Diagnóstico do saneamento básico na área rural de Florestal**. Coord: Marco Túlio da Silva Faria. 2021. Disponível em: [Diagnóstico de Saneamento Básico Rural do Município de Florestal 28 12 21 final.pdf](#). Acesso em: 19 nov. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORESTAL (PMF). **Informações sobre Cachoeira de Almas**. WhatsApp: [mensagem pessoal]. Mensagem recebida em 1 nov. 2022, às 9:41.

REGISTRO ESCOLAR (RE). **Número de matriculados**. Mensagem recebida por <sre@ufv.br> em 27 de jan. 2021. Acesso em: Mai. 2022.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **O saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. 2º ed. Belo Horizonte: UFMG, 2008. RIBEIRO, H. Saúde Pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. **Saúde e Sociedade**, v. 13, p. 70-80, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902004000100008>.

RAMOS, M. P.; SCHABBACH, L. M. O estado da arte da avaliação das políticas públicas: conceituação e exemplos de avaliação no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 46, n. 5, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-76122012000500005>.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4º ed. 2ª reimpressão. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006a.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. 9. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Record, 2006b.

SAUER, S.; LEITE, S. P. Expansão agrícola, preços e apropriação de terra por estrangeiros no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, p. 503-524, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032012000300007>.

SECCHI, L. **Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. 168 p.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, n. 16, p. 20-45, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-45222006000200003>.

SPOSITO, M. E. B. **Capitalismo e urbanização**. Geografia Contexto, 1988.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas.
Número de Funcionários UFV - Campus Florestal. Mensagem recebida por
<spe.florestal@ufv.br>; em 05 de mai. 2021. Acesso em: Mai. 2022.

CAPÍTULO I

IMPLEMENTAÇÃO E A EFETIVIDADE DE POLÍTICAS PÚBLICAS E PROGRAMAS DE SANEAMENTO RURAL: Uma Abordagem por meio da Revisão Sistemática de Literatura

RESUMO

As áreas rurais possuem menor cobertura dos serviços de saneamento em comparação aos centros urbanos, devido a maior concentração de capital e o foco do estabelecimento de políticas públicas. Diante disso, o objetivo desse estudo é identificar as produções científicas que abordam sobre a implementação e efetividade das políticas públicas e programas de saneamento rural. Para isso, foi elaborado uma revisão sistemática baseada na recomendação de Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA). Para a busca, foram utilizadas as seguintes bases de dados e portais acadêmicos: Google Acadêmico; Periódico CAPES; SciELO - *Scientific Electronic Library Online*; *Web of Science*; e KCI - *Korean Journal Database*. A análise considerou os artigos elaborados em língua portuguesa e inglesa, que foram publicados a partir do ano de 2007 até o ano de 2022, assim como a quantidade de citações, a classificação Qualis CAPES e o fator de impacto dos periódicos. Com base nisso, oito artigos foram selecionados, sendo predominantes as produções científicas em inglês. Por meio dos estudos, notou-se que as potencialidades dos programas estão relacionadas com o abastecimento de água para 64% das famílias por meio da construção de cisternas para o aproveitamento das águas pluviais, a disponibilização de água e produtos de higiene em 44% das escolas, bem como na instalação de latrinas para a eliminação dos dejetos e na gestão comunitária dos serviços. No entanto, as limitações envolvem a falta de auxílio técnico para prestação dos serviços, a insuficiência na capacidade dos sistemas de reservação de água e a morosidade do Estado brasileiro. Portanto, conclui-se que os estudos científicos indicaram que as políticas públicas e programas de saneamento garantiram benefícios relacionados ao abastecimento de água para o consumo e higienização pessoal, bem como visam promover a disseminação de tecnologias para a disposição do esgoto sanitário.

Palavras-chave: Comunidades Rurais. Condições Sanitárias. Áreas Rurais.

ABSTRACT

Rural areas have less coverage of sanitation services compared to urban centers, due to the higher concentration of capital and the focus of the establishment of public policies. Therefore, the objective of this study is to identify the scientific productions that address the implementation effectiveness of public policies and rural sanitation programs. For this, a systematic review was elaborated based on the recommendation of Main Items for Reporting Systematic Reviews and Meta-analyses (PRISMA). For the search, the following databases and academic portals were used: Google Scholar; CAPES Journal; SciELO - Scientific Electronic Library Online; Web of Science; and KCI - Korean Journal Database. The analysis considered the articles prepared in Portuguese and English, which were published from 2007 to 2022, as well as the number of citations, the Qualis CAPES classification and the impact factor of the journals. Based on this, eight articles were selected, with scientific productions in English being predominant. Through the studies, it was noted that the potential of the programs is related to the supply of water to 64% of the families through the construction of cisterns for the use of rainwater, the availability of water and hygiene products in 44% of the schools, as well as the installation of latrines for the disposal of waste and community management of services. However, the limitations involve the lack of technical assistance to provide services, the insufficiency in the capacity of water reserve systems and the slowness of the Brazilian State. Therefore, it can be concluded that scientific studies have indicated that public policies and sanitation programs have ensured benefits related to the supply of water for drinking and personal hygiene, as well as promoting the dissemination of technologies for the disposal of sanitary sewage.

Keywords: Rural Communities. Sanitary Conditions. Rural Areas.

1. INTRODUÇÃO

Os serviços de saneamento básico são considerados um conjunto de serviços públicos e infraestruturas, no qual usufruir das condições de saneamento é um direito do indivíduo, sendo responsabilidade do Estado assegurar o acesso aos cidadãos (BRASIL, 2020; CARCARÁ; SILVA; MOITA NETO, 2019). Para tanto, são estabelecidas legislações para garantir a prestação desses serviços, como a Lei N° 14.026, de 15 de julho de 2020, a qual é reconhecida como o novo marco regulatório do saneamento no Brasil, alterando a Lei N° 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

A partir da criação do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), com o intuito de alcançar a universalização dos serviços de saneamento básico, foi proposto o Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR) (BRASIL, 2021a). O PSBR tem por objetivo atender as especificidades sanitárias das regiões rurais a fim de desenvolver meios de gestão e soluções tecnológicas adequadas à realidade local. A estruturação e materialização do PSBR, foi possível a partir da participação de diversos atores, sendo estes da esfera pública municipal, estadual e do âmbito federal, bem como de pesquisadores, das organizações e de movimentos sociais (BRASIL, 2019).

Diante desse contexto, destaca-se que o saneamento se encontra na área de atuação do Estado, o qual demanda que as atividades formuladas envolvam a participação dos cidadãos e o controle social dos usuários (HELLER; CASTRO, 2007). Sendo assim, o oferecimento desses serviços deve ser assegurado por meio de políticas públicas, as quais são originadas mediante aos conflitos relacionados ao papel do Estado e suas ações são voltadas para intervenção na sociedade (MENICUCCI; D'ALBUQUERQUE, 2018).

Tendo em vista que o Estado é o principal responsável pela garantia ao acesso universal do saneamento, é importante salientar que há o modelo de prestação do serviço por meio das companhias privadas, no qual o indivíduo deixa de ser usuário para se tornar cliente. Essa alternativa pode promover a redução ou extinção das tarifas sociais para a população em vulnerabilidade socioeconômica e, ainda há, o desinteresse das empresas em atuarem em locais com menor concentração de capital (WERNER, 2021).

Portanto, isso pode evidenciar que a prestação do serviço de qualidade do saneamento não encontra solução efetiva na iniciativa privada como a principal responsável pelo gerenciamento desses serviços. Segundo Sousa (2020) a partir da análise dos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), as “empresas privadas que atuam no país

não apresentaram índices menores de perdas na distribuição de água ou maior produtividade de pessoal” (SOUSA, 2020, p. 2).

Para além disso, no Brasil, constata-se que há um déficit na prestação e na qualidade dos serviços de saneamento entre os espaços urbanos e rurais (CUNHA; BORJA, 2018). Para tanto, a defasagem dos serviços nas áreas rurais pode estar relacionada com a questão econômica, já que os centros urbanos possuem maior concentração de capital, tornando com isso, o foco no estabelecimento de políticas públicas e programas de saneamento (NUNES; QUEIROZ, 2016). Ademais, a falta de comprometimento do Estado com a criação e efetivação de políticas públicas, bem como os fatores culturais e sociais são condicionantes que podem restringir a implantação de tecnologias sanitárias que viabilizam a cobertura e o acesso para a população rural (ALEIXO *et al.*, 2019; ZUIN *et al.*, 2019)

Para Castro, Taleires e Silveira (2021) o próprio processo de escolha dos sistemas de tratamento dos componentes do saneamento rural é um aspecto relevante para o alcance de melhorias habitacionais e de saúde pública, sendo necessário levar em conta a aceitação das famílias com as alternativas instaladas, assim como a periodicidade de manutenção.

Cabe destacar que mesmo diante dos esforços para garantir a universalização dos serviços, Coutinho (2021) argumenta que o estado brasileiro está distante de mitigar as desigualdades do setor.

Posto isto, é fundamental que ocorra investimentos em programas de saneamento, que priorizem a efetividade das ações implementadas, tendo em conta as especificidades de cada local (GROSS; GUNTHER, 2014; SPEARS, 2012).

Partindo da hipótese que a intervenção do poder público em ações de saneamento pode proporcionar o acesso da população rural a condições sanitárias adequadas, o objetivo desse estudo foi identificar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, as produções científicas que abordam sobre a implementação e a efetividade das políticas públicas e programas de saneamento rural.

1.1 Breve Apresentação da Conceituação sobre o Rural

Pesquisadores, grupos políticos e instituições administrativas buscam alcançar uma definição concreta para o termo rural. O uso de múltiplos conceitos para determinar um objeto de estudo específico, no caso as áreas rurais, reflete a sua multidimensionalidade e, até mesmo, evidencia a dificuldade em se chegar a uma conclusão definitiva sobre o tema (CROMARTIE; BUCHOLTZ, 2008).

Com o início dos processos de industrialização e urbanização, a partir de 1930, o rural brasileiro sofreu modificações e foi visto como um local atrasado pelas classes dominantes. Esse fato culminou para que o espaço rural fosse demarcado mediante a lógica urbana, como um local sem a presença dos mesmos moldes tecnológicos. No entanto, em meados de 1970, tem-se a modernização e mecanização da agricultura, como uma possibilidade de desenvolvimento rural. Em vista disso, infere-se que o processo de modernização agrícola está atrelado com o período técnico-científico-informacional, o qual corresponde ao avanço da ciência, dos sistemas técnicos e da informação (CAVALCANTE, 2013; SANTOS, 2006).

Cabe ressaltar que para além dessa visão desenvolvimentista, desencadeada pela presença dos setores agropecuário e agrícola, que a partir de 1990, as atividades tradicionais foram se fortalecendo e ganhando notoriedade no âmbito social, bem como a população passou a buscar a inclusão de momentos de lazer em seu cotidiano. Posto isto, atribui-se que esses fatores foram determinantes para uma nova análise desse espaço, sendo nesse momento baseada por meio dos aspectos culturais e econômicos (NEUMANN; FAJARDO; MARIN, 2017).

Já no ano de 1997, foi criado o Projeto Rurbano, o qual evidenciou novos nichos de mercado no rural, formado a partir de demandas não-agrícolas oriundas do centro urbano. Em razão disso, pode-se destacar a ascensão do turismo rural, como um exemplo desse mercado, visto que essa prática recebe visibilidade por parte dos turistas que se direcionam para áreas mais afastadas das cidades e para quem oferta esse modelo de serviço (SILVA, 2001).

Para tanto, por meio desses novos meios mercadológicos, que Silva, Grossi e Campanhola (2002) caracterizam o novo rural brasileiro, composto pela agricultura em *commodities*¹, a busca por moradia, o turismo rural e atividades agropecuárias.

De acordo com Medeiros (2017) o anseio por tranquilidade e descanso nos espaços rurais favoreceu para o investimento em pousadas, hotéis e chácaras, tal como protagonizou o surgimento do fenômeno neorural formado por “profissionais liberais, aposentados, amantes da natureza, todos eles ex-habitantes da cidade que buscam no campo tranquilidade e paz, mas todos eles com suas referências urbanas e ligados ao mundo global” (MEDEIROS, 2017, p. 187).

Em decorrência dessa nova configuração econômica e, até mesmo, espacial propagada pelo novo rural, que Sales e Rodrigues (2019) apontam haver dificuldades em separar o urbano do rural, já que as suas relações se intensificaram. Para Bezerra e Silva (2018) com o surgimento desse conceito é que se encontram os múltiplos arranjos territoriais e novas concepções para

¹ As commodities agrícolas podem estar relacionadas com a produção e comercialização de monoculturas, como a soja, feijão, cacau entre outros (Lopes, Lima e Reis, 2021).

compreender o espaço. Para tanto, segundo o autor, é preciso realizar uma análise do território que considere que esses espaços dinâmicos são indissociáveis.

A partir disso, Locatel (2013) argumenta que necessariamente não há um novo rural como forma de representação do campo, pois esse discurso empregado não explica de fato sobre o que é o rural. O autor enfatiza que o caminho a seguir, para realizar essa classificação, está na exploração das novas espacialidades e nos ciclos de cooperação presentes no território brasileiro. Já para Medeiros (2017) a dicotomia entre os espaços é o que revela um novo rural ou uma nova ruralidade.

Diante desse contexto, destaca-se que historicamente no campo de estudo geográfico, foi empregado que o rural era algo semelhante ao campo e, conseqüentemente, o urbano era visto como cidade. Essa maneira de compreensão estava vinculada aos modelos de produção desempenhados em cada local. No entanto, essa visão dicotômica de classificação era algo que não contemplava a realidade e a especificidade desses espaços, já que são marcados por inter-relações e pela identificação do rural com o urbano (LOCATEL, 2013). Ainda conforme o autor, não há razão para realizar a separação campo-cidade, como uma maneira de caracterizar o rural, visto que devem ser considerados “como complementares nas análises territoriais, por se tratar de subespaços e conteúdos interdependentes, que resultam do processo de urbanização do território” (LOCATEL, 2013, p. 101).

De acordo com Oliveira Júnior, Bueno e Rocha (2021) o rural é influenciado pelas formas de operação disseminadas do modo de vida urbanizado, logo, isso é apontado como um fator negativo, pois torna o local restrito das suas próprias particularidades. Em contraponto, Rua (2006) expõe que é possível a interação entre esses dois espaços sem que haja a perda da individualidade do rural.

Heijman, Hagelaar e Heide (2019) reforçam que as questões relacionadas a densidade demográfica e o afastamento dos centros urbanos pode representar a delimitação do rural. Ainda segundo os autores, essa concepção tende a ser ainda mais abrangente por meio da inclusão da análise dos aspectos econômicos, sociais e espaciais.

Além do mais, para Dymitrow (2019) o termo rural não expressa o sentido de espaço geográfico como um local, mas para “rural como um conceito supostamente pensado para definir o espaço geográfico” (p. 25, tradução nossa).

Em suma, há quem ainda compreenda o rural a partir das suas ruralidades, a qual pode ser entendida como o modo de vida da população do espaço rural, o qual é composto por seus saberes, pelas relações cultivadas e afazeres desempenhados no cotidiano, que por vezes são ensinados por várias gerações. Desse modo, compreende-se que o rural é um local heterogêneo,

não sendo a reprodução de uma sociedade homogênea estabelecida no espaço urbano (MEDEIROS, 2017).

Para além disso, o Estado também procura mecanismos para classificar as áreas rurais, sendo a definição proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o qual estabelece a sua análise considerando as áreas externas ao perímetro urbano, que correspondem a setores censitários (BRASIL, 2019a).

Segundo Dirven *et al.* (2011) a proposta empregada pelo IBGE pode inviabilizar a criação de programas e políticas públicas direcionadas para as áreas rurais, já que não contempla todas as especificidades locais. Já na concepção de Roland *et al.* (2019) essa descrição estabelecida pelo órgão federal é formulada de maneira estratégica, com o intuito de proporcionar o desenvolvimento das políticas públicas.

Em termos comparativos, as definições propostas por meio de órgãos federais administrativos que realizam o censo, não são uma exclusividade brasileira. De acordo com *U. S. Census Bureau* (Departamento do Censo dos Estados Unidos), a identificação se baseia a partir da densidade populacional, ou seja, áreas densamente povoadas são tidas como urbanas, logo, considera-se áreas rurais aquelas que possuem menor quantidade populacional, mais precisamente que contemplem até menos de 2.500 habitantes. Além disso, destaca-se uma segunda maneira de classificação, a qual é amplamente utilizada e leva em conta o critério não metropolitano, o qual corresponde a áreas que estão situadas fora dos municípios centrais com até cerca de 50.000 habitantes (CROMARTIE; BUCHOLTZ, 2008).

2. MATERIAL E MÉTODOS

No presente artigo foi utilizada a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), a qual compreende a um conjunto de procedimentos metodológicos para identificar e avaliar estudos relevantes de uma temática específica, com o intuito de responder a uma questão levantada pelo pesquisador. Assim sendo, a pesquisa foi baseada na recomendação de Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA) (GALVÃO; PANSANI; HARRAD, 2015).

Diante disso, no Quadro 1 encontram-se, de maneira sucinta, os procedimentos seguidos para a elaboração da RSL.

Quadro 1- Descrição dos procedimentos para a Revisão Sistemática de Literatura

Fase	Etapas	Descrição
Primeira	Definição do protocolo da pesquisa	Escolha das bases de dados e portais acadêmicos para a busca dos artigos (Google Acadêmico, Periódico CAPES, SciELO - <i>Scientific Electronic Library Online</i> , <i>Web of Science</i> e KCI – <i>Korean Journal Database</i>).
Segunda	Elaboração da pergunta da pesquisa	Quais são os trabalhos científicos relevantes que abordam a implementação e efetividade das políticas públicas e programas de saneamento nas áreas rurais?
	Definição das palavras-chave para a busca	Busca por artigos elaborados em língua portuguesa e inglesa, com o uso de booleanos e as seguintes palavras-chave: “implementação and política pública”; “política and saneamento rural”; “programa and saneamento rural”; / “implementation and public policy”; “rural sanitation and policy”; “rural sanitation and program”,
Terceira	Síntese dos dados	A análise dos artigos que foram incluídos na revisão iniciou a partir do ano de 2007, período em que ocorreu a aprovação da Política Nacional de Saneamento Básico no Brasil (Lei 11.445/2007), com a data limite no ano de 2022. Além disso, destaca-se que na avaliação foram considerados estudos internacionais, com o objetivo de compreender como a questão sanitária é abordada em outros países, ainda que os contextos culturais e políticos envolvidos são diferentes. Ademais, foi consultada a classificação dos periódicos pelo critério Qualis CAPES, o fator de impacto dos periódicos e a quantidade de citações.
	Procedimento prévio de seleção	Exploração prévia dos artigos, por meio da leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, com intuito de observar se a produção científica encontrada está relacionada com o objeto de pesquisa.
	Avaliação dos resultados obtidos	Identificação da possibilidade de erros, provenientes da duplicidade dos artigos nas diferentes bases de dados.
	Apresentação dos resultados	Os resultados foram registrados em um quadro contendo os títulos dos artigos, os seus respectivos autores, o periódico de publicação e sua classificação, a quantidade de citações, o fator de impacto, o ano e a língua em que foram publicados.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2022, adaptado de Galvão, Pansani e Harrad, 2015.

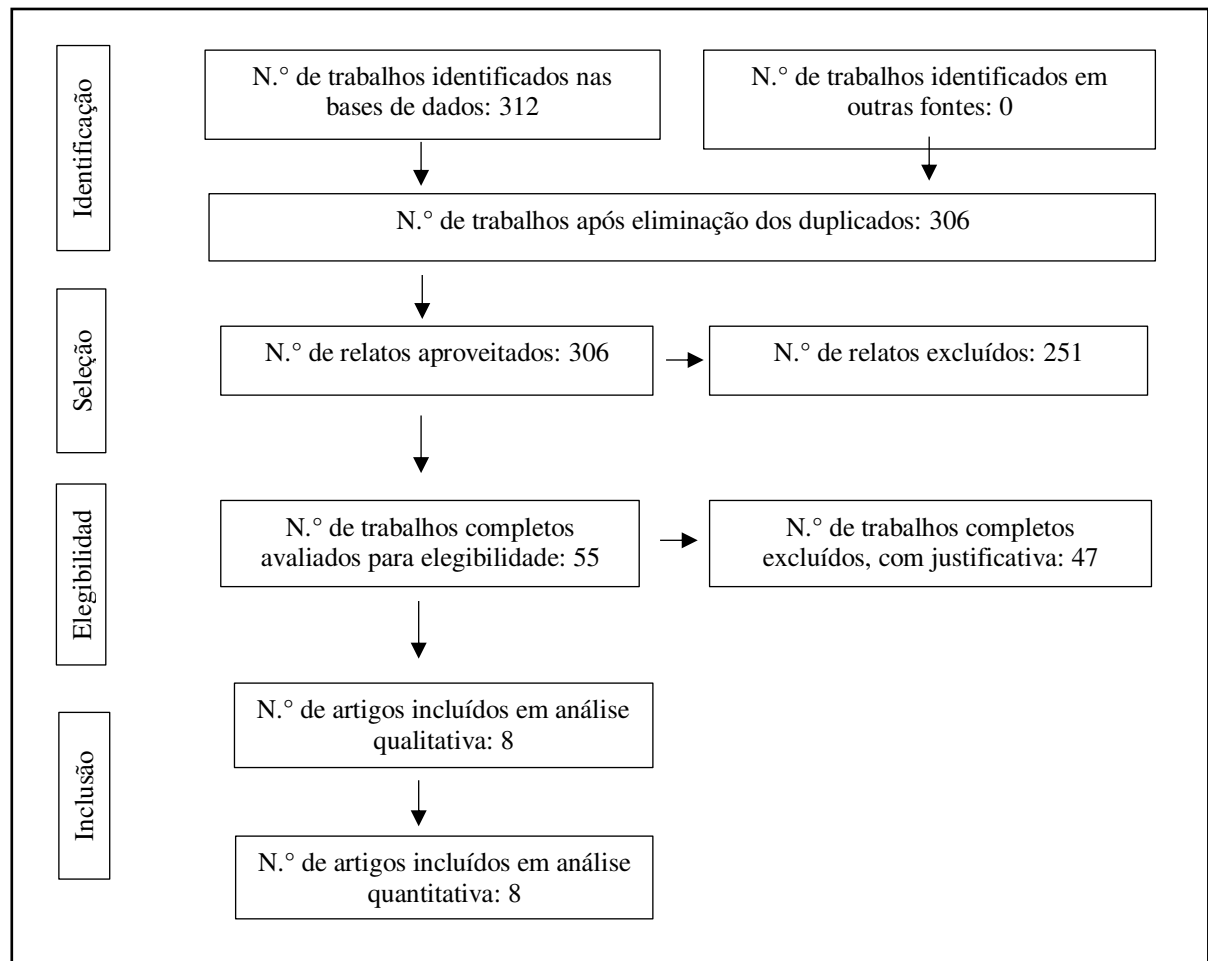
Reitera-se que a classificação dos periódicos, por meio do critério Qualis CAPES, foi referente ao quadriênio (2017-2020), pela plataforma *sucupira*, sendo consultada as áreas de avaliação em “Ciências Ambientais” e “Interdisciplinar” com o escopo das revistas avaliadas em A1, A2, A3, A4 e B1 (MARTENS; BRONES; CARVALHO, 2013).

Para validar a relevância das informações, analisou-se o fator de impacto das revistas por meio do *Journal Citation Reports* (JCR), relativo ao ano de 2021, pela plataforma *Clarivate*. Ademais, a quantidade de citações dos artigos foi avaliada pelo sistema do Google Acadêmico.

Além do mais, na última etapa do tratamento e interpretação dos resultados, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 2016), com o intuito de avaliar a qualidade dos artigos selecionados após a aplicação dos filtros anteriores. Sendo assim, para a inclusão dos textos apresentados, foram lidas as principais seções das produções

científicas, como: objetivo; metodologia e/ou material e métodos; resultados e discussão; considerações finais e/ou conclusão. Concluído essa etapa, foi possível notar as pesquisas que abordavam especificadamente sobre o objetivo do estudo, o que resultou na quantidade final dos artigos para compor a revisão (Figura 1).

Figura 1- Fluxograma das fases da Revisão Sistemática da Literatura



Legenda: A abreviação (N.º) é correspondente ao termo número.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2022, adaptado de Galvão, Pansani e Harrad, 2015.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 2 encontram-se informações dos artigos incluídos na RSL e seus respectivos periódicos. É possível notar que as produções são majoritariamente publicadas em língua inglesa (75% de um total de 8 artigos). Cabe ressaltar que todas as revistas são classificadas com maior relevância (A1, A2 e A4) de acordo com o critério de avaliação Qualis CAPES. Em contrapartida, quando analisado o fator de impacto dos periódicos pelo JCR, somente seis revistas possuem valor significativo.

Quadro 2 -Resultados da busca por artigos relevantes quanto à temática proposta para aplicação da Revisão Sistemática da Literatura *Continua...*

Língua	Título	Autores	Periódico	Classificação de periódico	Fator de Impacto*	Quantidade de Citações**	Ano
Português	Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade?	GOMES, U. A. F.; HELLER, L.	Engenharia Ambiental e Sanitária	A4	0.551	46	2016
	ASSOCIATIVISMO E POLÍTICAS PÚBLICAS NAS COMUNIDADES RURAIS: análise da gestão comunitária de saneamento em Pernambuco	PIRES, M. L. L. S.; SILVA, L. C.	Revista de Políticas Públicas	A1	ND	3	2015
Inglês	Successes, challenges, and support for men versus women implementers in water, sanitation, and hygiene programs: A qualitative study in rural Nepal	ANDERSON, D. M.; GUPTA, A. K.; BIRKEN, S.; SAKAS, Z.; FREEMAN, M. C.	International Journal of Hygiene and Environmental Health	A1	7.401	2	2021
	Assessment of community-managed water systems in rural areas of Espírito Santo, Brazil, using the SIASAR tool	MACHADO, A. V. M.; NOGUEIRA, M. T.; ALVES, L. M.C.; QUINDELER, N. S.; SILVA, J. C.D.; ARANHA, P. A. P.; GONÇALVES, R. P.; SIQUEIRA, N. L. S.	Ambiente & Água - Uma Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicadas	A4	ND	3	2020
	Policy Diffusion in the Rural Sanitation Sector: Lessons from Community-Led Total Sanitation (CLTS)	ZUIN, V.; DELAIRE, C.; PELETZ, R.; COCK-ESTEB, A.; KHUSH, R.; ALBERT, J.	World Development	A1	6.678	43	2019
	Analysis of behavioral change techniques in community-led total sanitation programs	SIGLER, R.; MAHMOUDI, L.; GRAHAM, J. P.	Health Promotion International	A2	3.734	78	2014

Continuação... Quadro 2 -Resultados da busca por artigos relevantes quanto à temática proposta para aplicação da Revisão Sistemática da Literatura

Língua	Título	Autores	Periódico	Classificação de Periódico	Fator de Impacto*	Quantidade de Citações**	Ano
	The impact of a school-based water supply and treatment, hygiene, and sanitation programme on pupil diarrhoea: a cluster-randomized trial	FREEMAN, M.C.; CLASEN, T.; DREIBELBIS, R.; SABOORI, S.; GREENE, L. E.; BRUMBACK, B.; MUGA, R.; RHEINGANS, R.	Epidemiology & Infection	A4	4.434	93	2014
	Impact of Indian Total Sanitation Campaign on Latrine Coverage and Use: A Cross-Sectional Study in Orissa Three Years following Programme Implementation	BARNAD, S.; ROUTRAY, P.; MAJORIN, F.; PELETZ, R.; BOISSON, S.; SINHA, A.; CLASEN, T.	Plos One	A1	3.752	246	2013

Legenda: *Não foi encontrado o Fator de Impacto da totalidade dos periódicos. Sendo assim, adotou-se uma simbologia (ND) para representar a ausência do fator correspondente.

**A quantidade de citações é referente aos artigos, ou seja, não está relacionada aos periódicos.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2022, baseado na classificação Qualis CAPES no quadriênio (2017-2020), no *Journal Citation Reports (JCR)* e Google Acadêmico

A partir das informações dos artigos selecionados, nota-se que os objetivos dos programas e políticas públicas são direcionados para promover o abastecimento de água, a adoção de sistemas para a disposição do esgoto sanitário e a construção de latrinas para eliminação dos dejetos. Destaca-se que os programas de *Water, Sanitation and Hygiene* (WaSH) -Água, Saneamento e Higiene-, e o *Community-Led Total Sanitation* (CLTS) - Saneamento-Total Liderado pela Comunidade-, aparecem em mais de um estudo na presente RSL (Quadro 3).

Quadro 3 – Informações sobre os Programas e Políticas Públicas de Saneamento Rural presentes nos artigos incluídos na Revisão Sistemática da Literatura *Continua...*

Nome dos Programas e Políticas Públicas de Saneamento Rural	Autores que abordaram os Programas ou Políticas Públicas de Saneamento Rural	Local de Ocorrência dos Estudos	Objetivo dos Programas ou Políticas Públicas de Saneamento Rural	Compartimento do Saneamento	Ano de Criação dos Programas ou Políticas Pública de Saneamento Rural
Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (PIMC)	GOMES, U. A. F.; HELLER, L. (2016)	Minas Gerais	Sistema elaborado para construção de cisternas para o aproveitamento de águas das chuvas.	Abastecimento de Água	2001
Projeto Modelo de Gestão Comunitária de Saneamento	PIRES, M. L. L. S.; SILVA, L. C. (2015)	Zona da Mata de Pernambuco	O projeto é estruturado para enaltecer a participação e associação da gestão comunitária do saneamento rural.	Abastecimento de Água e Esgoto Sanitário	2010
Programa de Saneamento “Pró-Rural”	MACHADO, A. V. M.; NOGUEIRA, M. T.; ALVES, L. M.C.; QUINDELER, N. S.; SILVA, J. C.D.; ARANHA, P. A. P.; GONÇALVES, R. P.; SIQUEIRA, N. L. S. (2020)	Espírito Santo	Desenvolvido para realização de projetos e execução de obras que favoreçam o abastecimento de água e a disposição do esgoto sanitário.	Abastecimento de Água e Esgoto Sanitário	1991

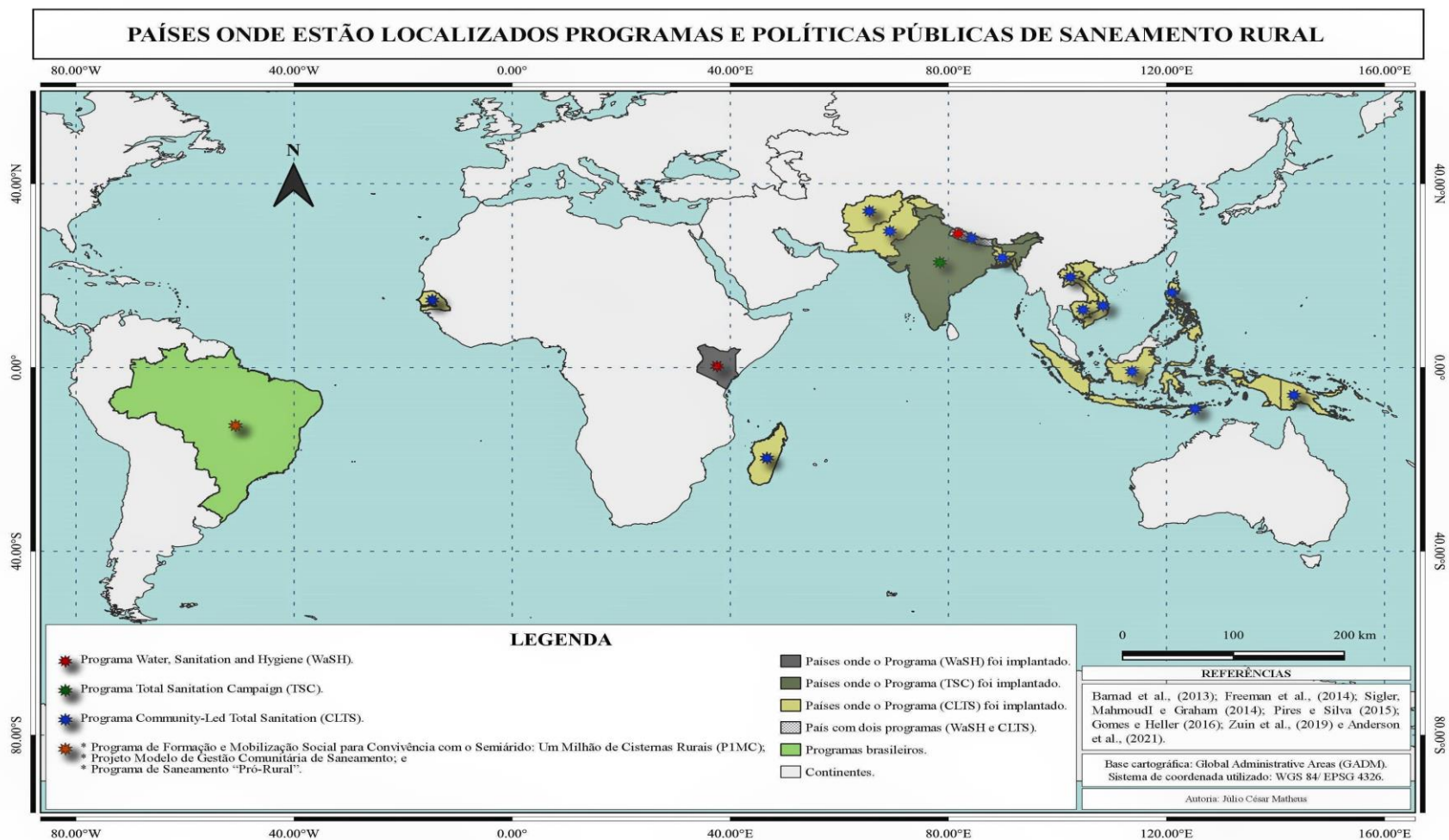
Continuação... Quadro 3 – Informações sobre os Programas e Políticas Públicas de Saneamento Rural presentes nos artigos incluídos na Revisão Sistemática da Literatura

Nome dos Programas e Políticas Públicas de Saneamento Rural	Autores que abordaram os Programas ou Políticas Públicas de Saneamento Rural	Local de Ocorrência dos Estudos	Objetivo dos Programas ou Políticas Públicas de Saneamento Rural	Compartimento do Saneamento	Ano de Criação dos Programas ou Políticas Pública de Saneamento Rural
<i>Water, Sanitation and Hygiene (WaSH) -Água, Saneamento e Higiene-</i>	FREEMAN, M.C.; CLASEN, T.; DREIBELBIS, R.; SABOORI, S.; GREENE, L. E.; BRUMBACK, B.; MUGA, R.; RHEINGANS, R. (2014); ANDERSON, D. M.; GUPTA, A. K.; BIRKEN, S.; SAKAS, Z.; FREEMAN, M. C. (2021)	Oeste do Quênia e Nepal	Elaborado para garantir o acesso aos serviços de abastecimento de água e esgoto sanitário, para alcançar melhores condições de higiene.	Abastecimento de Água e Esgoto Sanitário	1990
<i>Community-Led Total Sanitation (CLTS) - Saneamento-Total Liderado pela Comunidade-</i>	ZUIN, V.; DELAIRE, C.; PELETZ, R.; COCK-ESTEB, A.; KHUSH, R.; ALBERT, J. (2019); SIGLER, R.; MAHMOUDI, L.; GRAHAM, J. P. (2014)	Ásia, África e Oriente Médio	Estruturado para mobilizar a população a sobre as problemáticas de saúde ocasionadas por meio da defecação a céu-aberto, e promover a adoção e construção de latrinas.	Esgoto Sanitário	1990
<i>Total Sanitation Campaign (TSC) - Campanha de Saneamento Total-</i>	BARNAD, S.; ROUSTRAY, P.; MAJORIN, F.; PELETZ, R.; BOISSON, S.; SINHA, A.; CLASEN, T. (2013)	Índia	Enfatiza o desenvolvimento de atividades direcionadas para capacitação da população rural e construção de latrinas.	Esgoto Sanitário	1992

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2022, baseado nos artigos selecionados para a Revisão Sistemática da Literatura

Tendo em vista os artigos incluídos para compor a RSL, a Figura 2 indica a representação espacial dos países em que os programas e políticas públicas foram implementados. Destaca-se que o objetivo do mapa não é apresentar a localização exata das comunidades que foram beneficiadas com as iniciativas sanitárias, já que não há em todas as pesquisas selecionadas, informações precisas para viabilizar a demonstração desse dado.

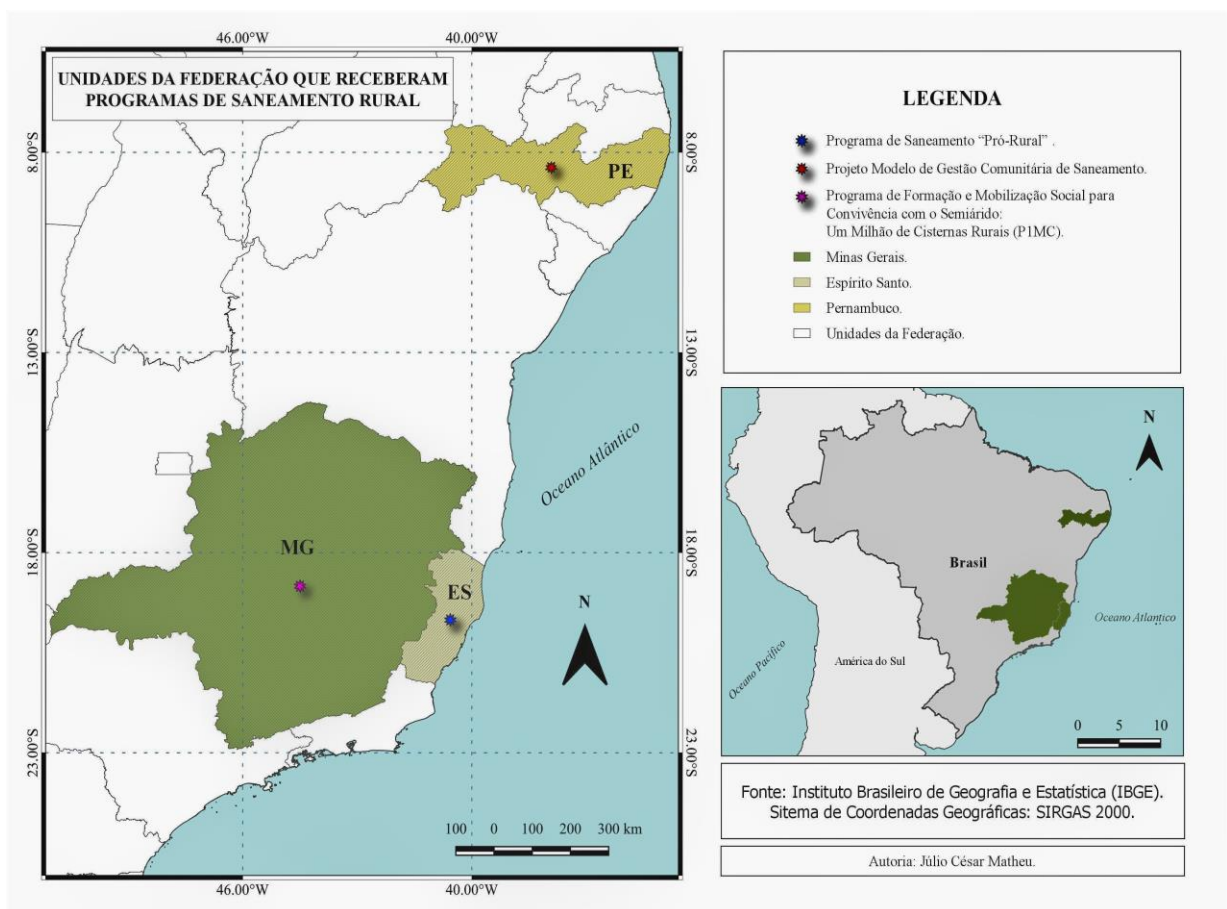
Figura 2 – Representação espacial dos locais que foram implementados os programas e políticas públicas de saneamento rural, com base nos artigos incluídos na Revisão Sistemática da Literatura



Fonte: Júlio Cesar Matheus, 2023.

Perante ao exposto, notou-se a partir dos estudos inseridos na RSL, que o Brasil possui três experiências relacionadas ao saneamento rural. É importante frisar que apesar de não terem sido selecionados outros programas na presente análise, não se conclui que não foram desenvolvidos outros projetos durante o período temporal estabelecido na pesquisa. Assim sendo, a Figura 3 retrata a espacialização das Unidades da Federação que foram contempladas com a implantação dos programas

Figura 3 - Unidades da Federação contempladas com a implantação dos programas de saneamento rural, com base nos artigos incluídos na Revisão Sistemática da Literatura



Fonte: Júlio Cesar Matheus, 2023.

3.1 Experiências Brasileiras referentes aos Programas e Políticas Públicas de Saneamento Rural

No Brasil, Gomes e Heller (2016) pesquisaram sobre o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), desenvolvido em 2001 pela Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA). No ano de 2003, o governo federal passou a financiar o programa nas áreas rurais dispersas do semiárido

brasileiro, visando o aproveitamento das águas das chuvas para consumo humano. Na análise dos autores foram envolvidos 623 beneficiários, que representam 362 comunidades rurais, localizadas em 62 municípios de Minas Gerais. As potencialidades encontradas estão relacionadas com a redução do abastecimento de água por meio de caminhões pipas, diminuição no deslocamento de 64% das famílias aos mananciais de captação de água e a quantidade de água suficiente para o preparo de alimentos e ingestão. Já as limitações são referentes a insuficiência de reservação das cisternas (16.000L) para contemplar as necessidades diárias de uma família composta por 4 a 6 pessoas. Além disso, constataram que as condições socioeconômicas *per capita* inferiores a U\$\$ 45, assim como os índices de analfabetismo influenciam na efetividade do programa. Desse modo, mesmo após a implantação das cisternas, 21% das famílias continuaram a buscar água nos mananciais de origem.

Pires e Silva (2015) estudaram sobre o Projeto Modelo de Gestão Comunitária de Saneamento, executado na Zona da Mata de Pernambuco, no ano de 2010. A partir da observação da gestão comunitária do programa, foi evidenciado que a criação de associações e cooperativas fortalecem para a manutenção das obras de saneamento. Sendo assim, o projeto visa a descentralização dos serviços básicos para que as comunidades rurais sejam as principais responsáveis pelo gerenciamento do sistema sanitário. No que tange as barreiras encontradas no programa, estão: i) preocupação da população em serem as principais responsáveis pela execução das questões operacionais; ii) morosidade do Estado em repassar veículos e contratar pessoal; iii) acúmulo das promessas políticas, porém sem nenhum cumprimento; e iv) problemas com a eficácia das soluções selecionadas para o tratamento dos serviços sanitários.

Machado *et al.* (2020) analisaram o Programa de Saneamento “Pró-Rural” criado pela Companhia Espírito-santense de Saneamento (CESAN), no Espírito Santo em 1991, para contemplar comunidades rurais dispersas ou urbanizadas que possuam entre 50 até 1.500 habitantes. Com base nisso, foram escolhidas para a análise 11 comunidades dispersas beneficiadas com o programa e que contam com o gerenciamento comunitário do abastecimento de água. Os resultados oscilam entre as localidades, sendo que os aspectos positivos estão atrelados com a qualidade dos tubos das redes de abastecimento e com o potencial de captação. Os pesquisadores estimam que os serviços operam dentro dos padrões de funcionalidade, porém as falhas apresentadas sobressaem nesse estudo, referindo-se à capacidade dos reservatórios, as condições físicas de reservação e os sistemas de distribuição. Essas problemáticas ganham notoriedade a partir da ausência de um prestador técnico para auxiliar na operação das atividades de forma contínua e com o baixo número de participantes envolvidos na organização da gestão comunitária dos serviços.

3.2 Experiências Internacionais referentes aos Programas e Políticas Públicas de Saneamento Rural

O *Water, Sanitation and Hygiene (WaSH)* -Água, Saneamento e Higiene- foi desenvolvido em 1990, com o intuito de alcançar melhores condições sanitárias e de saúde, a partir da utilização de abordagens educativas para estimular novas práticas de higiene. Posto isto, Freeman *et al.* (2014) realizaram um estudo para avaliar a situação do WaSH nas escolas por meio de indicadores de elegibilidade, sendo estes referentes a saúde, educação e sustentabilidade, em 135 instituições, localizadas nos distritos de Nyanza no Oeste do Quênia. Diante disso, os discentes relataram o aumento na disponibilidade de água e sabão para a higiene das mãos, abrangendo aproximadamente 44% das escolas. No entanto, não houve o acesso ao abastecimento de água para todos os centros de estudos e, conseqüentemente, para as comunidades em que esses ambientes estudantis estão alojados. Ainda nesse sentido, enfatizaram que os alunos são submetidos diariamente a condições de WaSH precárias, tais como no abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e itens para as necessidades básicas. Além disso, atribuíram que as alterações que ocorrem nas estações do ano favorecem para a ocorrência das Doenças Diarreicas Agudas (DDA).

No Nepal, Anderson *et al.* (2021) direcionaram sua pesquisa para os distritos de Sihara, Mahottari, Surkhet e Salyan para compreender a aplicabilidade do WaSH nessas áreas. A análise construída em 2019, consistiu na identificação dos resultados relacionados com a aceitação, adoção, adequabilidade e efetividade do programa. Os benefícios do WaSH se enquadram na receptividade das famílias perante as lideranças femininas durante as ações de implantação, o que possibilitou o empoderamento das mulheres nas comunidades, já que é uma característica da região a limitação de gênero na ocupação dos ambientes de educação formal e emprego. Foram encontrados alguns entraves durante o desenvolvimento das atividades como, a resistência das famílias com a aproximação masculina, pois qualificam as abordagens utilizadas por eles mais rígidas ou impositivas, culminando no estranhamento da população. Outro aspecto, é a escassez de subsídios para a construção de banheiros, submetendo as famílias a práticas insalubres de disposição dos dejetos.

Já em outro programa, o *Community-Led Total Sanitation (CLTS)* -Saneamento-Total Liderado pela Comunidade- foi elaborado na década de 1990, visando essencialmente a eliminação da defecação a céu-aberto nas comunidades rurais. Em vista disso, por meio de uma metodologia semi-estruturada que Sigler, Mahmoudi e Graham (2014) desenvolveram uma pesquisa com os profissionais que auxiliaram as organizações durante a implementação do

CLTS na Ásia, África e no Oriente Médio, para identificar informações sobre a forma que as atividades foram conduzidas durante as fases de aplicação do CLTS. A partir disso, os autores concluíram que a maneira empregada pelos agentes do programa na aplicação das ações é realizada por meio de manuais educativos sobre as questões sanitárias, visitas de campo e o acompanhamento junto as famílias das comunidades. Logo, o sucesso das ações de intervenção está associado com a mudança dos hábitos, provocada pelo processo informativo sobre os agravos na saúde ocasionados pela ausência de saneamento.

Zuin *et al.* (2019) por meio de uma revisão de literatura, contextualizaram a origem do CLTS em Bangladesh, em 1990 até o ano de 2019. Segundo os dados, o CLTS apresenta baixo custo de implementação para o Estado, a comunidade é a principal responsável pela construção das latrinas para disposição do esgoto sanitário e, destacaram, porém, que essa tecnologia de esgotamento não é aderida pela totalidade da população em razão da renda para o custeio. Vale ressaltar que o CLTS tem sido amplamente difundido como uma alternativa para o saneamento rural, ainda que não garanta solução para todas as problemáticas ambientais envolvidas.

Já com relação a uma política pública, a *Total Sanitation Campaign* (TSC) -Campanha de Saneamento Total- foi implementada em 1992, pelo governo da Índia, direcionada para a construção de latrinas individuais para as famílias de baixa renda do país. O estudo avaliou cerca de 447 famílias na área rural do distrito de Puri, durante um período de 2 meses. Após a criação das latrinas, 29% das famílias continuaram aderindo à defecação a céu aberto, enquanto 39% acreditam que a utilização das latrinas tem capacidade para promover a segurança para as mulheres e crianças. Os autores sugerem que a baixa efetividade das ações está associada com falta de abrangência da política pública para a totalidade da população (BARNARD *et al.*, 2013).

3.3 Potencialidades e Limitações dos Programas e Políticas Públicas de Saneamento Rural

Perante as considerações dos artigos expostos, é notório que os locais em que os estudos foram realizados apresentam contextos distintos, porém com características singulares, relacionadas à cultura, os modos de interação social e, inclusive, nas formas de lidar com a questão sanitária. Em consequência disso, atribui-se que o cenário político e os modelos de desenvolvimentos que estes países, estados, municípios ou distritos possuem (ANDERSON *et al.*, 2021; BARNARD *et al.*, 2013; FREEMAN *et al.*, 2014; GOMES; HELLER, 2016; SIGLER; MAHMOUDI; GRAHAM, 2014), são fatores que podem influenciar para o processo

de formulação, implementação e a efetividade das políticas públicas e dos programas de saneamento rural.

Além disso, outro aspecto relevante de ser pontuado, são as concepções do rural e da ruralidade no contexto em que os programas foram inseridos, uma vez que não há apenas uma maneira de compreender o rural, essa particularidade interfere sobre as ações propostas e, até mesmo, nos resultados. Diante dessa afirmativa, é relevante que as áreas rurais sejam entendidas como território, que apresenta distintos modos de interação e marcada pelas relações de poder (FERREIRA *et al.*, 2021; KUMMER, 2021). Logo, é possível notar que o rural é um campo de estudo dinâmico e estático, que requer interpretações minuciosas, para abarcar a sua multidimensionalidade (GALIZONI, 2021).

Diante dessa perspectiva, para que essa conceituação amplie as reflexões que o rural contempla é necessário levar em conta: i) o acesso ao saneamento ambiental; ii) os tipos de ocupações territoriais; iii) o ambiente como modo de vida e trabalho; iv) a presença dos atores sociais; e v) os diferentes modelos de produção (FREITAS, 2021).

Cabe destacar que a análise das produções científicas viabilizou a compreensão em torno das deficiências do acesso aos serviços básicos e, com isso, identificou-se que essa realidade é presenciada em escala local, nacional e, até mesmo, global. Nessa situação, a escala assume destaque para os acontecimentos ambientais (CAVALCANTE, 2013). Desse modo, essa discussão pode ser observada nas desigualdades dos espaços, sejam elas ao nível regional ou provenientes da interação rural e urbano (SANTOS, 2004).

Fundamentado nisso, as demandas cotidianas de um lugar fornecem elementos para compreender os impactos advindos da globalização. Segundo Cavalcante (2013) o meio natural abarca as relações que acontecem do global para o local, pois a natureza revela as distinções que há entre “as formas de apropriação e a produção social nas respectivas escalas, revelando as desigualdades sociais nas dinâmicas territoriais da sociedade atual” (p.33).

Logo, essas contradições são evidenciadas no espaço rural, sobretudo nas comunidades rurais dispersas e urbanizadas. Isso pode estar associado com a lentidão das políticas públicas em alcançarem os objetivos propostos no escopo de elaboração, bem como na fragilidade de acompanhamento posterior à implantação das tecnologias instaladas, que visam garantir o acesso da população (GOMES *et al.*, 2022). Assim sendo, reitera-se que a própria administração municipal é capaz de desenvolver metodologias e disponibilizar equipe técnica para avaliar, fiscalizar e monitorar os sistemas de saneamento rural (DIAS; PEREIRA, 2021).

Com relação aos artigos selecionados, duas pesquisas referem-se a temática da gestão comunitária dos serviços básicos (MACHADO *et al.*, 2020; PIRES; SILVA, 2015). É possível

identificar que há pontos positivos e negativos nesse modelo de gerenciamento, principalmente envolvendo a participação social e a ausência de acompanhamento profissional na operação das atividades. Com isso há a possibilidade de propor o seguinte questionamento: a gestão realizada nesses locais tem favorecido para o fortalecimento da comunidade ou houve a transferência do problema para a população sem prestação de suporte necessário?

Para tanto, dentre os benefícios desse exemplo de gestão, estão: i) a participação social; ii) o fortalecimento da comunidade em razão do trabalho coletivo; e iii) o desempenho da população em atuar significativamente nas atividades que impulsionam o aperfeiçoamento da comunidade, respeitando os seus saberes, sua cultura e as especificidades locais. Entretanto, nota-se também os desafios, que estão relacionados com: i) a disponibilidade de pessoal para operacionalização dos serviços; ii) a ausência ou precariedade de prestação técnica; iii) a escassez de recursos financeiros; e iv) a adaptabilidade da comunidade com as técnicas empregadas (MOISÉS *et al.*, 2010; SANTOS; SANTANA, 2020).

Salienta-se que a gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são comumente desvalorizadas, mesmo diante da importância da provisão desses serviços à toda população. Assim sendo, os modelos de gestão da prestação podem ser por meio da administração direta municipal, da administração indireta, por companhias estaduais de saneamento, empresas privadas e pela gestão comunitária (RAID *et al.*, 2022; ROLAND, REZENDE; HELLER, 2020; ROSSONI *et al.*, 2020). Nesse aspecto, é fundamental que as políticas públicas priorizem “um modelo público de gestão desses serviços que seja, ao mesmo tempo, eficaz, de qualidade e para todos, cujo controle social desejado e necessário se realize a partir da efetiva participação dos usuários como cidadãos (...)” (ROSSONI *et al.*, 2020, p. 401).

De modo geral, as políticas públicas analisadas obtiveram ganhos relativos ao aumento na disponibilidade de água para abastecimento, ao aproveitamento das águas pluviais, na adoção das famílias para o uso metodologias de caráter sanitário e o fortalecimento da presença feminina nas ações de intervenção (ANDERSON *et al.*, 2021; BARNARD *et al.*, 2013; FREEMAN *et al.*, 2014; GOMES; HELLER, 2016). No entanto, essas potencialidades ainda não constituem uma situação ideal para a resolução da problemática social, ambiental e de saúde pública.

Tendo em vista as alternativas utilizadas pelos programas para o abastecimento de água e esgoto sanitário, destaca-se a possibilidade de empregar tecnologias sociais para esses serviços, principalmente associado a potabilidade de água, como o método do SALTA-z e SODIS (BATISTA *et al.*, 2021). Além disto, há outros sistemas, tanto individuais como

coletivos, a título de exemplo, o sistema simplificado para o tratamento da água, o Tanque de Evapotranspiração e o círculo de bananeiras (BRASIL, 2021b; SILVA; PICANÇO, 2021).

Nos programas de WaSH e CLTS, as abordagens metodológicas utilizadas podem ser consideradas invasivas, por provocarem o acanhamento da população perante a aproximação masculina (ANDERSON *et al.*, 2021). Nesse sentido, compromete os resultados das ações implementadas e desfavorece a sua disseminação. Portanto, a atuação das lideranças comunitárias, os extensionistas e as agentes comunitárias de saúde, possuem potencial para promover as “trocas de experiências entre os acadêmicos e as comunidades, a construção de relações horizontais nos encontros entre os saberes populares e científicos e o empoderamento dos sujeitos” (RIOS; SOUSA; CAPUTO, 2019, p. 16).

Com base nessa discussão, é preciso enaltecer que as mulheres desempenham um papel central na elaboração de políticas públicas assertivas, igualitárias e sustentáveis, devido a possibilidade da sua participação ativa nas tomadas de decisões políticas. Entretanto, as desigualdades de gênero são evidentes durante esse processo em diferentes países (ANDERSON *et al.*, 2021) e nas comunidades rurais dispersas, onde mulheres são vistas como as principais responsáveis dos afazeres domésticos, bem como pela captação de água para o consumo, enquanto os homens atuam como produtores rurais ou na construção de casas (FERRÉ; SERRA, 2006; SILVA; REZENDE, 2017).

Para Machado, Maciel e Thiollent (2021) as políticas públicas devem priorizar a participação social e a educação popular, para alcançar resultados positivos. Além do mais, nesse processo, são necessárias a utilização de diferentes abordagens metodológicas, visto que não é possível definir um único e exclusivo método, pois é preciso levar em conta as especificidades locais (ROSA; TEIXEIRA; HORA, 2023).

Cabe ressaltar que uma característica em comum nos estudos selecionados é a carência de informações específicas sobre os resíduos sólidos o controle de vetores e a drenagem de águas. Essa fragmentação do arcabouço que compõe o saneamento básico é um fator limitante para que as políticas públicas sejam efetivas no alcance de condições apropriadas para a habitação, a saúde e o ambiente (BRITTO *et al.*, 2012).

Além disso, após a criação da Lei N° 11.445, de 5 janeiro de 2007, que dispõe sobre a universalização da prestação e do acesso aos serviços de saneamento para a população (BRASIL, 2007), constatou-se que a quantidade de produções científicas brasileiras, que abordam sobre implementação e efetividade das políticas públicas e programas de saneamento rural, ainda é deficiente.

Vale ressaltar que o setor de saneamento tem sofrido alterações com a descontinuidade de marcos legais e, ainda, com a falta de investimentos significativos para expansão dos serviços (SOUSA, 2020). Para minimizar esse déficit, Capanema (2022) argumenta que não é uma tarefa simples, pois diversos fatores devem ser analisados, sobretudo relacionados com o aspecto socioeconômico. Porém, a autora defende que, a escolha nos modelos de gestão e, até mesmo, a realização de parcerias público-privadas são alternativas que podem colaborar para atingir as metas de universalização dos serviços.

Portanto, os desafios para a materialização das ações de saneamento estão envolvidos com as diferenças regionais existentes no território brasileiro, sendo evidenciado pelos indicadores de água e esgoto sanitário (SAIANI; GALVÃO, 2011), o que pode tornar um agravante para a implantação das ações, a manutenção dos serviços e a qualidade da prestação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível constatar que os estudos científicos indicaram que as políticas públicas e programas de saneamento garantiram benefícios relacionados ao abastecimento de água para o consumo e higienização pessoal, bem como visam promover a disseminação de tecnologias para a disposição do esgoto sanitário. Para além disso, evidenciaram que a realização de ações públicas, direcionadas ao setor sanitário, podem mitigar a falta de acesso aos serviços pela população rural.

Entretanto, ainda, é notório a existência de fragilidades, que estão associadas aos condicionantes sistêmicos e ao ciclo de políticas públicas, destacando o desafio para assegurar a universalização dos serviços de saneamento, expondo que essa situação não é uma particularidade do Brasil, mas também de outros países, especialmente aqueles em desenvolvimento.

Em vista disso, foi exposto que a morosidade do executivo, no processo de implementação das políticas públicas, pode inviabilizar que as comunidades rurais possuam condições ambientais que proporcionem o bem estar dos moradores.

Além disso, verificou-se a ausência de pesquisas que envolvam a questão dos resíduos sólidos, a drenagem de águas pluviais e o controle de vetores, já que são fatores relevantes para proporcionar a qualidade sanitária do ambiente. Diante desse aspecto, é essencial considerar a forma de classificação do rural, o qual pode possuir áreas urbanizadas e, por isso, demanda de soluções coletivas em saneamento.

Com base nas lacunas existentes nas produções científicas brasileiras, que abordam direta ou indiretamente sobre o objetivo do trabalho, considera-se que essa pesquisa possui relevância para que os estudos posteriores possam dar ênfase na implantação e na efetividade dos programas e políticas públicas no espaço rural, abrangendo suas potencialidades e limitações, para que sejam referência na condução e no desenvolvimento das ações de intervenção no saneamento.

REFERÊNCIAS

- ALEIXO, B.; PENA, J. L.; HELLER, L.; REZENDE, S. Infrastructure is a necessary but insufficient condition to eliminate inequalities in access to water: Research of a rural community intervention in Northeast Brazil. **Science of The Total Environment**, v. 652, p. 1445–1455, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.202>.
- ANDERSON, D.M.; GUPTA, A.K.; BIRKEN, S.; SAKAS, Z.; FREEMAN, M. C. Successes, challenges, and support for men versus women implementers in water, sanitation, and hygiene programs: A qualitative study in rural Nepal. **Journal Internacional de Higiene e Saúde Ambiental**, v. 236, p. 113792, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2021.113792>.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 6 ed. Lisboa: Edições 70, 2016.
- BARNAD, S.; ROUTRAY, P.; MAJORIN, F.; PELETZ, R.; BOISSON, S.; SINHA, A.; CLASEN, T. Impact of Indian Total Sanitation Campaign on Latrine Coverage and Use: A Cross-Sectional Study in Orissa Three Years following Programme Implementation. **Plos One**, v. 8, n. 8, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071438>.
- BATISTA, V. D. A.; BICHARA, C. N. C.; CARNEIRO, C. R. D. O.; FURTADO, L. G.; BOTELHO, M. G. L.; SILVA, D. F. D.; PONTES, A. N. Tecnologias sociais voltadas para o saneamento básico de comunidades ribeirinhas na Amazônia. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 8, n. 19, p. 909-920, 2021. DOI: [https://doi.org/10.21438/rbgas\(2021\)081918](https://doi.org/10.21438/rbgas(2021)081918).
- BEZERRA, J. A.; SILVA, C. N. M. Entre o rural e o urbano interiorizado. **Mercator** (Fortaleza), v. 17, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/mercator/v17/1984-2201-mercator-17-e17019.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2023.
- BRASIL. **Lei 11.445, 5 de Janeiro de 2007**. Dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento Básico, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras diretrizes. Brasília, DF, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/11445.htm. Acesso em: 08 nov. 2022.
- BRASIL. **Lei nº 14.026, 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras diretrizes. Brasília: DOU, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/14026.htm. Acesso em: 04 out. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Programa Nacional de Saneamento Rural**. Brasília: Funasa, 2019. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf. Acesso em: 10 mai. 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Programa Nacional de Saneamento Rural PNSR: aspectos conceituais da ruralidade no Brasil e interfaces com o saneamento básico**. 1 ed. Brasília: FUNASA, 2021a. Disponível em: <https://repositorio.funasa.gov.br/handle/123456789/670>. Acesso em: 12 abr. 2022.
- Brasil. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021**. Dispõe sobre a alteração do Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de

2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: DOU, 2021b. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 07 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Site da Fundação Nacional de Saúde**. Ações e programas, 2023. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/acoes-e-programas>. Acesso em: 29 mar. 2023

BRITTO, A. L. N. P.; LIMA, S. C. R. B.; HELLER, L.; CORDEIRO, B. S. Da fragmentação à articulação: a política nacional de saneamento e seu legado histórico. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 14, n. 1, p. 65- 83, Recife, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.22296/2317-1529.2012v14n1p65>.

CARCARÁ, M. S. M.; SILVA, E. A.; MOITA NETO, J. M. M. Saneamento básico como dignidade humana: entre com o mínimo existencial e a reserva do possível. **Engenharia Ambiental e Sanitária**, v.24, n. 3, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019183905>.

CASTRO, Livia Arruda; TALEIRES, Flávia Cristina da Silva Sousa; SILVEIRA, Samara Silva. Índice de desenvolvimento humano em municípios que possuem sistema integrado de saneamento rural: uma análise comparativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 351-357, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020261.24452018>.

CAVALCANTE, M. B. Reflexões sobre a importância do lugar nas interações socioambientais. **Caminhos da Geografia**, v. 14, n. 45, p. 30-35, Uberlândia, 2013.

COUTINHO, Rodrigo Pereira Anjo. Trajetória político-institucional do saneamento básico no Brasil: do PLANASA à Lei 14.026/2020. **Revista de Direito da Administração Pública**, v. 1, n. 3, 2021. Disponível em: <http://www.redap.com.br/index.php/redap/article/view/225/221>. Acesso em: 07 set. 2023.

CROMARTIE, J.; BUCHOLTZ, S. **Defining the "Rural" in Rural America**, p. 28-35, 2008 Disponível em: <http://ageconsearch.umn.edu/>. Acesso em: 28 fev. 2023.

CUNHA, M. A.; BORJA, P. A. O programa de aceleração do crescimento no estado da Bahia e os desafios da universalização do saneamento básico. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v.10, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.010.SUPL1.AO09>.

DIAS, Mariza Silva Bitarães; PEREIRA, Alex Cardoso. Tecnologias descentralizadas apropriadas para tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais: estudo de caso para uma comunidade rural de Simonésia–Minas Gerais. **ForScience**, v. 9, n. 2, 2021. Disponível em: <http://forscience.ifmg.edu.br/forscience/index.php/forscience/article/view/995/355>. Acesso em: 07 set. 2023.

DIRVEN, M.; ECHEVERRI PERICO, R.; SABALAIN, C.; RODRÍGUEZ, A.; CANDIA BAEZA, D.; PEÑA, C.; FAIGUENBAUM, S. Hacia una nueva definición de “rural” con fines estadísticos en América Latina. **Documento de proyecto**, n. 397, Santiago de Chile: CEPAL, 2011.109 p.

DYMITROW, M. The concept of ‘rural’ as a psychosocial process: From concept attainment to concept unlearning. **Quaestiones Geographicae**, v. 38, n. 4, p. 15-28, 2019. Disponível

em: <https://sciendo.com/downloadpdf/journals/quageo/38/4/article-p15.xml>. Acesso em: 28 fev. 2023.

FERRÉ, M. B.; SERRA, I. S. El lugar del género en la geografía rural. **Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles**, n. 41, p. 99-112, 2006.

FERREIRA, D. S.; VIEIRA, V. C. B.; SANTOS, L. P.; OLIVEIRA, A. D. C. B.; PEDROSA, R. A. MAPEAMENTO DO RURAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA. **Revista da Academia de Ciências do Piauí**, v. 2, n. 2, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/acipi/article/view/912>. Acesso em: 07set. 2023.

FREEMAN, M.C.; CLASEN, T.; DREIBELBIS, R.; SABOORI, S.; GREENE, L. E.; BRUMBACK, B.; MUGA, R.; RHEINGANS, R. The impact of a school-based water supply and treatment, hygiene, and sanitation programme on pupil diarrhoea: a cluster-randomized trial. **Epidemiology & Infection**, v. 142, p. 340–351, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0950268813001118>.

Freitas, E. S. M. REFLEXÕES SOBRE O CONCEITO DE RURAL E RURALIDADE PARA O CONTEXTO DO PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL. In: GALIZONI, F. M.; LASCHEFSKI, K.; RIGOTTI, J. I. R.; HADAD, R.; FREITAS, E. D. S. M.; REZENDE, S. Programa Nacional de Saneamento Rural PNSR: aspectos conceituais da ruralidade no Brasil e interfaces com o saneamento básico. *SÉRIE SUBSÍDIOS AO PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL*, 2021. Disponível em: <https://repositorio.funasa.gov.br/handle/123456789/670>. Acesso em: 07 set. 2023.

Galizoni, F. M. Rural e ruralidades: reflexões para o Programa Nacional de Saneamento Rural. In: GALIZONI, F. M.; LASCHEFSKI, K.; RIGOTTI, J. I. R.; HADAD, R.; FREITAS, E. D. S. M.; REZENDE, S. Programa Nacional de Saneamento Rural PNSR: aspectos conceituais da ruralidade no Brasil e interfaces com o saneamento básico. *SÉRIE SUBSÍDIOS AO PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL*, 2021. Disponível em: <https://repositorio.funasa.gov.br/handle/123456789/670>. Acesso em: 07 set. 2023.

GALVÃO, T. F.; PANSANI, T. S. A.; HARRAD, D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 24, n.2, p. 335-342, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>.

GOMES, U. A. F.; HELLER, L. Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade? **Engenharia Ambiental e Sanitária**, v. 21, n.3, p. 623-633, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522016128417>.

HEIJMAN, W.; HAGELAAR, G.; VAN DER HEIDE, M. Rural resilience as a new development concept. **Bioeconomy Economics and Policies**, p. 195-211, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-28642-2_11.

HELLER, L.; CASTRO, J. E. Política pública de saneamento: apontamentos teórico conceituais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 12, p. 284-295, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522007000300008>.

KUMMER, Rodrigo. Ruralidade e Teoria Social: representação social como possibilidade de análise. **Revista IDEAS**, v. 15, n. 1, p. e021013-e021013, 2021. Disponível em: <https://revistaideas.ufrj.br/ojs/index.php/ideas/article/view/309/362>. Acesso em: 07 set. 2023.

LOCATEL, C. D. Da dicotomia rural-urbano à urbanização do território no Brasil. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**, v. 12, n.2, p. 85-102, 2013. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273628672007>. Acesso em: 31 jan. 2023.

LOPES, G. R.; LIMA, M. G. B.; REIS, T. N. Revisitando o conceito de mau desenvolvimento: Inclusão e impactos sociais da expansão da soja no Cerrado do Matopiba. **World Development**, v. 139, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105316>.

MACHADO, A. V. M.; NOGUEIRA, M. T.; ALVES, L. M.C.; QUINDELER, N. S.; SILVA, J. C.D.; ARANHA, P. A. P.; GONÇALVES, R. P.; SIQUEIRA, N. L. S. Assessment of community-managed water systems in rural areas of Espírito Santo, Brazil, using the SIASAR tool. **Revista Ambiente & Água**, v. 15, 2020. DOI: <https://doi:10.4136/ambi-agua.2517>.

MACHADO, G. C. X. M. P.; MACIEL, T. M. D. F. B.; THIOLENT, M. Uma abordagem integral para saneamento ecológico em comunidades tradicionais e rurais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 1333-1344, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021264.08242019>.

MARTENS, M. L., BRONES, F., CARVALHO, M. M. Lacunas e tendências na literatura de sustentabilidade no gerenciamento de projetos: uma revisão sistemática mesclando bibliometria e análise de conteúdo. **Revista de Gestão e Projetos - GeP**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 165-195, 2013. DOI: <https://doi.org/:10.5585/gep.v4i1.123>

MEDEIROS, R. M. V. Ruralidades: novos significados para o tradicional rural. **Dinâmicas do espaço agrário: velhos e novos territórios**: NEAG 10 anos. p. 179-189, 2017.

MENICUCCI, T.; D' ALBUQUERQUE. **Política de saneamento vis-à-vis à política da saúde: encontros, desencontros e seus efeitos**. In: Saneamento como política pública: um olhar a partir dos desafios do SUS. Léo Heller (Org). Rio de Janeiro, RJ: Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz., 2018, p. 9-52. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/28241/2/Leo_Heller_et_al_saneamento.pdf. Acesso em: 31 mar. 2022.

MOISÉS, M.; KLIGERMAN, D. C.; COHEN, S. C.; MONTEIRO, S. C. F. A política federal de saneamento básico e as iniciativas de participação, mobilização, controle social, educação em saúde e ambiental nos programas governamentais de saneamento. **Ciência & saúde coletiva**, 15, p. 2581-2591, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232010000500032>.

NEUMANN, E.; FAJARDO, S.; MARIN, M. AS TRANSFORMAÇÕES RECENTES NO ESPAÇO RURAL BRASILEIRO: ANÁLISES DO PAPEL DO ESTADO NAS POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO RURAL DAS DÉCADAS DE 1970 A 1990. **Ra'e Ga**, v. 40, n. 177, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/46300/32974>. Acesso em: 31 jan. 2023.

NUNES, M. S. F.; QUEIROZ, A. F. Estudo de caso do Saneamento Básico no Sítio Paul, Riacho de Santana–RN. **Revista Geotemas**, Rio Grande do Norte, v. 6, n. 2, p. 96-111, jul./dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.33237/geotemas.v6i2.1827>.

OLIVEIRA JÚNIOR, M. A. C.; BUENO, P. H. C.; ROCHA, G. C. O novo rural brasileiro: dinâmicas socioespaciais e seus planejamentos. **REVISTA EQUADOR**, v. 10, n. 1, p. 245-268, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufpi.br/index.php/equador/article/view/12721/7482>. Acesso em: 01 fev. 2023.

PIRES, M. L. L. S.; SILVA, L. C. ASSOCIATIVISMO E POLÍTICAS PÚBLICAS NAS COMUNIDADES RURAIS: análise da gestão comunitária de saneamento em Pernambuco **Physis: revista de Políticas Públicas**, vol. 19, n. 2, p. 435-443, 2015. DOI: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321143695007>. Acesso em: 24 Jun. 2022.

RAID, M. A.; HELLER, L.; MOURA, P. M.; GOMES, U. A. F. Modelos de prestação de serviços de abastecimento de água para comunidades rurais do Brasil: uma avaliação comparativa pelo método Analytic Hierarchy Process. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, 27, 795-803, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220210160>. Acesso em: 07 set. 2023.

RIOS, D. R. S.; SOUSA, D. A. B.; CAPUTO, M. C. Diálogos interprofissionais e interdisciplinares na prática extensionista: o caminho para a inserção do conceito ampliado de saúde na formação acadêmica. **Revista Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 23, p. 1-20, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/Interface.180080>.

ROLAND, N.; REZENDE, S.; HELLER, L. Fatores condicionantes da adoção do tipo de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: Um estudo em oito municípios de Minas Gerais. **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Investigación, desarrollo y práctica**, v. 13, n. 1, p. 66-83, 2020. Disponível em: <https://10.22201/iingen.0718378xe.2020.13.1.64746>. Acesso em: 07 set. 2023.

ROLAND N.; TRIBST, C. C. L.; SENNA, D. A.; SANTOS, M. R. R.; REZENDE, S. A ruralidade como condicionante da adoção de soluções de saneamento básico. **Revista DAE**, v. 67, n. 220, São Paulo, 2019. DOI: <https://doi.org/10.4322/dae.2019.05>.

ROSA, M. N.; TEIXEIRA, D.; HORA, K. E. R. Ações participativas em saneamento rural: bases conceituais e diretrizes metodológicas. **Saúde e Sociedade**, v. 32, e201040pt, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902023201040pt>.

ROSSONI, H. A. V.; FARIA, M. T. D. S.; SILVA, A. C.; HELLER, L. Aspectos socioeconômicos e de desenvolvimento humano municipal determinantes na ausência de prestadores de serviços de esgotamento sanitário no Brasil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 25, p. 393-402, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522020183887>.

RUA, J. Urbanidades no rural: o devir de novas territorialidades. **Revista Campo-Território**, v. 1, p. 82-106, 2006. DOI: <https://doi.org/10.14393/RCT1111781>.

SAIANI, C. C. S.; GALVÃO, G. C. Evolução das desigualdades regionais do déficit de acesso a serviços de saneamento básico no Brasil: evidências de um incentivo adverso dos objetivos de desenvolvimento do milênio. **Encontro Nacional de Economia**, v. 39, 2011. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro/2011/inscricao/arquivos/000-ef4ffdd4b9dabf74ef5fa3c2062987e.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2022.

- SALES, C. M. C. F.; RODRIGUES, R. N. Espaço rural brasileiro: diversificação e peculiaridades. **Revista Espinhaço**, 2019. Disponível em: <http://www.revistaespinhaco.com/index.php/journal/article/view/247>. Acesso em: 01 fev. 2023.
- SANTOS, G. R.; SANTANA, A. S. **Gestão Comunitária da Água**: soluções e dificuldades do saneamento rural no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA, 2020.
- SANTOS, M. **O espaço dividido**: os Dois Circuitos da Economia Urbana dos países subdesenvolvidos. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: 2004.
- SANTOS, M. **A Natureza do Espaço**: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. 4° ed. 2° reimpressão. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2006.
- SECCHI, L. **Políticas públicas**: conceitos, esquemas de análise, casos práticos. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014. 168 p.
- SIGLER, R.; MAHMOUDI, L.; GRAHAM, J. P. Analysis of behavioral change techniques in community-led total sanitation programs. **Health Promotion International**, v. 30, n.1, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1093/heapro/dau073>
- SILVA, B. B.; REZENDE, S. **O PROTAGONISMO INVISÍVEL DE MULHERES RESIDENTES EM ÁREAS RURAIS DO BRASIL NAS AÇÕES DE SANEAMENTO**. In: As relações de gênero e saneamento: Um estudo de caso de comunidades brasileiras. 2017. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Departamento Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2017.
- SILVA, J. G. D. Velhos e novos mitos do rural brasileiro. **Estudos avançados**, v. 15, p.37-50, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142001000300005>.
- SILVA, J. G.; GROSSI, M.; CAMPANHOLA, C. O que há de realmente novo no rural brasileiro. **Cadernos de Ciência e Tecnologia (Brasília: Embrapa)**, v. 19, n. 1. p. 37 - 67, 2002. Disponível em: <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8795/4938>. Acesso em: 01 fev. 2023.
- SILVA, Luana Celeste; PICANÇO, Aurélio Pessoa. Visão Geral sobre as Tecnologias Sustentáveis do Saneamento Rural no Tratamento de Esgotos Sanitários no Brasil Entre 2008 E 2018. **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Investigación, desarrollo y práctica**, v. 14, n. 3, p. 1444-1462, 2021. Disponível em: <https://revistas.unam.mx/index.php/aidis/article/view/70540>. Acesso em: 07 set. 2023.
- SOUSA, A. C. A. O que esperar do novo marco do saneamento? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, p. 1-4, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00224020>.
- SPEARS, D. **Effects of rural sanitation on infant mortality and human capital: Evidence from India's Total Sanitation Campaign**. Washington, DC: Princeton University, 2012. Disponível em: https://www.dartmouth.edu/neudc2012/docs/paper_86.pdf. Acesso em: 27 abr. 2022.
- WERNER, Deborah; HIRT, Carla. Neoliberalização dos Serviços Públicos: o papel do BNDES no Saneamento Básico pós-2000. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 13, p. e20200078, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20200078>.

ZUIN, V.; DELAIRE, C.; PELETZ, R.; COCK-ESTEB, A.; KHUSH, R.; ALBERT, J. "Policy Diffusion in the Rural Sanitation Sector: Lessons from Community-Led Total Sanitation (CLTS)." **World Development**, v. 124, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104643>.

CAPÍTULO II

ANÁLISE SITUACIONAL DAS CONDIÇÕES DO ACESSO AO SANEAMENTO RURAL NO DISTRITO SEDE DE CACHOEIRA DE ALMAS – FLORESTAL – MINAS GERAIS

RESUMO

Os serviços sanitários não estão distribuídos na totalidade do território brasileiro. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi verificar, por meio de uma análise situacional, as condições do acesso ao saneamento básico da população rural do distrito sede de Cachoeira de Almas de Florestal-Minas Gerais. Para isso, foi utilizado um método quali-quantitativo, baseado em um *survey*, constituído por questões abertas e fechadas, factuais e opinativas. Para o tratamento das informações, os dados quantitativos foram tabulados, e as principais técnicas utilizadas para exposição dos resultados foi mediante a construção de tabelas, assim como gráficos de barras e setores elaborados no Microsoft Excel. Já para as informações qualitativas, foram empregadas as metodologias de Análise de Conteúdo, Nuvem de Palavras e o Discurso do Sujeito Coletivo. Os resultados indicam que 77% das residências da comunidade participaram da análise. A partir disso, constatou-se que a totalidade dos domicílios não possuem legalização fundiária e nem acesso a rede telefônica. Com base no abastecimento de água, 100% das residências estão ligadas à rede de abastecimento. Já o esgotamento sanitário, 73% dos domicílios estão conectados à rede coletora de esgotos, sendo que o efluente coletado é lançado *in natura* no ribeirão Cachoeira de Almas. No que se refere ao manejo de resíduos, 88% dos resíduos produzidos nas residências são depositados no único Ponto de Entrega Voluntária (PEV) da comunidade, 4% são queimados e 3% são utilizados para alimentação dos animais. Com relação a drenagem de águas pluviais, 87% dos entrevistados relataram possuir dificuldades de locomoção no período chuvas devido à ausência de pavimentação nas principais vias de acesso a comunidade ou fazendas. Além disso, os participantes da pesquisa informaram que existem na comunidade problemas associados com a manutenção da rede coletora de esgoto, com a qualidade de água de abastecimento e a precariedade no acesso aos serviços de saúde e oportunidade de trabalho. Desse modo, conclui-se que os serviços públicos de saneamento são prestados de forma inadequada na comunidade, evidenciando a necessidade de providenciar melhorias e adequações na maneira como são ofertados para população.

Palavras-chave: Diagnóstico Sanitário. Condicionantes Sistêmicos. Ações em Saneamento.

ABSTRACT

Sanitation services are not distributed throughout the Brazilian territory. Therefore, the objective of this study was to verify, through a situational analysis, the conditions of access to basic sanitation of the rural population of the district of Cachoeira de Almas in Florestal, Minas Gerais. For this, a quali-quantitative method was used, based on a survey, consisting of open and closed questions, factual and opinionated. For the treatment of the information, the quantitative data were tabulated, and the main techniques used to show the results were through the construction of tables, as well as bar and sector graphics prepared in Microsoft Excel. As for the qualitative information, the methodologies used were Content Analysis, Word Cloud, and Collective Subject Discourse. The results indicate that 77% of the households in the community participated in the analysis. Based on this, it was found that all households have neither legal land titles nor access to the telephone network. Based on the water supply, 100% of the residences are connected to the water supply. As for the sanitary sewage, 73% of the residences are connected to the sewage collecting system, and the collected effluent is released in natura in the Cachoeira de Almas stream. Regarding waste management, 88% of the waste produced in the residences is deposited in the only Voluntary Delivery Point (PEV) in the community, 4% is burned, and 3% is used for animal feed. Regarding rainwater drainage, 87% of the interviewees reported difficulties in moving around during the rainy season due to the lack of paving on the main access roads to the community or farms. In addition, the research participants informed that there are problems in the community associated with the maintenance of the sewage collection system, the quality of the water supply, and the precarious access to health services and job opportunities. The conclusion, is that public sanitation services are inadequately provided in the community, highlighting the need to provide improvements and adjustments in the way they are offered to the population.

Keywords: Sanitary Diagnostic. Systemic Determinants. Sanitation Actions.

1. INTRODUÇÃO

A distribuição dos serviços de saneamento não estão presentes de forma igualitária em todo o território brasileiro. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2016) a população rural corresponde a 15% dos brasileiros, o equivalente a 31 milhões de habitantes, sendo que desses aproximadamente 80% não possuem saneamento. Em vista disso, atribui-se que a desigualdade do acesso está relacionada com as formas de operação e prestação, bem como com os aspectos estruturais e econômicos. Dessa forma, devem ser promovidas iniciativas para identificar os fatores que ocasionam o déficit sanitário por meio da avaliação do acesso, da quantidade e qualidade, e da frequência de fornecimento dos serviços (CUNHA; BORJA, 2018; MORAES *et al.*, 2014).

Perante ao exposto, as defasagens na provisão do saneamento podem estar vinculadas com as condições socioeconômicas do indivíduo, nas relações de poder territoriais, na situação econômica dos países em desenvolvimento, nas áreas rurais e pelo processo estrutural de formação da sociedade (AKOTEYON, 2019; REILLY; LOUIS, 2014). Cabe destacar que o investimento aplicado para a implementação das políticas públicas é insuficiente para minimizar as problemáticas provenientes da ausência de saneamento básico (BORJA *et al.*, 2015).

Diante desse contexto, foi desenvolvido o Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR), no ano de 2019, voltado para a implementação de ações nas áreas rurais, que visam o investimento em soluções coletivas e individuais de saneamento por meio de recursos não onerosos. Para que isso ocorra, o programa se estrutura em três fases, sendo elas: i) análise situacional; ii) prognóstico das ações; e iii) efetivação das soluções propostas. É importante salientar que em todas as etapas é fundamental que a participação da população e o controle social sejam respeitados, para que seja possível alcançar a eficiência das atividades previstas (BRASIL, 2019).

Tendo em vista a exigência da análise situacional no PSBR, destaca-se que essa fase pode ser caracterizada pelo Planejamento Estratégico Situacional (PES), idealizado por Carlos Matus, a partir de 1970, como uma avaliação que se atenta em considerar a individualidade do cidadão e as suas experiências adquiridas ao longo dos anos (PEREIRA; HELLER, 2015).

Com base no exposto, o objetivo do presente trabalho foi verificar, por meio de uma análise situacional, as condições do acesso aos serviços de saneamento básico para a população do distrito sede (rural urbanizado) de Cachoeira de Almas de Florestal-Minas Gerais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Procedimento de Coleta de Dados

Para identificar as condições sanitárias que os moradores estão inseridos, foi desenvolvido um questionário quali-quantitativo, baseado em um *survey*, constituído por questões abertas e fechadas, factuais e opinativas (GIL; REIS NETO, 2020; LUNA, 1999). Cabe destacar que o mesmo foi elaborado a partir da análise das fichas de coleta das Agentes Comunitárias de Saúde (ACS) e dos protocolos da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

Para tanto, o questionário foi estruturado em seis partes, que correspondem: i) as informações socioeconômicas das famílias; ii) o abastecimento de água; iii) o esgotamento sanitário; iv) o manejo de resíduos sólidos; v) o manejo de águas pluviais; e vi) a contribuição final dos participantes para a pesquisa (APÊNDICE A).

Em face disso, a pesquisa recebeu autorização do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da UFV, com o respectivo número 53585521.9.0000.5153, referente ao Certificado de Apresentação de Apreciação de Ética (CAAE) (ANEXO B). Ademais, foram realizadas duas submissões ao CEP-UFV, pois no primeiro momento era desconhecido a situação do rural urbanizado no município de Florestal-MG, e os questionamentos iniciais eram direcionados apenas para o rural disperso. Desse modo, foi apresentada uma emenda ao comitê considerando os dois cenários existentes (ANEXO C).

Diante do exposto, anterior a fase de coleta de dados, foi efetuado um pré-teste em 10 domicílios de Cachoeira de Almas, em que foi constado o tempo médio de aplicação de cada questionário, sendo de aproximadamente 15 minutos. Cabe salientar que nessa etapa os pesquisadores informaram aos moradores sobre o objetivo do estudo e, em seguida, realizaram o convite para que uma pessoa fosse a representante da sua moradia na análise, sendo de preferência o responsável pelo grupo familiar e/ou chefe da família.

Posto isto, destaca-se que os próprios aplicadores efetuaram a leitura das questões para os participantes, com cautela, sem provocar nenhum tipo de orientação ou indicação das respostas, para que os resultados não fossem influenciados. Além disso, evidencia-se que os questionários não foram deixados com os entrevistados, apenas foi entregue uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para o morador e uma semelhante ficou em posse do pesquisador.

A partir disso, como alternativa inicial para a coleta de dados e, também, com intuito de minimizar a resistência e a recusa da população, foi realizado um anúncio na Capela de São

Sebastião em Cachoeira de Almas, contando com a presença de todos os pesquisadores envolvidos, para convidar os habitantes a participar da pesquisa, visto que a proposta era que todos os domicílios fossem visitados.

Posteriormente, ocorreu a aplicação dos questionários, tendo como meta a finalização da atividade no período de 21/11/2022 a 09/12/2022. Entretanto, no decorrer desse processo, notou-se alguns desafios que inviabilizaram a execução da atividade, no prazo estabelecido, já que não haviam sido encontrados todos os residentes, sendo necessário determinar novas datas. Para tanto, foram realizadas novas visitas nos dias 12/01/2023, 18/03/2023 e 19/03/2023. A escolha foi em função do período de férias e final de semana, visto que são os momentos que proporcionam o deslocamento da população para a comunidade em busca de descanso ou lazer. No entanto, mesmo após a adoção dessa estratégia, constatou-se a falta de moradores em alguns domicílios e, por isso, a título de compreensão, essas residências foram contabilizadas e caracterizadas como não participantes.

Em vista disso, com o intuito de evitar repetições durante as visitas, os pesquisadores foram divididos entre setores estratégicos, isto é, do início ao final de cada rua, visando facilitar os pontos de encontro entre a aplicação dos questionários.

Perante ao exposto, para auxiliar no levantamento das informações, contou-se com a colaboração de 4 bolsistas de Iniciação Científica, que foram previamente treinados. Salienta-se que duas bolsistas são moradoras da própria comunidade e contribuíram para o acesso e proximidade com o território e a população.

Além disso, buscou-se identificar a atual infraestrutura dos serviços de saneamento, por meio de registros fotográficos, com objetivo de expor a situação física dos serviços encontrados, como estratégia para comprovar a veracidade dos fatos (FLICK, 2008).

2.2 Tratamento das Informações

Tendo em vista a estrutura do método de pesquisa, os dados quantitativos foram tabulados, e as principais técnicas para exposição das informações foi mediante a construção de tabelas, assim como gráficos de barras e setores elaborados utilizando Microsoft Excel. Já com relação aos aspectos qualitativos, a análise de conteúdo foi empregada para auxiliar na exploração e interpretação das considerações apontadas pelas famílias sobre a comunidade e o tema de estudo (BARDIN, 2016). Após essa etapa, em complemento, foram utilizadas as metodologias de Nuvem de Palavras (NP), que auxiliaram na identificação das Ideias Centrais (ICs), que formaram o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC).

No que tange a NP, foi adotada para possibilitar o reconhecimento de padrões de repetição nas respostas dos participantes. Assim sendo, esse método foi realizado por meio da plataforma *TagCrowd*, que tem a programação dos dados baseada na Linguagem de Marcação de Hipertexto (HTML). Para potencializar os resultados, foram removidos os caracteres especiais – pontuação, bem como o uso de *stopwords*, como preposições, verbos e artigos, já que são apontados como aspectos limitantes para o desempenho do sistema (JIN, 2017; MENEZES, 2016).

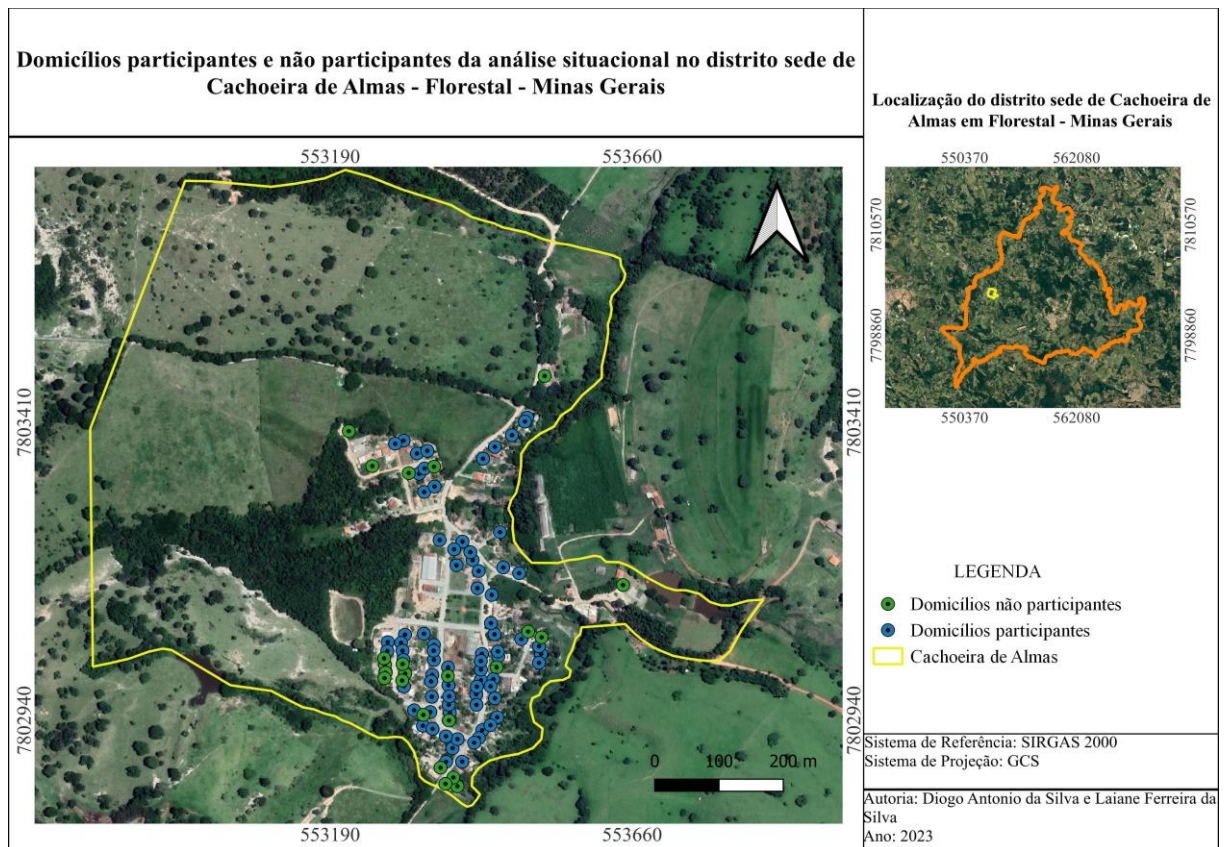
Cabe destacar que a NP facilitou a identificação das ICs, que são fórmulas representativas de uma categoria de estudo, a qual expõe a ideia expressa pelos participantes em seus depoimentos (LEFEVRE; LEFEVRE, 2005)

Já o DSC foi utilizado para resgatar as opiniões com sentido similares, apontadas pela comunidade, a fim de formar uma fala síntese sobre os questionamentos envolvidos na pesquisa (LEFEVRE; LEFREVE, 2014). Assim sendo, após passar pelo crivo da análise de conteúdo, em consonância com a NP e as ICs, foram formulados os DCS, preservando a norma coloquial usada pelos entrevistados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o procedimento de coleta de dados, verificou-se que há 101 domicílios na comunidade, sendo que desse quantitativo 78 residências participaram da análise situacional, ao passo que 23 domicílios foram contabilizados como não participantes (Figura 1). Para tanto, infere-se que dentre os motivos que podem justificar a ausência de participação, estão: i) mudança da comunidade; ii) domicílio construído, mas não há morador; iii) abandono; iv) falecimento; v) não frequenta a comunidade; e vi) recusa de um morador a participar da pesquisa.

Figura 1– Domicílios participantes e não participantes do procedimento de coleta de dados no distrito sede de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais



Fonte: Diogo Antonio da Silva e Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Posto isto, é importante salientar que para calcular o custo e a quantidade de algumas tecnologias que serão propostas no Capítulo III, houve a estimativa do comprimento das ruas da comunidade, que totalizam em aproximadamente 2.833 m, assim como a identificação da elevação média do terreno, que corresponde a 895 m, com uma inclinação média de 11% (Figura 2).

Figura 2 – Estimativa do comprimento das ruas da comunidade de Cachoeira de Almas em Florestal – Minas Gerais



Nota: * 2.833 m de comprimento das ruas.

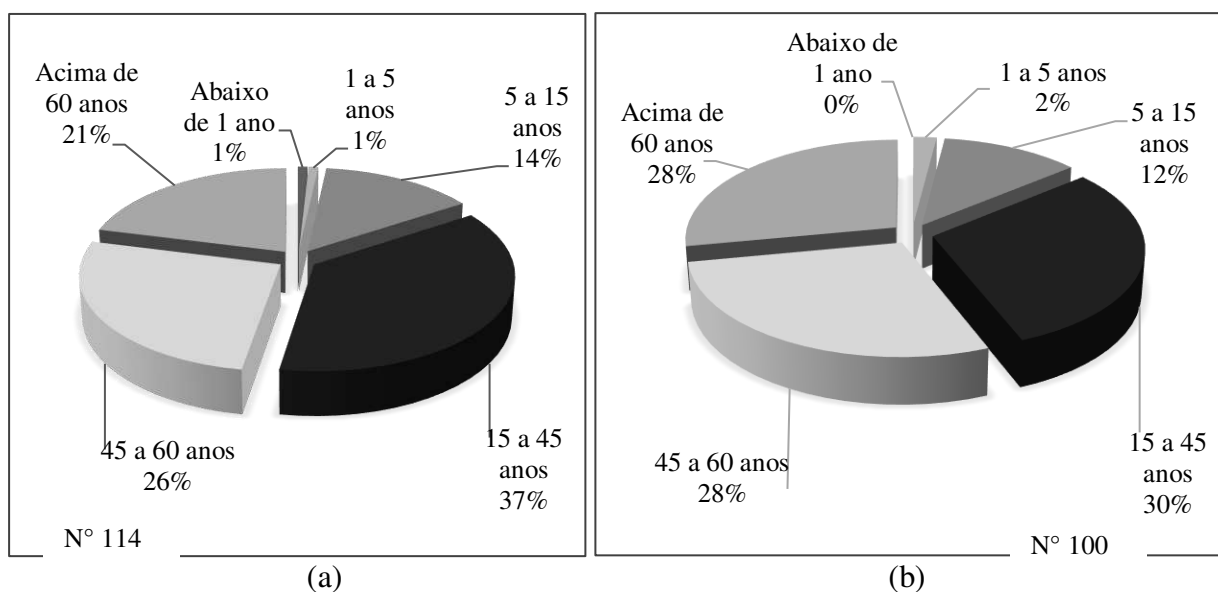
** Elevação média de 895 m, com inclinação média 11%.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023, por meio do Google Earth Pro.

3.1 Informações Socioeconômicas da Comunidade

A quantidade de moradores de Cachoeira de Almas, encontrados por meio da pesquisa, é equivalente a 214 habitantes, sendo 114 (53,27%) do sexo feminino e 100 (46,27%) masculino. Já quando observado a faixa etária, tem-se que o intervalo das idades de 15 a 45 anos são expressivos em ambas as situações, sendo que para o sexo feminino esse valor sobressai em 37% (Figura 3a), enquanto para o masculino é de 30% (Figura 3b).

Figura 3 – Quantidade de moradores com relação ao sexo e faixa etária, da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) sexo feminino; e b) sexo masculino



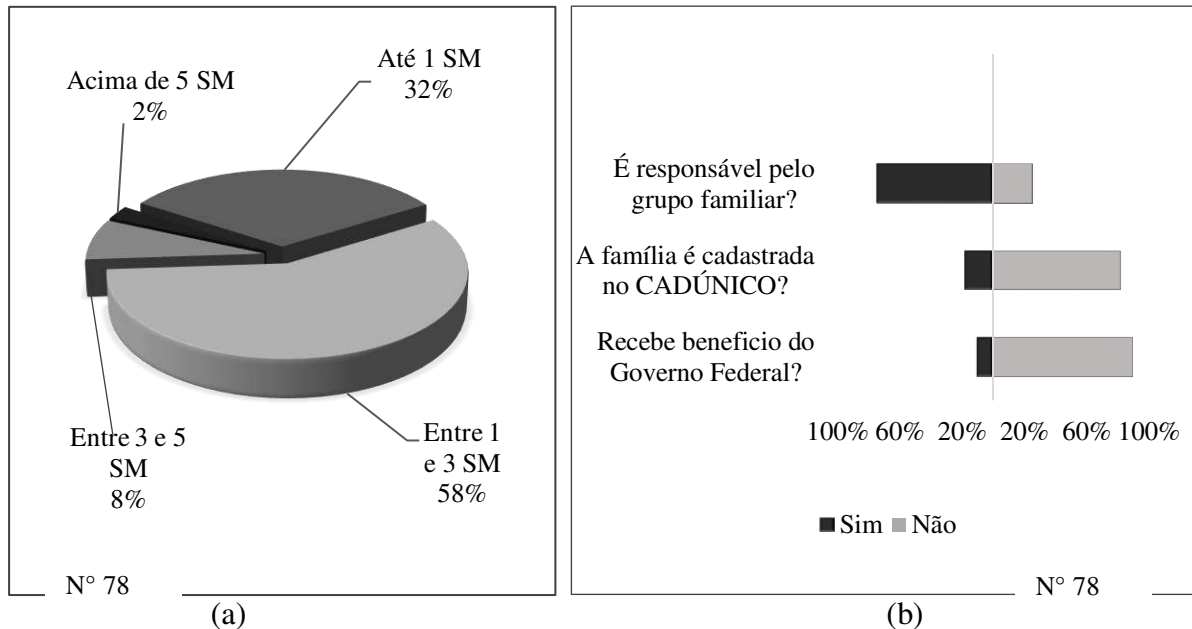
Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Com base em critérios econômicos, os quantitativos mais significativos estão entre 32% das famílias que recebem até 1 salário mínimo e 58% que ganham em torno de 1 a 3 salários mínimos (Figura 4a). A partir disso, destaca-se as famílias que estão incluídas no Cadastro Único para Programas Sociais (CADÚNICO), em que aproximadamente 20% estão inseridas, porém, desse percentual, apenas cerca de 10% são beneficiadas por algum auxílio do governo federal, contudo, não especificaram o tipo de subsídio (Figura 4b).

Além disso, tendo em vista a preferência que os participantes da pesquisa fossem os responsáveis pelo grupo familiar, verificou-se que 75% dos entrevistados enquadraram nesse contexto (Figura 4b).

O aspecto de renda é um fator fortemente analisado quando o assunto é a escolha das ações de implementação dos serviços de saneamento, já que está diretamente associado com a capacidade de pagamento das tarifas pelo indivíduo, bem como pela facilidade do prestador em oferecer os serviços em locais com expressiva densidade demográfica e, com isso, é possível reduzir o custo de instalação e manutenção das redes (REZENDE *et al.*, 2007; ROSSONI *et al.*, 2020; SAIANI; TONETO JÚNIOR, 2010).

Figura 4 – Informações socioeconômicas das famílias da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) renda familiar; e b) dados sobre as famílias



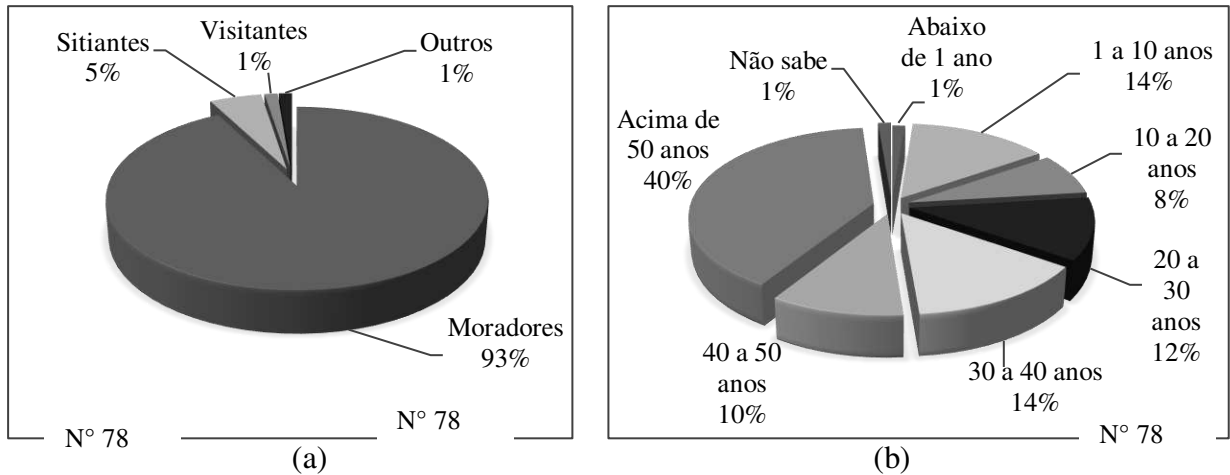
Legenda: a Sigla SM faz referência a salários mínimos, que durante o ano de 2022 era equivalente a R\$ 1.212,00. Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

No que concerne o vínculo das famílias com a localidade, 93% dos entrevistados consideraram-se como moradores. Cabe destacar que a terminologia outros (1%) foi atribuída para representar a nomenclatura comerciante (Figura 5a). Ademais, a totalidade dos domicílios não possuem legalização fundiária, já que o território da comunidade está em titularidade da prefeitura municipal (PMF, 2022).

Em consonância com o exposto, foi relacionado o tempo de moradia das famílias na comunidade e, com isso, notou-se que os quantitativos variaram significativamente, porém o intervalo onde os dados se concentraram foi no período acima de 50 anos (40%) (Figura 5b).

A partir disso, destaca-se que a manifestação dos atores sociais revela um sentimento de pertencimento, que pode estar diretamente associado com a localidade de residência, sendo constituído por anseios, inseguranças, valores, afetos e aspectos culturais. Para tanto, um desejo comum da coletividade de Cachoeira de Almas é que os loteamentos sejam legalizados (CARDOSO *et al.*, 2017; SOUSA, 2010).

Figura 5 – Informações sobre as famílias da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) relação familiar com a localidade; e b) tempo de moradia da família

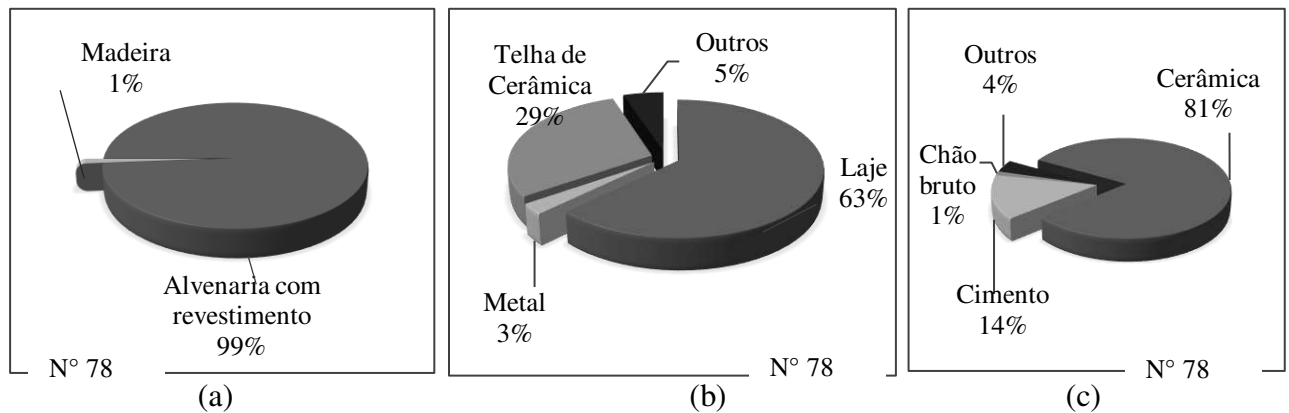


Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Perante ao exposto, evidencia-se as condições físicas dos domicílios, em que 99% das paredes são de alvenaria com revestimento (Figura 6a), 63% utilizaram de laje na cobertura domiciliar (Figura 6b) e 81% possuem cerâmica no acabamento do piso (Figura 6c). Posto isto, o percentual relativo à opção outros (5% e 4%), nesse caso, foi em razão da combinação de dois ou mais materiais para a cobertura e o piso das residências (Figura 6).

Cabe salientar que os aspectos físicos e do entorno das residências refletem diretamente na saúde da população, pois em condições adequadas de habitação podem contribuir para mitigação da proliferação de vetores e doenças, como a dengue, leishmaniose, leptospirose, Chagas, entre outras (BRASIL, 2010; CAMPELLO *et al.*, 2018).

Figura 6 – Condições físicas dos domicílios da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) material das paredes; b) da cobertura; e c) do piso



Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

De acordo com 73% dos participantes não há uma liderança comunitária na localidade. Em contrapartida, 27% declararam que há. No entanto, desse percentual, para 12% há a figura de um representante, todavia desconhecido por eles e, os 15% restantes, indicaram o nome Carlos Roberto da Silveira, que é o único vereador do município morador de Cachoeira de Almas (Figura 7a).

Em um ambiente de gestão democrática, as lideranças comunitárias atuam como agentes facilitadores diante do desenvolvimento de ações voltadas para a comunidade. Nesse cenário, se tornam comunicadores e exercem postura política mediante aos conflitos diários, bem como durante a implementação de programas e políticas públicas, em que buscam compreender e repassar os objetivos dos formuladores de políticas para população, assim como desempenham a lógica contrária, pois transmitem os anseios e inseguranças da coletividade perante as propostas previstas ao nível governamental (PERUZZO, 2017).

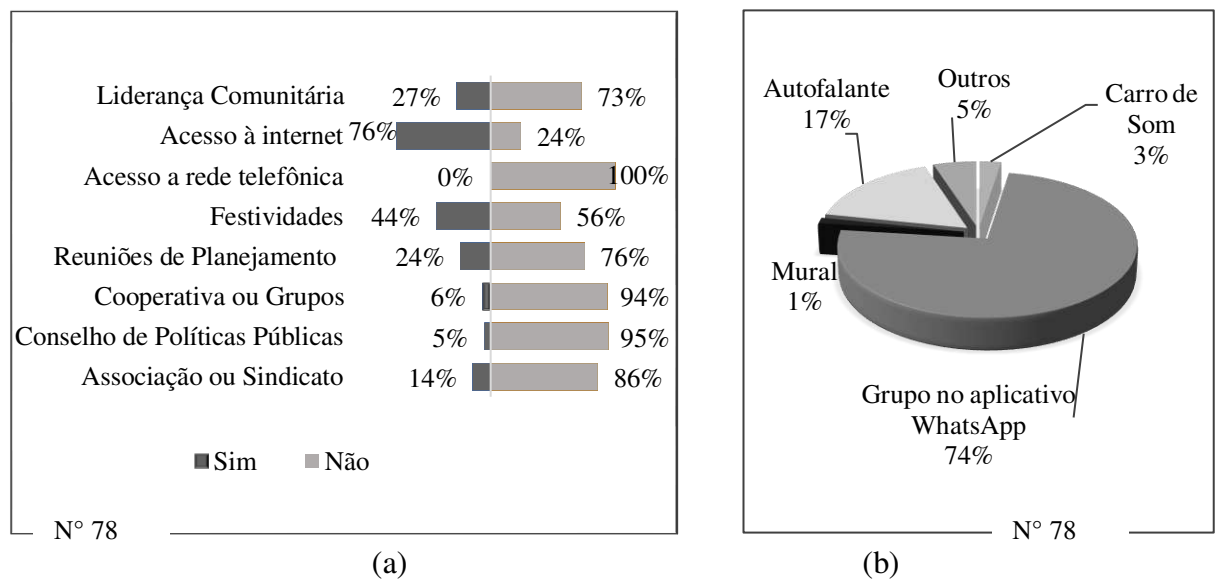
Com base nas formas de comunicação, é possível notar que 76% dos residentes possuem acesso à internet por via rádio ou fibra ótica. Em concordância com isso, tem-se os meios de comunicação adotados pela localidade, em que 74% utilizam de grupos no aplicativo WhatsApp e 17% autofalante (Figura 7b).

Já com relação ao envolvimento dos moradores nas ações da comunidade, para 44% dos entrevistados, as festividades que acontecem estão associadas com atividades da igreja. Em contraponto, 56% declararam que não há ocorrência de celebrações. Desse modo, atribui-se que esse resultado pode ter sido influenciado pelo período de isolamento social, que iniciou no ano de 2020, em que houve diversas restrições com relação a eventos e locais passíveis de

aglomeração, sendo que ocorreu maior flexibilização em meados de 2022. Por fim, 95% não atuam em qualquer tipo de conselho de políticas públicas, 94% não estão em cooperativas ou grupos comunitários e 86% não fazem parte de associações ou sindicatos (Figura 7a).

O direito da comunicação e expressão de interesses pode ser exercido pelo cidadão através da participação e o controle social, diante de atividades que influenciam nas políticas públicas. Para tanto, Peruzzo (2017, p. 11) afirma que a “comunicação não acontece de forma isolada, ela implica sempre em ação. A ação de agir sobre a realidade, para reconhecê-la e transformá-la.” Portanto, a presença da população em ações públicas e comunitárias potencializa para que sejam desenvolvidas alternativas que considerem o contexto e as particularidades locais, tendo em vista o benefício comum.

Figura 7 – Informações sobre as famílias da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) participação em ações e acesso aos serviços de comunicação; e b) meios de comunicação adotados pela população



Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

3.2 Serviço de Abastecimento de Água

O abastecimento de água na comunidade é prestado pela prefeitura do município. Na Figura 8 encontram-se as caixas disponíveis para reservação e distribuição de água, cada uma com capacidade de 20.000 litros. Para que o abastecimento das residências seja possível, uma moradora foi contratada formalmente pela administração municipal, a qual é conhecida como

Dilma Elizete Lara da Silveira, para operar duas bombas¹ (informação verbal)² que estão conectadas aos poços artesianos de abastecimento, sendo que apenas um possui outorga, com vazão de estabilização de 7.49 m³/h, o qual foi disponibilizado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) (ANEXO D)³ e outro pela prefeitura, que não possui outorga e, também, não há informações detalhadas sobre o aquífero.

É necessário frisar que a água que é distribuída para população não é submetida a qualquer tipo de tratamento e não há monitoramento da qualidade da água (Figura 8b).

A COPASA é responsável pelo abastecimento do centro urbano do município, e no ano de 2013, contou com a renovação contratual para fornecer o serviço durante o período de 30 anos. Em decorrência disso, a prefeitura delegou por meio de contrato de concessão (2013 - 2043) a prestação do serviço para a COPASA atuar nos distritos sede de Cachoeira de Almas e Gameleira e, por isso, a empresa disponibilizou os reservatórios e instalou o poço artesiano na comunidade. Contudo, de acordo com o relatório da Agência Reguladora dos Serviços e Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE), em 2018, a “administração municipal suspendeu por tempo indeterminado as ações da COPASA MG para a prestação dos serviços de abastecimento de água nesses distritos” (ARSAE, 2018, p. 6).

¹ Para o abastecimento de água na comunidade, há duas bombas que funcionam em horários distintos, por isso, a Sra. Dilma Elizete Lara da Silveira, realiza a ligação de uma das bombas às 7:00 horas da manhã e o desligamento às 16:00 horas. Já a ligação da segunda bomba são às 16 :00 horas e o desligamento às 7:00 da manhã.

² Informação fornecida pela Dilma Elizete Lara da Silveira, responsável pela ligação das bombas de abastecimento, em junho de 2023.

³ DUTRA, N. A. Espelho de dados do poço artesiano de Cachoeira de Almas. Mensagem recebida por <engenharia@florestal.mg.gov.br> em 12 de junho 2023. Acesso em: 13 de junho 2023.

Figura 8 – Sistema de reservação e distribuição de água da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) reservatórios d’água; e) bomba de abastecimento



Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

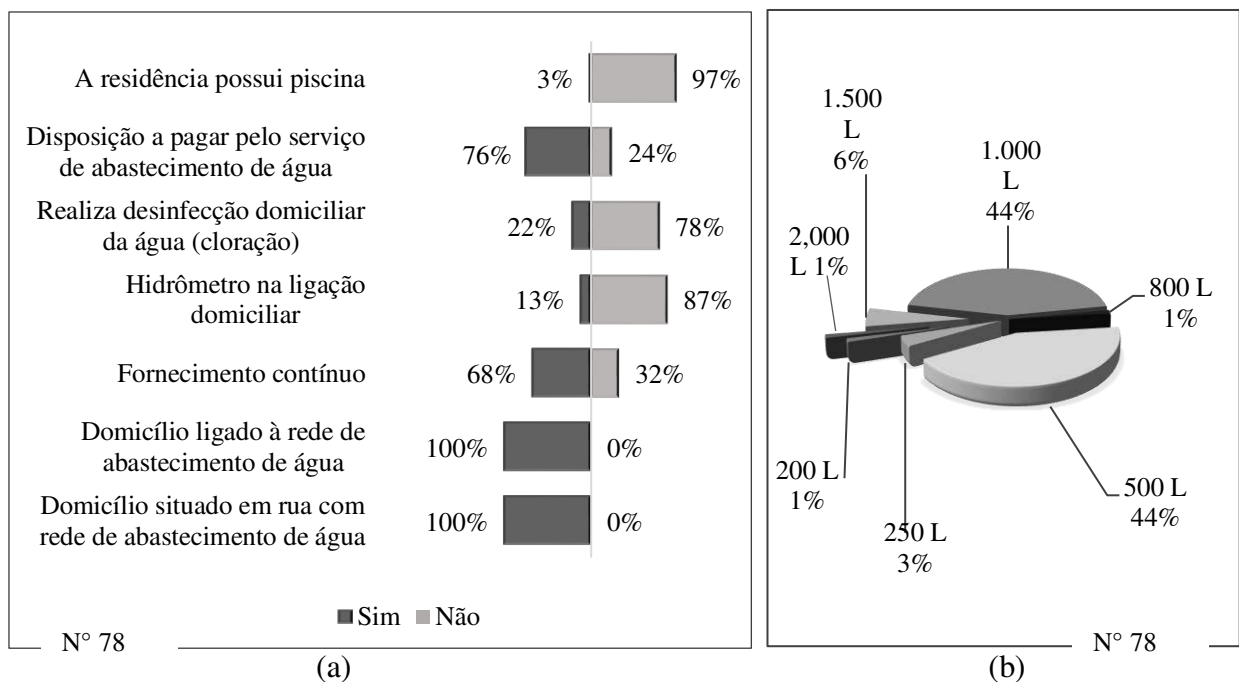
Diante disso, a totalidade dos domicílios estão ligados à rede de abastecimento de água. Assim sendo, 68% dos entrevistados, consideraram que o fornecimento de água ocorre de forma contínua, porém 32% discordaram dessa afirmação, já que há períodos que o abastecimento é interrompido por eventuais problemas na rede (Figura 9a).

Perante a esse fato, é possível observar que 13% das residências possuem hidrômetro. Esse quantitativo foi em razão de uma campanha de educação ambiental promovida pela COPASA junto à comunidade, que visava a regularização e futura cobrança pela prestação dos serviços. Entretanto, estes não são utilizados, já que não há a necessidade de registro das informações, pois o serviço não é cobrado dos moradores. Para tanto, atualmente, quando questionados, 76% dos entrevistados alegaram que são favoráveis ao pagamento pelo abastecimento de água (Figura 9a).

Desse modo, atribui-se que o fator preponderante para suscetibilidade da cobrança pela prestação do serviço de abastecimento está atrelado com insatisfação e a qualidade da água fornecida e, devido a isso, é criada uma concepção que mediante ao pagamento do serviço é possível obter melhorias. No entanto, a resistência dos usuários é em razão do valor tarifário que deve ser imposto (BRITTO; REZENDE, 2017).

No que se refere a capacidade dos reservatórios domiciliares de água, a grande maioria das residências detêm de caixas d'água de polietileno de 500 litros (44%) e 1.000 litros (44%) para a reservação. Em vista disso, evidencia-se que o procedimento de desinfecção da água é realizado no reservatório após a limpeza (22%). Outro aspecto, é que apenas 3% dos domicílios possuem piscinas. (Figura 9b).

Figura 9 - Informações sobre o serviço de abastecimento de água da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) acesso e posturas referentes ao abastecimento de água; e b) capacidade dos reservatórios de água nos domicílios



Legenda: A simbologia L representa litros.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Tendo em vista que Cachoeira de Almas é caracterizada como rural urbanizado, não houve significativas divergências quanto a demanda por outras formas de abastecimento. Assim sendo, somente 4% detêm de poços artesianos e 6% cisternas do tipo cacimba (Figura 10a).

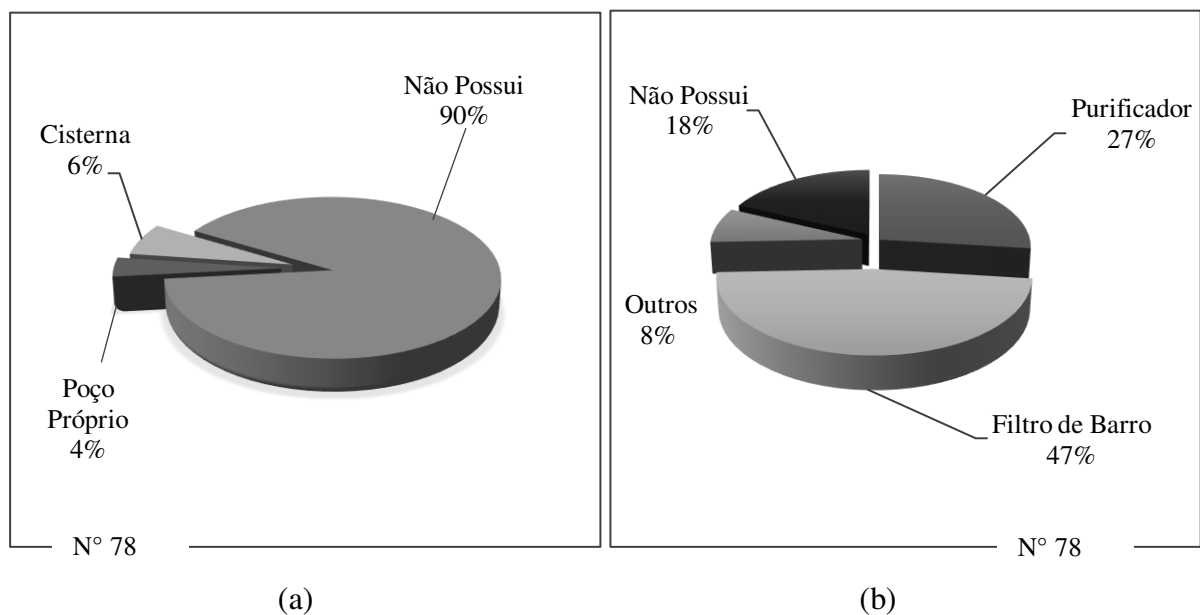
Posto isto, infere-se que a moderada adesão a outros sistemas de abastecimento pode estar associada com a limitação de área dos loteamentos para construção. Em contrapartida, os motivos para sua adoção estão relacionados com a falta de adaptação ao sistema público de abastecimento de água e, até mesmo, por uma questão de identidade, visto que o uso desses sistemas remete a história de vida das famílias, resgatando elementos vivenciados em diferentes épocas e momentos específicos, que fazem parte da memória afetiva de cada habitante (SOARES; CARMO; BEVILACQUA, 2017).

Além disso, com base nos hábitos adotados pelas famílias, 27% destacaram que fazem uso de purificador e 47% filtro de barro, para tratamento adicional da água. Em complemento, reitera-se que o termo outros (8%) fez referência a utilização conjunta desses dois métodos, em uma mesma unidade residencial (Figura 10b).

Tendo em vista o exposto, a segurança hídrica está associada ao princípio das múltiplas barreiras, que se baseia “em prevenir, criar barreiras, de modo que se uma delas falhar, ainda haverá outras, em etapas posteriores, para bloquear a disseminação de contaminantes e garantir a proteção exigida” (VENTURA; VAZ FILHO; NASCIMENTO, 2019, p.110). Nesse sentido, os autores ainda enfatizam que o conceito se correlaciona com as boas práticas, o princípio da precaução, assim como na Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e avaliação de risco. Além disso, como não há pelo menos o tratamento simplificado da água distribuída, o abastecimento está em desacordo com a legislação (Anexo XX da Portaria de Consolidação 05/2017 que foi atualizado pela MS 888/2021) (BRASIL, 2021).

Sendo assim, a demanda por sistemas adicionais de tratamento faz correlação com a percepção dos cidadãos perante aos aspectos de cor e sabor da água, “que parece conduzir ou justificar a ‘resistência’ dos indivíduos” (p. 3.221) em consumirem a água que direcionada até as residências (SOARES; CARMO; BEVILACQUA, 2017).

Figura 10 – Informações quanto aos meios de abastecimento e tratamento da água pela comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) formas alternativas de abastecimento; e b) tratamento adicional da água



Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Diante das considerações apresentadas, buscou-se compreender qual é a percepção familiar em relação ao consumo diário de água no domicílio. A partir disso, constatou-se que 28% dos entrevistados alegaram que consumo residencial é em torno de 500 litros de água, representando aproximadamente uma caixa d'água ao dia, ao passo que 1% informaram não consumir de 20 a 50 litros (Tabela 1).

Tabela 1– Percepção dos participantes em relação ao consumo diário de água dos domicílios da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais

Percepção em relação ao consumo de água na residência em Litros (L)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
750	2	3%
500	22	28%
450	1	1%
400	3	4%
375	1	1%
300	6	8%
250	10	13%
200	11	14%
150	6	8%
125	1	1%
100	11	14%
50	1	1%
30	1	1%
25	1	1%
20	1	1%
Total	78	100,00%

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Com base na percepção dos moradores, o consumo médio *per capita* estimado para a comunidade foi de 109 L/hab.dia. De acordo com Von Sperling (2014) o consumo diário de um indivíduo residente em povoado rural, com até 5.000 habitantes, é de aproximadamente 90 – 140 L/hab.dia. Portanto, o consumo na comunidade é satisfatório conforme o valor preconizado na literatura.

3.3 Serviço de Esgotamento Sanitário

A prefeitura municipal é a responsável pela coleta de esgoto na localidade. Já a gestão e manutenção dos serviços é realizada por dois servidores da instituição, sendo o João Patrício da Silva e o Marinho Guilherme Dias, que são os únicos responsáveis pelo serviço de esgotamento sanitário em todo município (informação verbal⁴). No que se refere a condição dos serviços, observou-se a presença de aproximadamente 10 poços de visita, que permitem a inspeção do efluente. Além disso, constatou-se o escoamento do esgoto nas ruas em razão do entupimento das redes (Figura 11).

Figura 11 – Condições das instalações de esgotamento sanitário da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) poço de visita; b) poço de visita com vazamento de efluente; e c) escoamento de esgoto na superfície das ruas



(a)



(b)



(c)

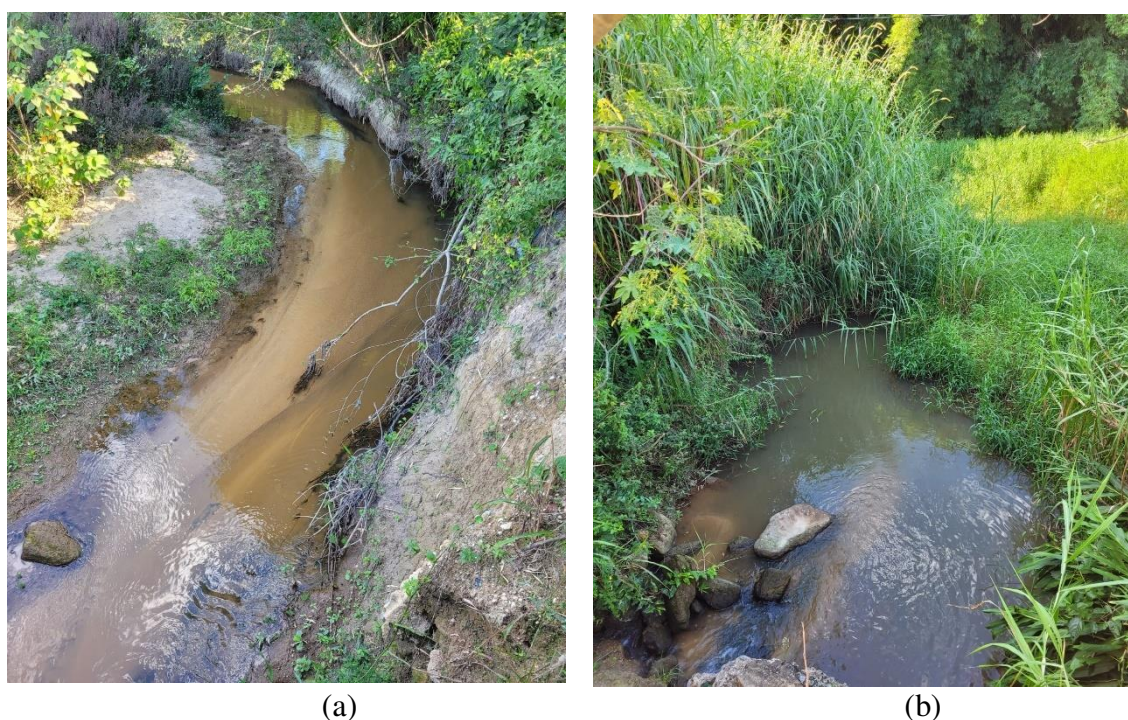
Fonte: Laiane Ferreira da Silva e Geovana Letícia Faria, 2023.

⁴ Informação fornecida pelo Secretário Kleber André Silva responsável pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, em junho de 2023. (Questionamento realizado pela bolsista Amelie Goulart Silva, 2023).

Cabe ressaltar que o ribeirão Cachoeira de Almas é o principal corpo receptor dos efluentes *in natura* gerados na comunidade, sendo direcionados pela administração municipal responsável pela prestação do serviço ou de maneira clandestina. Além disso, é perceptível que a vegetação ciliar não está presente de maneira significativa, contribuindo para o assoreamento do leito do ribeirão (Figura 12).

Desse modo, a carga poluidora decorrente do lançamento do efluente afeta diretamente a qualidade da água, sendo nesse caso, imprescindível realizar o monitoramento prévio do esgoto e, ainda, considerar a capacidade de autodepuração do curso hídrico (MARÇAL; SILVA, 2017).

Figura 12 – Condição física do ribeirão Cachoeira de Almas localizado na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) curso do ribeirão; e b) característica de poluição do corpo hídrico



Fonte: Geovana Letícia Faria, 2023.

Diante disso, destaca-se que 73% dos domicílios estão ligados à rede coletora de esgotos (Figura 13a). Em vista disso, quando comparado aos sistemas alternativos de disposição do efluente, 10% utilizam fossas rudimentares e 5% tanque séptico, sendo que desse percentual, apenas 4% retiraram o lodo formado no tanque. Posto isto, pode-se inferir que dos 27% que informaram não estarem conectados à rede coletora, somente 15% optaram por outras metodologias (Figura 13b).

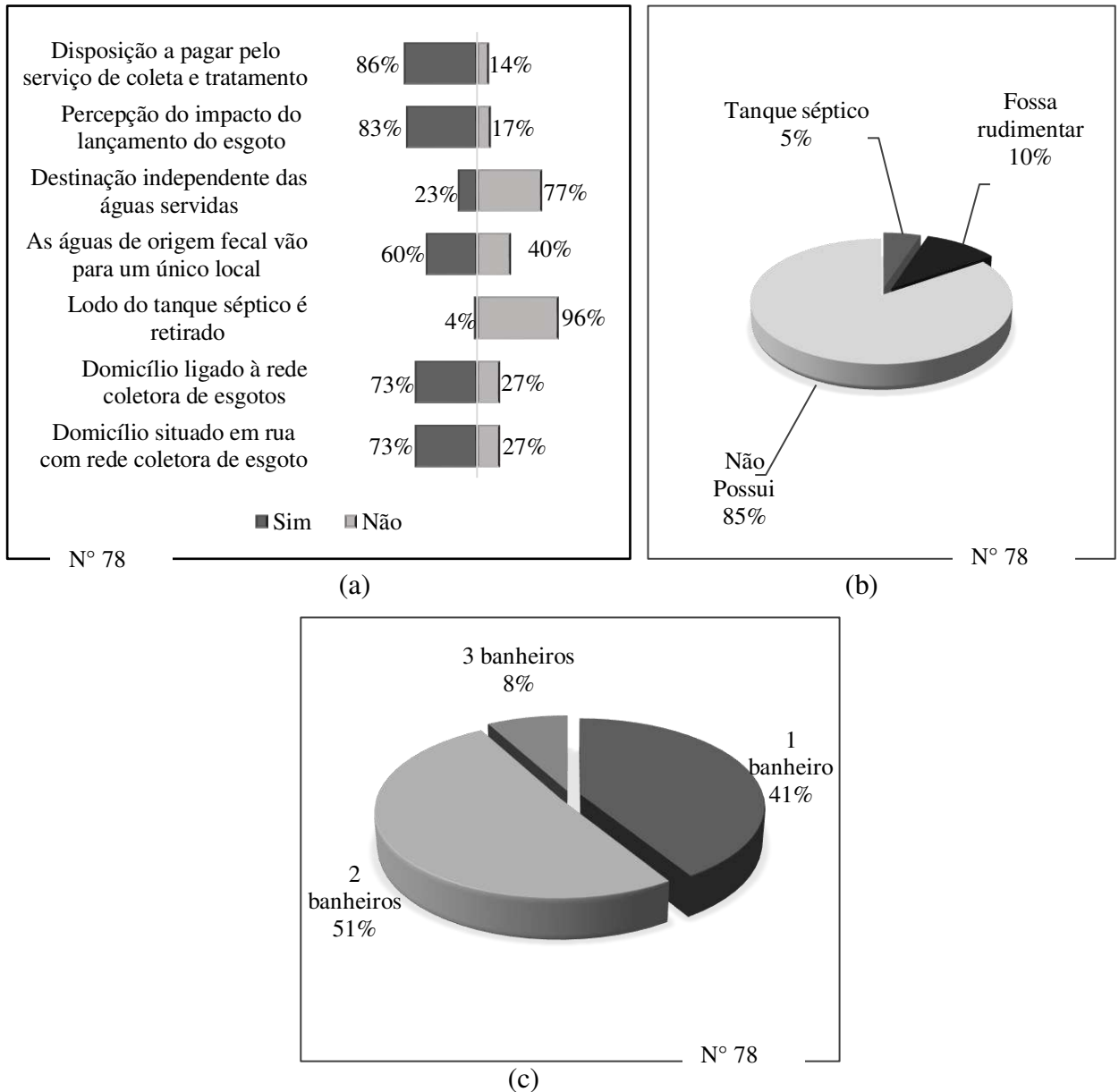
Com base no quantitativo de banheiros, 41% detêm de um banheiro por residência e 51% dois banheiros (Figura 13c). Tendo em vista o exposto, os participantes classificaram que 60% das águas de origem fecal, provenientes do vaso sanitário, são direcionadas para a rede coletora, fossas rudimentares e tanque séptico. No entanto, os 40% restantes informaram que a água fecal é destinada para o ribeirão, não necessariamente pelos próprios moradores, já que o efluente é coletado e lançado no corpo hídrico *in natura* (Figura 13a).

Nesse sentido, quando observado as águas servidas, oriundas da cozinha, pias, lavanderia e banheiro, 77% dos entrevistados afirmaram que não há destinação independente, já que são encaminhadas para a rede de esgoto. No entanto, 23% declararam desviar o curso das águas cinzas para o ribeirão, terreiro e pastagens, ainda que, contrariados com esse tipo de prática (Figura 13a).

Em face disso, a separação das águas fecais e servidas pode facilitar para a proposição e adoção de tecnologias alternativas de tratamento em uma unidade residencial.

Em face disso, 17% dos respondentes informaram desconhecer os impactos ocasionados pelo efluente gerado (Figura 13a). Portanto, destaca-se que a percolação do esgoto sem tratamento influencia para contaminação do solo, do lençol freático e dos mananciais de captação de água, em decorrência dos patógenos existentes no efluente, assim como promove o surgimento de doenças de veiculação hídrica (TISCHER, 2017; FIGUEIREDO *et al.*, 2019).

Figura 13 – Informações sobre o serviço de esgotamento sanitário da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) acesso e posturas quanto ao esgotamento sanitário; b) sistemas alternativos de disposição do efluente; e c) quantidade de banheiros



Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Ademais, destaca-se que 86% dos participantes são favoráveis ao pagamento para a coleta e o tratamento do esgoto, enquanto 14% se opõem (Figura 13a). Em vista disso, a susceptibilidade à cobrança pelo serviço pode estar atrelada com a percepção dos moradores sobre as problemáticas causadas pela ausência do tratamento do esgoto e, por isso, anseiam por melhores condições habitacionais e de saúde pública para a comunidade.

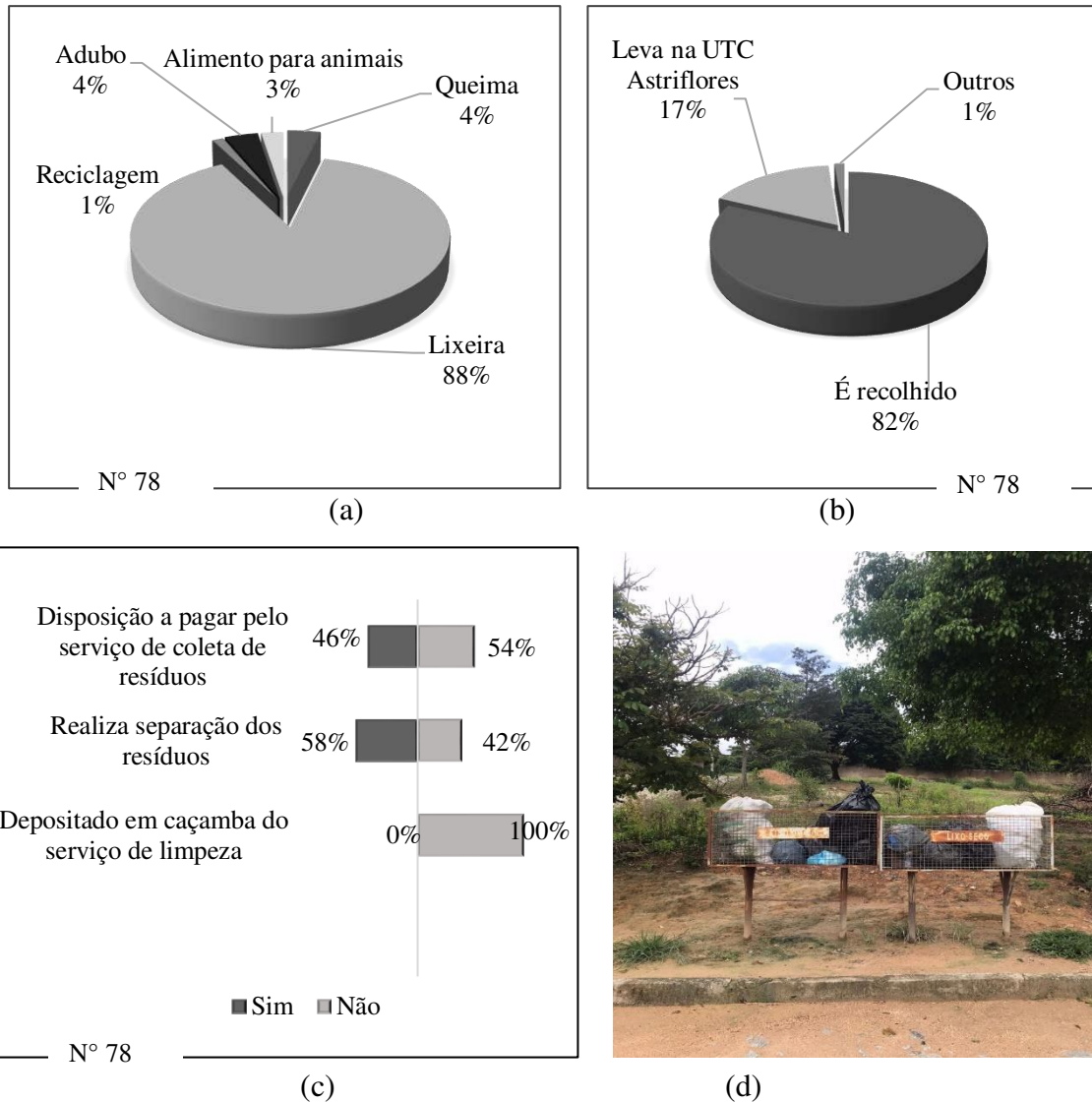
Em contraponto, a resistência está intrinsecamente ligada ao valor das tarifas cobradas e a qualidade do serviço prestado (ROLAND; REZENDE, HELLER, 2020).

3.4 Manejo de Resíduos Sólidos

De acordo com os participantes, 88% dos resíduos produzidos nas residências (Figura 14a) são depositados no Ponto de Entrega Voluntária (PEV) para serem recolhidos pela prefeitura, durante os dias de terça-feira e quinta-feira e, logo, são encaminhados para a Usina de Triagem e Compostagem (UTC) Astriflores ou para o aterro controlado, ambos situados no município. Destaca-se que na Figura 14(d) encontra-se o único PEV da comunidade, localizado na Rua Dona Beralda Purificação, em que são dispostos os resíduos orgânicos, rejeitos e recicláveis. Posto isto, reitera-se que o caminhão também percorre as principais ruas da localidade, para coletar os resíduos que eventualmente foram deixados na porta dos domicílios pelos moradores (informação verbal)⁵.

⁵ Informação fornecida por Geovana Letícia Faria, residente da comunidade de Cachoeira de Almas, em maio de 2023.

Figura 14 - Informações sobre o serviço de manejo de resíduos sólidos da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) postura da população referente ao resíduo produzido; b) destinação do resíduo reciclável; c) conduta e disposição a pagar pelo serviço; e d) único PEV da comunidade



Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Em contrapartida, os participantes quando questionados sobre a separação dos resíduos nas categorias reciclável, orgânico e rejeito, 58% declararam que são adeptos a essa postura (Figura 14c). Nesse sentido, com relação a destinação desses resíduos, 17% afirmaram que se deslocam da comunidade, quando necessário, para levar os resíduos até a (UTC) Astriflores, localizada a aproximadamente 12 km de Cachoeira de Almas (Figura 14b).

Por fim, uma análise relevante, é a resistência para a possibilidade de pagamento ao serviço de coleta dos resíduos por 54% dos participantes (Figura 14c). Diante disso, atribui-se que o motivo para rejeição da cobrança está associado ao fato de já haver o recolhimento dos

resíduos pela administração municipal, de maneira gratuita e, por isso, consideram que o serviço já é prestado com certa eficácia, logo, não necessitam ser cobrados pela prestação dos serviços.

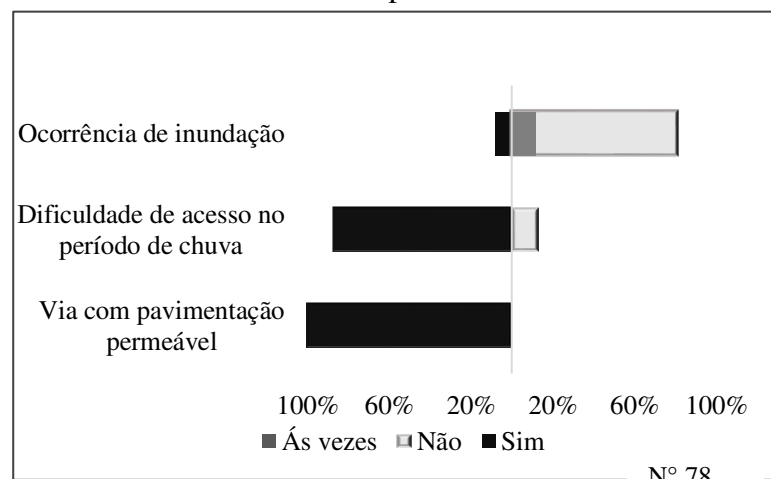
Nesse sentido, destaca-se que a adoção de sistemas de gerenciamento dos resíduos viabiliza a implementação de ações sanitárias, a título de exemplo, a coleta seletiva, que já é aderida pelo município, a fim de promover a sustentabilidade ambiental (RIBAS; PINHEIRO, 2018; RODRIGUES; SANTANA, 2012).

3.5 Manejo de Águas Pluviais

Com relação a drenagem de águas pluviais, 100% das vias da comunidade possuem pavimentação permeável – pedra tosca– (Figura 15). É necessário frisar que o próprio material utilizado nas vias de acesso é considerado impermeável, no entanto, a FUNASA classifica como pavimentação permeável as vias compostas por paralelepípedos, pedra tosca e entre outros. Entretanto, autores como Vianna, Pimentel e Ferreira (2020) analisam esse tipo de situação como semipermeável. Nesse sentido, destaca-se que cabe até mesmo o questionamento sobre a impermeabilidade das vias, porém optou-se em manter no questionário a terminologia utilizada pela FUNASA, que seria antes de sua extinção, a principal responsável pela coordenação do PSBR.

Para tanto, aproximadamente 87% dos entrevistados relataram possuir dificuldades de locomoção no período chuvoso devido à ausência de pavimentação nas principais vias de acesso a comunidade ou fazendas. Contudo, quando comparado com a ocorrência de inundações, 80% informaram não sofrer com esse problema (Figura 15).

Figura 15 – Informações sobre a drenagem e manejo de águas pluviais da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais



Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Além disso, durante a visita de campo, observou-se a presença de aproximadamente 5 bocas de lobo do tipo grelha simples e combinada, sendo insuficiente para garantir o manejo de águas pluviais da comunidade (Figura 16).

Figura 16 – Condições do sistema de manejo de águas pluviais da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais, em que: a) boca de lobo combinada; e b) boca de lobo grelha simples



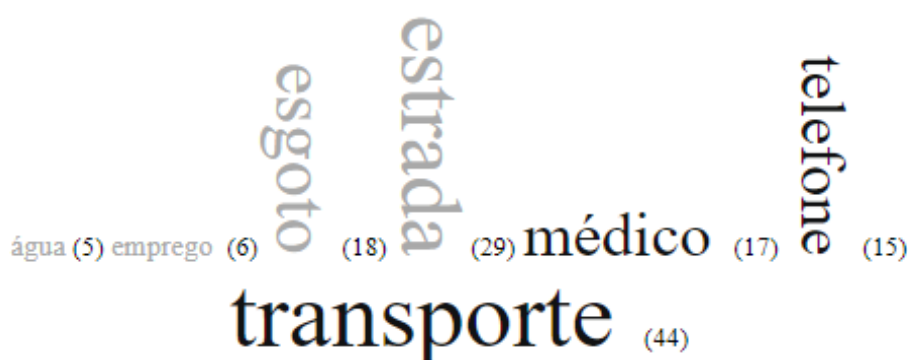
Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

A dificuldade de locomoção e a ocorrência de inundações estão associadas a sistemas precários de drenagem das águas pluviais, assim como pelo acúmulo de resíduos nos dispositivos de micro e macrodrenagem. Em face disso, há a possibilidade da ocorrência de agravos à saúde da população, como “doenças por veiculação hídrica: leptospirose, doenças diarreicas agudas, tétano acidental, acidente com animais peçonhentos, dengue” (CHRISTOFIDIS; ASSUMPÇÃO; KLIGERMAN, 2020, p. 105).

3.6 Contribuição Final dos Participantes quanto aos Problemas da Comunidade

A seção final do questionário foi destinada para que os entrevistados realizassem suas considerações sobre a comunidade, de maneira optativa. O primeiro questionamento foi referente aos problemas enfrentados pela comunidade, em que 77 (99%) participantes responderam. Diante disso, na Figura 17 encontram-se as palavras que apresentaram maior incidência nos apontamentos dos entrevistados.

Figura 17 – Nuvem de palavras referente aos problemas apontados pela comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais



Legenda: Os números entre parênteses correspondem a frequência das palavras.
Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Cabe destacar que a NP serviu como suporte para a construção das ICs, que tem por objetivo expressar o sentido empregado pelos entrevistados em suas respostas. Em vista disso, na Tabela 2 estão expressas as ICs, bem como suas respectivas frequências absolutas e relativas. Ademais, é importante frisar que o quantitativo exposto na ideia central não representa a quantidade de participantes da análise, já que um único participante apontou mais de um problema.

Tabela 2 – Ideias centrais que representam o sentido empregado pelos participantes para caracterizar os problemas da comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais

Ideias Centrais	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
A falta de transporte	41	34%
Infraestrutura das redes de esgoto	7	6%
Ausência de emprego	5	4%
Falta rede de telefone	15	13%
Falta atendimento médico	17	14%
Estradas ruins	29	25%
Tratamento da água	5	4%
Total	119	100%

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Desse modo, as informações contidas nas ICs foram base para a construção do DSC, o qual exprime a percepção dos entrevistados sobre o cotidiano na comunidade, tal como revela

a postura da administração municipal com os serviços considerados relevantes por eles. Nesse contexto, destacam-se os problemas referente a manutenção das redes coletoras de esgoto, da qualidade de água, assim como locomoção, acesso a comunicação e a saúde e a oportunidade de trabalho (Figura 18).

Salienta-se que se optou em manter o formato das NP e dos DSC o mais fidedigno a fala dos participantes, ou seja, sem realizar alterações gramaticais na narrativa.

Figura 18 – Discurso do Sujeito Coletivo referente aos principais problemas enfrentados pela comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais

A Cachoeira tá desleixada (P₁₆). O problema é que tá faltando de tudo, aqui não tem nada fácil (P₆₉). Falta rede de telefone (P₃; P₆; P₄₀; ao P₆₀; P₆₃ ao P₇₇), as estradas é ruim (P₁; ao P₆; P₁₀ ao P₂₃ ao P₃₅; P₄₈ ao P₆₈) e nesse tempo de chuva então piorou (P₁₁). Aqui falta transporte (P₂ ao P₂₀; P₃₀ ao P₆₀; P₆₃ ao P₇₃), deveria colocar ônibus para diminuir a distância até o ponto, porque quem não tem carro ou moto tem que ficar batendo perna (P₇). Aqui não tem recurso, quando a ponte caiu ninguém veio arrumar (P₇; P₅₈), tem o problema do entupimento das rede de esgoto (P₁₈; P₄₆; P₅₂; ao P₇₁) e a poluição do ribeirão por causa do esgoto que é jogado lá (P₁₁; P₅₀). Falta atendimento médico (P₄ ao P₈; P₁₇ ao P₃₉; P₅₀ ao P₆₈), emprego para quem mora aqui (P₁₃; P₄₀; P₅₁; P₅₆; P₆₄) e também o tratamento da água (P₂₅; P₃₁; P₄₄; P₅₅; P₅₈).

Legenda: P = denominação genérica para Participante

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Santos (2020) argumenta que os serviços públicos são negados aos cidadãos das áreas rurais com a justificativa da ausência de recursos orçamentários que viabilizem a oferta dos serviços, o que favorece para que os direitos de acesso dos habitantes sejam inferiores aos da população residente das cidades. Diante desse contexto, Santos (2020, p. 107), ainda, exemplifica que o valor de um indivíduo é produto do lugar em que está inserido no território, já que:

[...] seu valor vai mudando, incessantemente, para melhor ou pior, em função das diferenças de acessibilidade [...] independentes de sua própria condição [...] enquanto um lugar vem a ser condição de sua pobreza, um outro lugar poderia, no mesmo momento histórico, facilitar o acesso àqueles bens e serviços que lhe são teoricamente devidos, mas que de fato, lhe faltam.

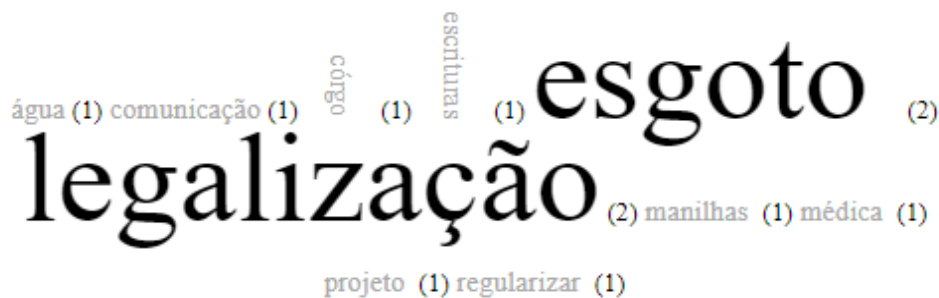
Perante essa afirmação, cabe um destaque para as ações de saneamento, em que o acesso em locais considerados de maior poder aquisitivo e densidade populacional, despertam o interesse dos setores público ou privado, e a prestação desses serviços acontecem de forma

superior aos lugares menos atrativos economicamente, a título de exemplo, as comunidades rurais (SANTOS, 2020).

A partir disso, nota-se que a ocorrência dos conflitos é característica das relações sociais e da formação dos territórios. Logo, esse fato se aplica em Cachoeira de Almas, tendo em vista a opinião expressa pela população, em que é evidente o conflito social que há perante a conduta da administração municipal nos serviços considerados essenciais pela população (SAQUET, 2009).

Em consonância com o exposto, também foi destinado um campo no questionário para que os participantes colaborassem com algo que não foi descrito na pesquisa, sendo também, de maneira optativa. Cabe destacar que o quantitativo de entrevistados nessa seção não foi tão expressivo, correspondendo a 9 (11%) respondentes (Figura 19).

Figura 19 – Nuvem de palavras referente a contribuição dos participantes para pesquisa



Legenda: Os números entre parênteses correspondem a frequência das palavras.
Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Tendo em vista o exposto, na Tabela 3 encontram-se as ICs relativas à contribuição dos participantes para a pesquisa, em que a legalização fundiária e a rede de esgoto apresentaram maior frequência (20%).

Tabela 3 - Ideias centrais que representam a contribuição dos participantes para a pesquisa

Ideias Centrais	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Falta legalização do terreno	2	20%
Regularização das escrituras	1	10%
Falta de projetos	1	10%
Rede de esgoto	2	20%
Lançamento do esgoto no córrego	1	10%
Qualidade da água	1	10%
Falta comunicação	1	10%
Atendimento médico	1	10%
Total	10	100%

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Em face do apresentado, é notório que a preocupação dos entrevistados também está associada aos serviços públicos, tal como foi evidenciado pelos problemas enfrentados na comunidade. Nesse sentido, os participantes também apontam a questão da legalização fundiária como algo necessário, visto que almejam a posse de suas propriedades (Figura 20).

Figura 20 – Discurso do sujeito coletivo referente a contribuição da população para a pesquisa

O prefeito precisa regularizar as escrituras do povo logo (P₂₅), porque seria ótimo se tivesse a legalização do terreno, pra gente ter uma coisa mais segura (P₃; P₁₀). Aqui falta mais projetos para melhorar a comunidade (P₁₈), porque o esgoto é jogado no córrego contra vontade da população (P₅₅, P₇₁), também precisa melhorar a água e a comunicação (P₅₆). Outra coisa é a médica visitar a comunidade de três em três meses só, isso é um absurdo, uma falta de caso (P₁₆).

Legenda: P = denominação genérica para Participante

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

A legalização fundiária visa para os moradores das áreas urbanas e rurais “à efetividade do direito à moradia social e ambientalmente sustentáveis” (REIS; OLIVEIRA, 2017, p. 42). Nesse sentido, a regularização para as áreas rurais permite utilização da terra para o processo de produção e, ainda, promove a equidade socioeconômica. Ainda de acordo com Reis e Oliveira (2017, p. 46), os países considerados subdesenvolvidos apresentam:

[...] alto índice de ocupações urbanas e rurais sem nenhum planejamento e à margem da legalidade conduzem a diversos fenômenos de desagregação social, tais como a baixa qualidade de vida dos seus moradores, o maior risco de ocorrência de acidentes

e calamidades nessas áreas, o aumento da violência local, a inacessibilidade a serviços e bens públicos e privados relevantes (saúde, educação, saneamento, segurança, defesa social, energia elétrica, mobilidade, comércio, lazer), incertezas e instabilidades nas relações e situações jurídicas relacionadas à propriedade e à posse (sobretudo no caso de acesso a crédito, realização de negócios e sucessão), a formação de bolsões de extrema pobreza, a baixa produtividade agropecuária (em se tratando de habitação campesina), a potencialização de impactos ambientais, o descontrole de processos migratórios.

Portanto, tendo em vista a relevância da legalização fundiária para o desenvolvimento de ações que envolvam os serviços públicos, pode-se inferir que a proposição e a implementações de ações em saneamento para a comunidade são influenciadas, assim como a prestação do serviço, caso eventualmente a administração municipal delegue a prestação a outra instituição e, em decorrência do atraso dessas decisões legislativas e burocráticas, não seja possível ofertar os serviços. Assim sendo, essa problemática deve ser solucionada pelo poder público municipal, que é o titular dos serviços de saneamento.

Para Heller e Castro (2007) os aspectos culturais, políticos e socioeconômicos são considerados condicionantes sistêmicos e são determinantes no processo de elaboração das políticas públicas. Desse modo, as questões relacionadas aos fatores estruturais também são analisadas, visto que interferem diretamente nas ações que são determinadas para um local, sobretudo na escolha das tecnologias sanitárias, tal como na gestão política, em que são decididas as organizações responsáveis pela concessão dos serviços de saneamento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no exposto pelo presente estudo, os serviços de saneamento básico são prestados de forma inadequada, pois foi constatado que há falhas relacionadas com a ineficiência do prestador, já que não há o tratamento e monitoramento da qualidade da água de abastecimento, o lançamento do esgoto doméstico ocorre *in natura* no ribeirão Cachoeira de Almas, há somente um PEV para a disposição dos resíduos sólidos e a existência de 5 bocas de lobo como solução para o manejo de águas pluviais.

Para tanto, essas irregularidades evidenciam a necessidade de providenciar melhorias e adequações nos serviços ofertados para população, visando mitigar as desigualdades do acesso e promover a sustentabilidade ambiental, o bem-estar social e de saúde pública. Desse modo, aponta-se que a gestão dos serviços na comunidade deve ser realizada de forma efetiva, seja pela administração municipal, pela gestão comunitária ou por meio da delegação dos serviços,

sendo que nesse caso pode ser considerada a própria COPASA, a qual, anteriormente, teve sua atuação suspensa em Cachoeira de Almas.

Destaca-se, ainda, a questão referente ao pagamento tarifário, caso os serviços sejam cobrados dos moradores, visto que há resistência para o pagamento pelos serviços, sendo mais expressiva com relação ao manejo dos resíduos sólidos (54%), o que pode ser um fator limitante para implementação dessa medida.

Em contrapartida, a grande maioria das famílias são favoráveis ao pagamento pelos serviços de abastecimento de água (76%) e esgotamento sanitário (86%), pois essa situação pode colaborar para a eventual sustentabilidade econômica na prestação dos serviços.

Posto isto, é importante salientar que a pesquisa possui relevância para a proposição de soluções preliminares para as condições sanitárias de Cachoeira de Almas, já que foi analisado as características locais e, a partir disso, é possível apresentar alternativas que se enquadrem no contexto da comunidade.

REFERÊNCIAS

- AKOTHEYON, Isaiah Sewanu. Inequalities in access to water and sanitation in rural settlements in parts of southwest Nigeria. **Ghana Journal of Geography**, v. 11, n. 2, p. 158-184, 2019. Disponível em: <https://www.ajol.info/index.php/gjg/article/view/191990>. Acesso em: 09 fev. 2023.
- AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (ARSAE). **RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO OPERACIONAL Nº 107/2018. SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE MUNICIPAL DE FLORESTAL PRESTADOR DE SERVIÇO: COPASA MG**. Belo Horizonte, 2018. Disponível em: http://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/rf_tec_op_saa_florestal.pdf. Acesso em: 06 mai. 2023.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 6 ed. Lisboa: Edições 70, 2016.
- BORJA, P. C.; FREDIANI, D. A.; BARRETO, T. B.; MORAES, L. R. S. Serviços públicos de saneamento básico em Salvador-Ba: estudo sobre as desigualdades de acesso. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, 3(2), 140-152, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/gesta/article/view/13048/10301>. Acesso em: 08 fev. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado**. Brasília: Funasa, 2010. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf. Acesso em: 03 mai. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Programa Nacional de Saneamento Rural**. Brasília: Funasa, 2019. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf. Acesso em: 08 fev. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: DOU, 2021. Disponível: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 24 mai. 2023.
- BRITTO, Ana Lucia; REZENDE, Sonaly Cristina. A política pública para os serviços urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil: financeirização, mercantilização e perspectivas de resistência. **Cadernos Metrópole**, v. 19, p. 557-581, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2017-3909>.
- CAMPELLO, T.; GENTILI, P.; RODRIGUES, M.; HOEWELL, G. R. Faces da desigualdade no Brasil: um olhar sobre os que ficam para trás. **Saúde em Debate**, v.42, 54-66, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042018S305>.
- CARDOSO, D.; CURA, S.; VIANA, W.; QUEIROZ, L.; COSTA, M. Espacialidades e ressonâncias do patrimônio cultural: reflexões sobre identidade e pertencimento. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)**, (11), 83-98, 2017. DOI: <https://doi.org/10.17127/got/2017.11.004>.

CHRISTOFIDIS, Demetrios; ASSUMPCÃO, Rafaela dos Santos Facchetti Vinhaes; KLIGERMAN, Débora Cynamon. A evolução histórica da drenagem urbana: da drenagem tradicional à sintonia com a natureza. **Saúde em Debate**, v. 43, p. 94-108, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042019S307>.

CUNHA, M. A.; BORJA, P. C. O programa de aceleração do crescimento no Estado da Bahia e os desafios da universalização do saneamento básico. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 10, p. 173-185, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.010.SUPL1.AO09>.

FIGUEIREDO, I. C. S.; DUARTE, N. C.; COASACA, R. L.; MAGALHÃES, T. M.; BARBOSA, A. C.; PORTELA, D. G.; MADRID, F. J. P. L.; OLVEIRA CRUZ, L. M. O. TONETTI, A. L. Águas cinzas em domicílios rurais: separação na fonte, tratamento e caracterização. **Revista DAE**, v. 67, n. 220, 2019. DOI: <https://doi.org/10.4322/dae.2019.061>.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. Artmed editora, 2008.

GIL, A. C.; REIS NETO, A. C. *Survey de Experiência como Pesquisa Qualitativa Básica em Administração*. **Revista de Ciências da Administração**, [S. l.], v. 22, n. 56, p. 125-137, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-8077.2020.e74026>.

HELLER, Léo; CASTRO, José Esteban. Política pública de saneamento: apontamentos teórico-conceituais. **Engenharia sanitária e ambiental**, v. 12, p. 284-295, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522007000300008>.

JIN, Y. Development of Word Cloud Generator Software Based on Python. **Procedia Engineering**, v. 174, p.788-792, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.223>.

LEFEVRE, Fernando; LEFEVRE, Ana Maria Cavalcanti. O coletivo sujeito que fala. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 10, p. 517-524, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-32832006000200017>.

LEFEVRE, Fernando; LEFEVRE, Ana Maria Cavalcanti. Discourse of the collective subject: social representations and communication interventions. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 23, p. 502-507, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-07072014000000014>.

LUNA, S.V. Planejamento de pesquisa: uma introdução. São Paulo: Educ, 1999. 107 p.

MARÇAL, Daniel Araújo; SILVA, Carlos Ernando. Avaliação do impacto do efluente da estação de tratamento de esgoto ETE-Pirajá sobre o Rio Parnaíba, Teresina (PI). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, p. 761-772, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522017148242>.

MENEZES, N. N. C. **Introdução à programação com Python**: algoritmos e lógica de programação para iniciantes. 2. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2016.

MORAES, L. R. S.; SILVA, A. G. L. S.; DIAS NETO, A. A.; BORJA, P. C.; PRUDENTE, A. A.; ROCHA, L. S. Análise situacional do déficit em saneamento básico. In: **Panorama do Saneamento Básico no Brasil**, 2 ed., 340, 2014. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/panorama_vol_02.pdf. Acesso em: 08. fev. 2023.

OLIVEIRA, Márcio Luís; REIS, Émilien Vilas Boas. A regularização fundiária urbana e rural: necessidade de marcos teóricos e de políticas públicas distintos. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/40428>. Acesso em: 06 mai. 2023.

PEREIRA, T. S. T.; HELLER, L. Planos municipais de saneamento básico: avaliação de 18 casos brasileiros. **Engenharia sanitária e ambiental**, v. 20, p. 395-404, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522015020000098824>.

PERUZZO, C. M. K. Ideias de Paulo Freire aplicadas à Comunicação popular e comunitária. **Revista FAMECOS**, v. 24, n.1, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15448/1980-3729.2017.1.24207>.

PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRAS DE DOMICÍLIOS (PNAD). **Síntese de Indicadores**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORESTAL (PMF). **Informações sobre Cachoeira de Almas**. WhatsApp: [mensagem pessoal]. Mensagem recebida em 1 nov. 2022, às 9:41.

REILLY, K.; LOUIS, E. The toilet tripod: Understanding successful sanitation in rural India. **Health & place**, v. 29, p. 43-51, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2014.05.007>.

REZENDE, S.C.; WAJNMAN, S.; CARVALHO, J.A.M.; HELLER, L. Integrando oferta e demanda de serviços de saneamento: análise hierárquica do panorama urbano brasileiro no ano 2000. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 12, n. 1, p. 90-101, 2007.

RIBAS, Lúcia Maria; DA SILVA, Hendrick Pinheiro. Taxa de resíduos sólidos como instrumento para promoção do Direito Fundamental ao Meio Ambiente Equilibrado. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 10, n. 2, p. 5, 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8742263>. Acesso em: 03 mai. 2023.

RODRIGUES, W.; SANTANA, W. C. Análise econômica de sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos: o caso da coleta de lixo seletiva em Palmas, TO. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v.4, n.2, p. 299-312, 2012.

ROLAND, N.; REZENDE, S.; HELLER, L. FATORES CONDICIONANTES DA ADOÇÃO DO TIPO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO: UM ESTUDO EM OITO MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS. **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Investigación, desarrollo y práctica**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 66–83, 2020. DOI: <https://10.22201/iingen.0718378xe.2020.13.1.64746>.

ROSSONI, H. A. V.; FARIA, M. T. D. S.; SILVA, A. C.; HELLER, L. Aspectos socioeconômicos e de desenvolvimento humano municipal determinantes na ausência de prestadores de serviços de esgotamento sanitário no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 25, p. 393-402, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522020183887>.

SAIANI, Carlos César Santejo; TONETO JÚNIOR, Rudinei. Evolução do acesso a serviços de saneamento básico no Brasil (1970 a 2004). **Economia e Sociedade**, v. 19, p. 79-106, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-06182010000100004>.

SANTOS, Milton. **O espaço do cidadão**. 7. ed., 3. reimpr. São Paulo: Edusp, 2020.

SAQUET, M. A. **Por uma abordagem territorial**. Territórios e territorialidades: teorias, processos e conflitos / T327 Marcos Aurelio Saquet, Eliseu Savério Sposito (organizadores) -- 1.ed.-- São Paulo : Expressão Popular : UNESP. Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2008. 368 p.

SOARES, Ana Carolina Cordeiro; CARMO, Rose Ferraz; BEVILACQUA, Paula Dias. Saberes sociais e a construção da preferência pela água de consumo humano. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 3215-3223, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320172210.17702017>.

SOUSA, Mauro Wilton. O pertencimento ao comum mediático: a identidade em tempos de transição. **Significação: revista de cultura audiovisual**, v. 37, n. 34, p. 31-52, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/significacao/article/view/68112/70670>. Acesso em: 03 mai. 2023.

TISCHER, Vinicius. Magnitude do impacto do esgotamento sanitário no Brasil. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 358-379, 2017. DOI: <https://doi.org/10.19177/rgsa.v6e32017358-379>.

VENTURA, Katia Sakihama; VAZ, Paulo; NASCIMENTO, Simone Gonçalves. Plano de segurança da água implementado na estação de tratamento de água de Guaraú, em São Paulo. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 24, p. 109-119, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019169881>.

VIANNA, Yan Carlos; DE OLIVEIRA PIMENTEL, Franciele; FERREIRA, Cássia de Castro Martins. MODELAGEM E IDENTIFICAÇÃO DE CAMPOS TÉRMICOS EM UBÁ–MG. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 26, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v26i0.60772>.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4 ed. Editora: UFMG, 2014.

CAPÍTULO III

PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES EM SANEAMENTO RURAL NO DISTRITO SEDE DE CACHOEIRA DE ALMAS - FLORESTAL - MINAS GERAIS

RESUMO

A ineficiência na prestação dos serviços de saneamento favorece para a desigualdade do acesso da população aos serviços sanitários de qualidade. Posto isto, o objetivo do estudo foi realizar um prognóstico preliminar para a proposição de soluções em saneamento rural para o distrito sede de Cachoeira de Almas de Florestal - Minas Gerais. Desse modo, as recomendações foram baseadas a partir da pesquisa bibliográfica e documental. Para tanto, a busca pela literatura técnica e científica da área ocorreu por meio dos seguintes portais acadêmicos e bases de dados: Google Acadêmico, Periódico CAPES, SciELO - *Scientific Electronic Library Online*, *Web of Science*, KCI – *Korean Journal Database*. A partir disso, os resultados indicam que as soluções coletivas ideais para comunidade são o tratamento simplificado de água, a implementação de apenas uma das tecnologias para o tratamento do esgoto sanitário, como a lagoa anaeróbia e facultativa, o Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente com Manta de Lodo (UASB) e a lagoa facultativa e o *wetland* construído de escoamento vertical (sistema francês), bem como a instalação de 4 Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para disposição dos resíduos sólidos e 21 bocas de lobo do tipo simples para o manejo das águas pluviais. Já para as soluções individuais, é necessário a realização da desinfecção da água e instalação de filtros lentos domiciliares em 8 residências, a implantação do Tanque de Evapotranspiração (TEVAP) para tratamento das águas residuárias do vaso sanitário e o círculo de bananeiras para águas servidas, ambos em 17 domicílios, e a disponibilização de 57 composteiras domiciliares para disposição adequada dos resíduos orgânicos e 4 poços de infiltração para o manejo de águas pluviais. Portanto, conclui-se que as tecnologias propostas para os componentes do saneamento básico são passíveis de implantação na comunidade e, apresentam, os custos relacionados com as medidas estruturais (R\$ 184.167,07 – 273.785,90) e estruturantes (R\$ 89.602,85 – 130.681,73).

Palavras-chave: Prognóstico de Saneamento. Tecnologias Sanitárias. Rural Urbanizado.

ABSTRACT

The inefficiency in the provision of sanitation services favors the unequal access of the population to quality sanitation services. Therefore, the objective of the study was to perform a preliminary prognostic for the proposition of solutions in rural sanitation for the district of Cachoeira de Almas in Florestal - Minas Gerais. Thus, the recommendations were based on bibliographic and documental research. To this end, the search for technical and scientific literature in the area occurred through the following academic portals and databases: Google Acadêmico, Periódico CAPES, SciELO - Scientific Electronic Library Online, Web of Science, KCI - Korean Journal Database. From this, the results indicate that the ideal collective solutions for community are the simplified water treatment, the implementation of only one of the technologies for the treatment of sanitary sewage, such as the anaerobic and facultative Lagoon. For the individual solutions, it is necessary to have 4 Points of Voluntary Delivery (PEVs) for solid waste disposal and 21 simple manholes for rainwater management. As for the individual solutions, it is necessary to disinfect water and install slow filters in 8 homes, to install an evapotranspiration tank (TEVAP) to treat wastewater from toilets and a banana circle for wastewater, both in 17 homes, and to provide 57 homes compost bins for proper disposal of organic waste and 4 infiltration wells for rainwater management. Therefore, we conclude that the technologies proposed for the components of basic sanitation are feasible to implement in the community and, present, the costs related to structural measures (R\$ 184.167,07 – 273.785,90) and structuring (R\$ 89.602,85 – 130.681,73).

Keywords: Sanitation Prognostic. Sanitation Technologies. Rural Urbanized.

1. INTRODUÇÃO

O saneamento básico é fundamental para o desenvolvimento da sociedade e para assegurar condições que possibilitem o bem-estar social dos indivíduos. No entanto, mesmo diante da relevância dos serviços sanitários, a sua prestação e distribuição ocorrem de forma desigual e precária, principalmente em locais com menor poder aquisitivo e nas áreas rurais (DICKIN; BISUNG; SAVADOGO, 2017).

Diante do exposto, a defasagem desses serviços para o rural brasileiro está relacionada com a falta de iniciativa governamental, falhas de manutenção e monitoramento das infraestruturas instaladas, bem como na restrita capacidade técnica e orçamentária destinada à implantação das atividades (KAYSER *et al.*, 2015).

A partir disso, visando mitigar os agravos ocasionados pela questão sanitária, são realizadas algumas ações de intervenção por parte de organizações, a título de exemplo, a Organização Mundial das Nações Unidas (ONU), que propõe metas para estimular o desenvolvimento dos países parceiros por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como o ODS 6, que estabelece que sejam garantidos a disponibilidade e a gestão da água e do saneamento para totalidade da população. Assim sendo, o Estado, também, busca estabelecer ações mediante a criação de políticas públicas e pelo lançamento de programas (MCGRANAHAN, 2013).

Posto isto, o Programa Saneamento Brasil Rural (PSBR) prevê em seu escopo a realização da análise situacional, para identificar as condições que uma população está inserida, em termos socioeconômicos e sanitários e, posteriormente, a proposição de soluções em saneamento rural. Em vista disso, o prognóstico é elaborado com o intuito de apresentar alternativas para os problemas encontrados na análise situacional. Para tanto, a sugestão das ações deve considerar a particularidade das comunidades rurais dispersas e urbanizadas, visto que para a primeira situação são contempladas tecnologias individuais e na segunda de caráter coletivo, em virtude do aglomerado de residências e a proximidade com o centro urbano (BRASIL, 2019).

Perante as considerações apresentadas, o objetivo do presente trabalho foi realizar um prognóstico preliminar para a proposição de soluções em saneamento para o distrito sede (rural urbanizado) de Cachoeira de Almas de Florestal - Minas Gerais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Perante as condições sanitárias da comunidade de Cachoeira de Almas, encontradas mediante a análise situacional (Capítulo II), em que 77% domicílios foram abrangidos com a pesquisa, foi possível realizar a proposição das ações em saneamento rural, por meio da pesquisa bibliográfica e documental (GIL, 2019). Desse modo, as recomendações foram baseadas a partir do PSBR, assim como pela literatura técnica e científica da área, com intuito de classificar e direcionar a definição das tecnologias propostas.

Para tanto, a busca pelas produções científicas ocorreu por meio dos seguintes portais acadêmicos e bases de dados: Google Acadêmico, Periódico CAPES, SciELO - *Scientific Electronic Library Online*, *Web of Science*, KCI – *Korean Journal Database*.

Diante disso, cabe salientar que para proposição das tecnologias sanitárias foi analisada a classificação Qualis CAPES de periódicos, com base no quadriênio (2017-2020), pela plataforma sucupira, sendo consultada as áreas de avaliação em “Ciências Ambientais” e “Interdisciplinar” (A1, A2, A3, A4 e B1) (MARTENS; BRONES; CARVALHO, 2013).

Em consonância com isso, foram utilizadas na busca palavras-chave na língua portuguesa, inglesa e espanhola, visando obter o máximo de detalhamento das tecnologias propostas. É necessário frisar que mesmo sendo uma comunidade urbanizada é possível a instalação de soluções individuais de saneamento, devido ao distanciamento de algumas residências que inviabilizam a ligação nas redes coletoras, bem como pelas questões de natureza física da localidade e de estrutura econômica. Logo, considerou-se essas condições durante a pesquisa das produções científicas, implicando, assim, na variação das palavras-chave entre soluções coletivas e individuais (Quadro 1).

Quadro 1 – Palavras-chave utilizadas para busca das produções científicas para proposição das soluções em saneamento rural

Idiomas das Palavras-chave de Busca			
Tipo de Solução	Português	Inglês	Espanhol
Coletiva	i) soluções coletivas and abastecimento de água; ii) soluções coletivas and esgotamento sanitário; iii) soluções coletivas and resíduos sólidos; iv) soluções coletivas and águas pluviais.	i) collective solutions and water supply; ii) collective solutions and sanitary sewage; iii) collective solutions and solid waste; iv) collective solutions and rainwater.	i) soluciones colectivas y abastecimiento de agua; ii) soluciones colectivas y alcantarillado sanitario; iii) soluciones colectivas y residuos sólidos; iv) soluciones colectivas y aguas pluviales.
Individual	i) soluções individuais and abastecimento de água; ii) soluções individuais and esgotamento sanitário; iii) soluções individuais and resíduos sólidos; iv) soluções individuais and águas pluviais.	i) individual solutions and water supply; ii) individual solutions and sanitary sewage; iii) individual solutions and solid waste; iv) individual solutions and rainwater.	i) soluciones individuales y abastecimiento de agua; ii) soluciones individuales y saneamiento; iii) soluciones individuales y residuos sólidos; iv) soluciones individuales y aguas pluviales.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

Além disso, para auxiliar na exploração do material e interpretação das informações obtidas, foi empregada a metodologia da análise de conteúdo (BARDIN, 2016). Destaca-se que após passar por todos os crivos metodológicos foram escolhidos os estudos para compor a presente pesquisa.

Para tanto, tendo em conta que o Quadro 1 subsidiou o alcance das produções técnicas e científicas, no Quadro 2 encontram-se as informações da literatura selecionada para a proposição de soluções em saneamento rural para a comunidade de Cachoeira de Almas.

Quadro 2 – Informações referentes a literatura selecionada para a proposição das soluções em saneamento rural para a comunidade de Cachoeira de Almas do município Florestal – Minas Gerais

Tipo de Produção	Literatura Técnica e Científica	Autores	Ano de Publicação	Editora e/ou Periódico
Livro	Barraginhas: água de chuva para todos	BARROS, L. C.; RIBEIRO, P. E. A.	2009	Embrapa Milho e Sorgo
	Lagoas de Estabilização de Resíduos	VON SPERLING, M.	2017	Universidade Federal de Minas Gerais
	Programa Nacional de Saneamento Rural	BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde.	2019	Fundação Nacional de Saúde
Capítulo de Livro	Aplicabilidade dos <i>Wetlands</i> Construídos no Tratamento de Esgoto Sanitário e Doméstico	SEZERINO, P. H.; SILVA, A. R.	2021	<i>Brazil Publishing</i>
Boletim Informativo	Dimensionamento de <i>wetlands</i> construídos no Brasil: Documento de consenso entre pesquisadores e praticantes	VON SPERLING, M.; SEZERINO, P. H.	2018	Grupo <i>Wetlands</i> Brasil
Artigo	Comparação de desempenho hidrológico de sistemas de infiltração de água de chuva: poço de infiltração e jardim de chuva	REIS, R. P. A.; ILHA, M. S. O.	2014	Revista Ambiente Construído
	Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade?	GOMES, U. A. F.; HELLER, L.	2016	Revista Engenharia Sanitária e Ambiental

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Serviço de Abastecimento de Água

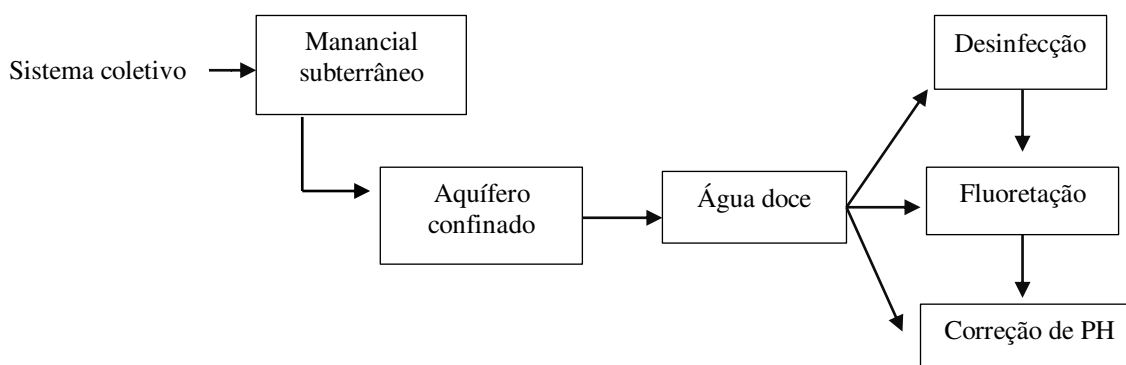
Tendo em vista que a captação da água de abastecimento de Cachoeira de Almas é por meio de aquífero confinado e não há o tratamento e o monitoramento da água distribuída, a Portaria do Ministério da Saúde (GM/MS) N° 888, prevê que nessas condições a água de

abastecimento deve ser submetida pelo menos ao tratamento simplificado, sendo o mínimo exigido pela legislação (BRASIL, 2021). Portanto, na Figura 1 encontram-se a representação de um sistema de abastecimento que pode ser implementado na comunidade de Cachoeira de Almas (Figura 1).

Posto isto, destaca-se que a escolha dessa metodologia foi em razão do contexto socioambiental da localidade, os custos do sistema, a baixa demanda de infraestrutura tecnológica e de manutenção (FERREIRA; LUZ; BUSS, 2016).

De acordo com a Portaria do Ministério da Saúde (GM/MS) N° 888, é necessário que a água de consumo humano atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos, com o intuito de evitar eventuais danos à saúde do indivíduo. Desse modo, a respectiva lei evidencia que é indispensável o tratamento da água anterior a sua distribuição, bem como a realização do controle e monitoramento da qualidade de água de abastecimento (BRASIL, 2021).

Figura 21– Proposta de solução coletiva para o abastecimento de água na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais



Fonte: Adaptado de Brasil, 2019, p. 143.

Perante ao exposto, evidencia-se que o aquífero confinado ou artesiano é caracterizado por possuir a água situada entre duas camadas impermeáveis e apresentar pressão da água superior à atmosférica. Com base no tipo de captação, tem-se que a adoção desse sistema coletivo é benéfica, pois consiste na redução do custo de tratamento, já que é condicionado aos processos de “desinfecção, fluoretação e eventual correção do pH (...) tornando-o opção preferencial para o abastecimento de pequenas comunidades” (LIBÂNIO, 2010, p. 115).

Diante disso, o processo de desinfecção tem por objetivo mitigar a presença de patógenos na água por meio da inserção de agentes químicos, possibilitando que o sistema opere com baixo custo e significativo desempenho. Já na etapa de fluoretação, tem-se a utilização de compostos de flúor, com o intuito de potencializar o tratamento da água e, assim, prevenir a

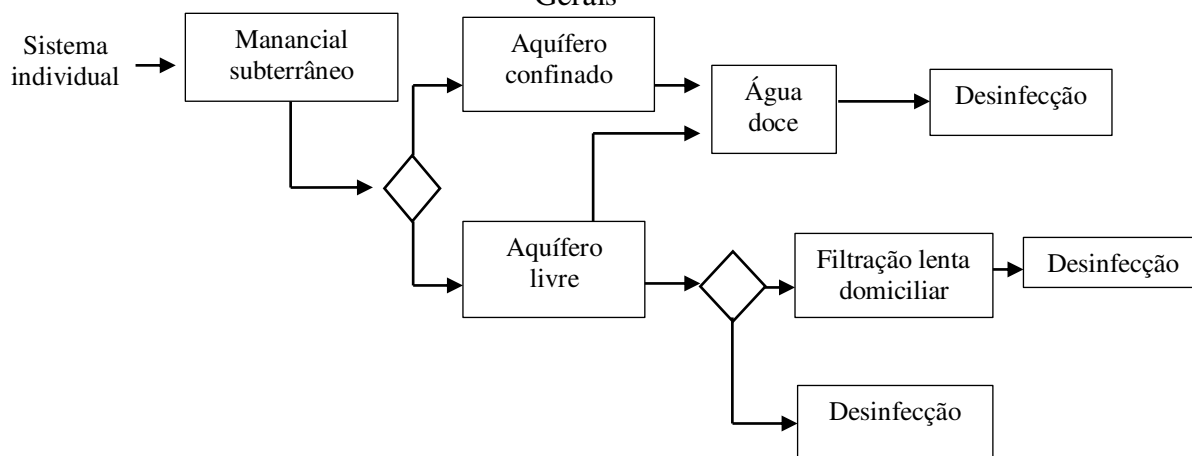
incidência de caries dentárias. Por fim, a última fase consiste na correção do PH, que tem por finalidade adicionar compostos químicos para minimizar a acidez da água antes da sua distribuição (LIBÂNIO, 2010).

Fundamentado nisso, a Portaria do Ministério da Saúde (GM/MS) N° 888 expõe que na etapa de desinfecção a quantidade recomendada para o cloro residual livre é de 0,5 mg/L, com um Valor Máximo Permitido (VMP) de 5 mg/L. Para tanto, ainda conforme a Portaria, é “obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede) e nos pontos de consumo” (p. 7). Já VMP para o fluoreto deve ser de até 1,5 mg/L. Nesse sentido, os valores estabelecidos para o PH da água de abastecimento estão entre 6,0 e 9,5 (BRASIL, 2021).

Ademais, é importante salientar que é possível encontrar a presença de flúor natural em águas de origem subterrânea, independentemente das médias de temperatura. Desse modo, o VMP estabelecido para esse parâmetro considera essa especificidade, com objetivo de evitar a ocorrência de fluorose dentária em razão do excesso de concentração de flúor (FRAZÃO; PERES; CURY, 2011).

Perante a proposta de solução coletiva, destaca-se, também, uma alternativa individual, visto que há domicílios na comunidade que utilizam de poços artesianos (4%) e cisternas do tipo cacimba (6%). Portanto, para que o consumo de água na unidade residencial atenda ao preconizado pela legislação (Anexo XX da Portaria de Consolidação 05/2017 que foi atualizado pela MS 888/2021), encontram-se na Figura 2 a sugestão de um sistema de tratamento de água individual. Posto isto, reitera-se, ainda, que em ambos os tipos de aquíferos é possível realizar apenas a desinfecção da água.

Figura 22 – Proposta de solução individual para o tratamento de água em uma unidade residencial para comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais



Fonte: Adaptado de Brasil, 2019, p. 145.

Para o controle e monitoramento da qualidade de água do sistema coletivo, algumas medidas são necessárias de serem realizadas no tratamento simplificado, como: i) avaliação das condições estruturais e dos equipamentos de preparo das soluções químicas; ii) análise da qualidade da água baseado no preconizado pela legislação; e iii) avaliação periódica dos produtos químicos utilizados. Nesse sentido, evidencia-se que o monitoramento no sistema individual de abastecimento é composto pela inserção de cloro na água, na limpeza dos reservatórios e na identificação de possíveis vetores na água de consumo (BRASIL, 2019).

3.1.1 Custo para a Proposta de Solução Coletiva e Individual para o Tratamento de Água

A solução coletiva para o tratamento simplificado de água possui o custo de implementação sujeito aos compostos utilizados, como adição de cloro gasoso para o processo de desinfecção, ácido fluossilício na fase de fluoretação e hidróxido de sódio ou sulfato de alumínio para correção do PH (Tabela 1) (FRANCISCO; ARICA, 2018). A partir disso, destaca-se que o custo estimado para comunidade foi baseado na percepção do consumo *per capita* de 109 L/hab.dia (Capítulo II), devido à falta de informações da comunidade.

Além disso, optou-se por estabelecer o possível gasto mensal dos 101 domicílios da localidade com o pagamento tarifário, tendo em vista que o valor cobrado pela faixa de consumo residencial é de R\$ 20,37 mês, o qual foi aprovado pela Agência Reguladora dos Serviços e Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE, 2023), sendo adotado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), a qual eventualmente pode efetuar a prestação do serviço na comunidade, caso a administração direta

municipal delegue essa função a organização, tendo em vista o termo contratual estabelecido entre as partes (Tabela 1).

Tabela 1 – Estimativa de custo com o tratamento simplificado de água para comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais

Tipo de Medida	Etapas	Custo com os compostos químicos (R\$/kg)	Custo com os compostos químicos (R\$/L)	Custo com os compostos químicos para comunidade (R\$/L/hab.dia)	Custo estimado para pagamento tarifário (R\$/mês) *
Estruturante	Desinfecção	3,94	0,0000007	0,0000763	2.057,23
	Fluoretação	0,58	0,000000348	0,00003706	
	Correção do PH	2,17	0,000031	0,003379	
	Total	6,69	0,000032048	0,00349236	2.057,23

Nota: *O custo tarifário considerou a faixa de consumo residencial autorizada pela ARSAE, para os 101 domicílios da comunidade.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023, adaptado de Francisco e Arica, 2018, Adasa 2010, Arsa, 2023.

Em consonância com o exposto, calculou-se o custo com energia elétrica para a captação de água em um dos aquíferos confinados, o qual possui vazão de estabilização de 7.49 m³/h. Destaca-se que não há informações sobre o segundo aquífero disponibilizado pela prefeitura na comunidade e, por isso, foi estimado apenas para uma situação (Tabela 2).

Tabela 2 – Custo estimado com o consumo de energia elétrica para o abastecimento de água na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais

Custo com Energia Elétrica (R\$/kWh/m³)	Custo com Energia Elétrica na comunidade (R\$/kWh) *
0,66	4,94 dia
	148,20 mensal
	1.778,40 anual

Nota: * Custo mensal baseado em uma média de 30 dias.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023, adaptado de Marins, 2019.

Para além disso, com relação ao sistema individual de tratamento de água, os custos são referentes aos domicílios que possuem poço artesiano e cisterna do tipo cacimba, que correspondem a 8 residências, sendo 10% do total de domicílios que participaram da análise (Tabela 3).

Tabela 3 - Estimativa de custo com o tratamento individual de água para comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais

Tipo de Medida	Soluções	Unidade relativa	Custo das Soluções (R\$)	Custo das Soluções para Comunidade (R\$)
Estruturante	Desinfecção	kg	0,32	30,72 ano*
Estrutural	Filtros de areia lentos domiciliares	Unidade	497, 76 – 517,28	3.982,08 – 4.138,24 un.**

Nota: * O custo da solução para a desinfecção foi com base na compra de 10 Kg de hipoclorito de cálcio para cada unidade residencial, totalizando 80 kg ano.

** O custeio é referente ao total de 8 residências que adotam soluções individuais de abastecimento.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023, adaptado de Brasil, 2014 e Maciel, Sabogal-Paz, 2018.

Cabe destacar que o composto dimensionado para desinfecção domiciliar foi o hipoclorito de cálcio, o qual de acordo com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) apresenta efetivo desempenho no tratamento de água, sendo, ainda, de simples manuseio, principalmente quando utilizado em um clorador simplificado, que pode estar conectado na saída do sistema de captação ou próximo ao reservatório (BRASIL, 2014).

3.2 Serviço de Esgotamento Sanitário

Perante ao fato que o efluente doméstico na comunidade de Cachoeira de Almas é coletado pela administração municipal, porém não há o tratamento anterior à sua disposição no ribeirão Cachoeira de Almas, é necessário implementar soluções para que o esgoto seja submetido as etapas do tratamento. Diante disso, primeiramente, tem-se a coleta e o transporte do efluente até os sistemas de tratamento por meio da rede coletora, para que ocorra o tratamento preliminar.

Posto isto, no Quadro 3 estão inseridos os tipos de tecnologias sanitárias e seus respectivos conceitos, as quais podem ser utilizadas na área rural, caso sejam empregadas junto à outras soluções de tratamento.

Quadro 3 – Conceituação dos sistemas coletivos para esgotamento sanitário

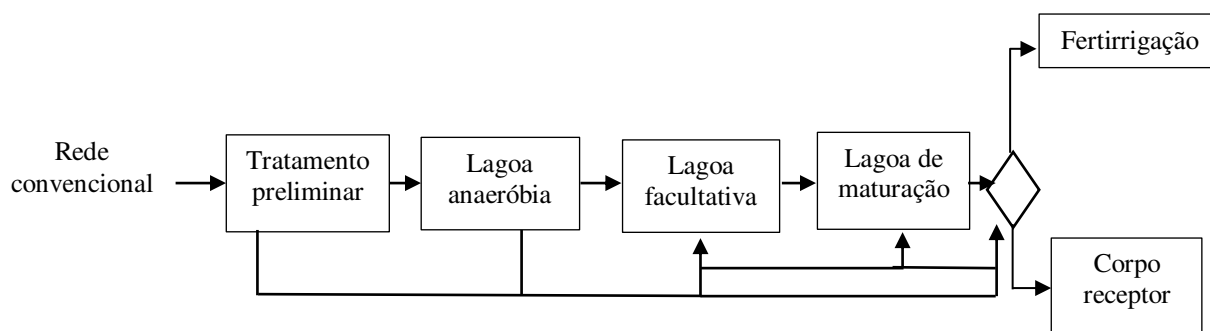
Tipo de sistema	Tecnologia	Concepção
Sistema coletivo	Tratamento preliminar	Remoção de sólidos presentes no efluente por meio de gradeamento, desarenadores e Calha Parshall (medidor de vazão).
	Sistemas anaeróbios: tanque séptico, reator anaeróbio de fluxo ascendente com manta de lodo (UASB) e filtro anaeróbio	O tanque séptico corresponde a uma unidade cilíndrica ou prismática, pré-moldada e/ou moldada, que remove os materiais flutuantes do esgoto. Esse sistema pode ser combinado com um tratamento complementar, a título de exemplo, o reator UASB, que é capaz de diminuir o custo de tratamento, já que não produz uma quantidade significativa de sólidos. Já os filtros anaeróbios possuem baixa demanda energética e área territorial.
	Lagoas de estabilização	As lagoas demandam de áreas para sua instalação e apresentam baixo custo operacional e de manutenção. Elas podem ser dos seguintes tipos: i) anaeróbia e facultativa: há a remoção da matéria orgânica; ii) maturação: redução de patógenos; iii) aerada: permite a entrada de oxigênio por meio de equipamentos para manter os sólidos em suspensão.
	<i>Wetland</i>	Esse método é baseado no princípio do solo úmido, visto que há a ação de microrganismos-solo-rizosfera, que agem no tratamento da água residuária.
	Filtro de areia	É um sistema simplificado de pós-tratamento do efluente. Nesse processo o esgoto é distribuído pelas tubulações até uma superfície arenosa, que viabiliza a infiltração e a purificação, que mediante ação de agentes físicos, químicos e biológicos.
	Filtro biológico percolador	É uma tecnologia compacta e de baixo custo operacional capaz de estabilizar a matéria orgânica presente no efluente pela ação de microrganismos.

Fonte: Adaptado de Brasil, 2019; Ribeiro *et al.*, 2018; Oliveira Júnior, 2013; Rodrigues *et al.*, 2010; Duda; Oliveira, 2011; Tonetti *et al.*, 2012; Von Sperling, 2016; Silva; Bernardes; Ramos, 2015.

Cabe ressaltar que durante o processo de tratamento do efluente há a geração de resíduos provenientes dos sistemas anaeróbios (Quadro 3). Por isso, os resíduos devem ser encaminhados para o leito de secagem de lodo e, após esse processo, podem ser utilizados como fertilizantes perante higienização ou enviados para aterro sanitário (BRASIL, 2019).

Em vista das tecnologias expostas, o primeiro sistema passível de implementação são as lagoas de estabilização precedidas de tratamento preliminar, pois apresentam efetividade no tratamento do esgoto doméstico (Figura 3).

Figura 23 – Proposta de solução coletiva para esgotamento sanitário na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais



Fonte: Adaptado de Brasil, 2019, p. 151.

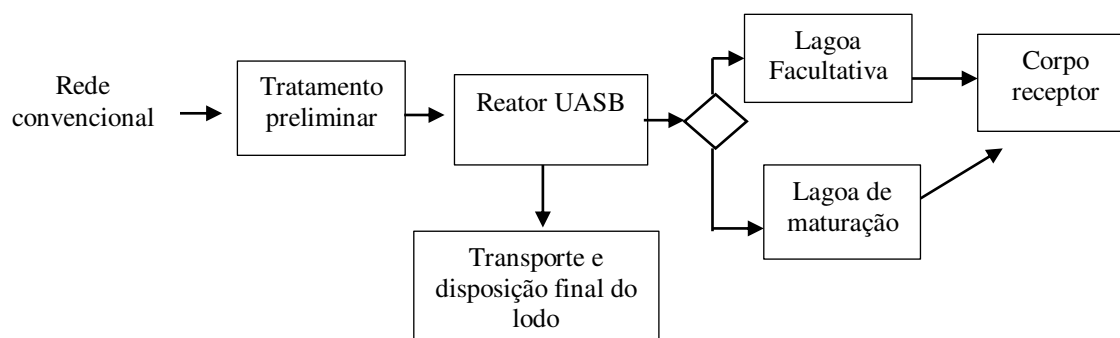
Nesse sentido, evidencia-se que as lagoas podem ser combinadas de modo diferente, desde que antecedidas de tratamento preliminar, logo, tem-se: i) lagoa facultativa, onde há a retenção do efluente para que ocorra o processo natural de estabilização da matéria orgânica; ii) lagoa anaeróbia e facultativa, em que na primeira opção há a remoção de cerca de 50% a 70% da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e, por isso, necessita de um sistema complementar, que nesse caso é a lagoa facultativa; e iii) lagoa anaeróbia, facultativa e de maturação, tendo em vista que na última lagoa ocorre a remoção significativa de patógenos existentes no efluente (Figura 3) (VON SPERLING, 2017).

Diante do exposto, destaca-se que após o efluente ter sido submetido as etapas do tratamento, é possível que seja direcionado para fertirrigação agrícola ou para o curso hídrico, desde que atenda aos padrões estabelecidos pela legislação vigente (Resoluções CONAMA 357/2005; CONAMA 430/2011). Reitera-se que a utilização do esgoto tratado reduz o custo da compra de fertilizantes, assim como o consumo de água para irrigação das culturas, sobretudo em áreas que há escassez hídrica (SILVA *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2019).

Além disso, recomenda-se que para garantir maior segurança no processo de fertirrigação é necessário que seja realizada por gotejamento ou por tubulações instaladas na subsuperfície do solo (PAULO; GALBIATI; MAGALHÃES FILHO, 2018).

Ademais, há a possibilidade de utilizar o reator UASB juntamente com as lagoas facultativas e de maturação (respectivamente três), com objetivo de reduzir a área de instalação do conjunto das lagoas de estabilização (Figura 4) (VON SPERLING, 2015). Em face disso, infere-se que a utilização desse modelo é viável de implementação na comunidade de Cachoeira de Almas ao se comparar ao grupo de lagoas, pois é necessário levar em consideração a manutenção e operação do sistema.

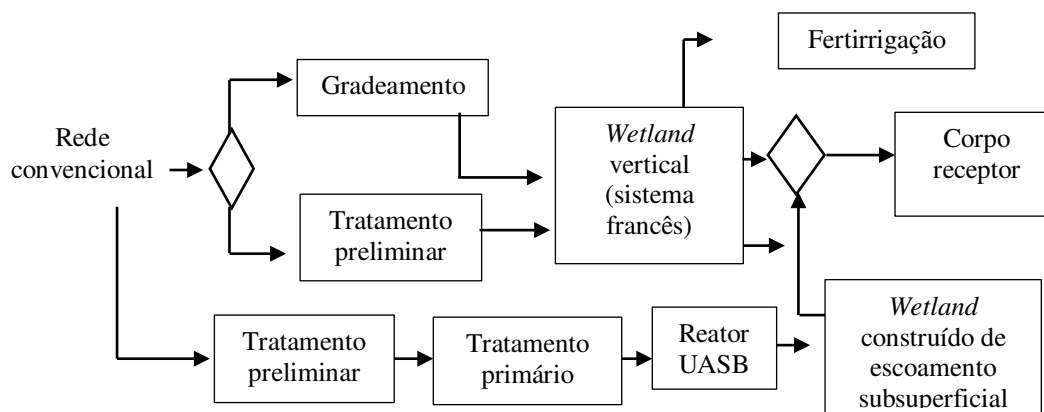
Figura 24 – Proposta de solução coletiva para esgotamento sanitário na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais



Fonte: Adaptado de Von Sperling, 2017, p 331.

Além da recomendação das lagoas de estabilização, tem-se o *wetland* construído de escoamento vertical (sistema francês), o qual é uma alternativa efetiva para o tratamento do efluente e vantajoso de ser adotado, pois admite a entrada do esgoto doméstico após passar somente pelo gradeamento ou pelo tratamento preliminar (Figura 5) (VON SPERLING; SEZERINO, 2018).

Figura 25 – Proposta de solução coletiva para esgotamento sanitário na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais



Fonte: Adaptado de Brasil, 2019, p. 151; Von Sperling; Sezerino, 2018.

O processo de construção do sistema francês é por meio de fases, sendo que o primeiro estágio é composto por três unidades em paralelo, em que uma unidade é destinada para operação e duas são para descanso do efluente. Diante disso, ainda, é adotado um segundo estágio, que corresponde a uma unidade de operação e uma em descanso para a complementação do tratamento. Cabe salientar que por ser um sistema vertical a relação de

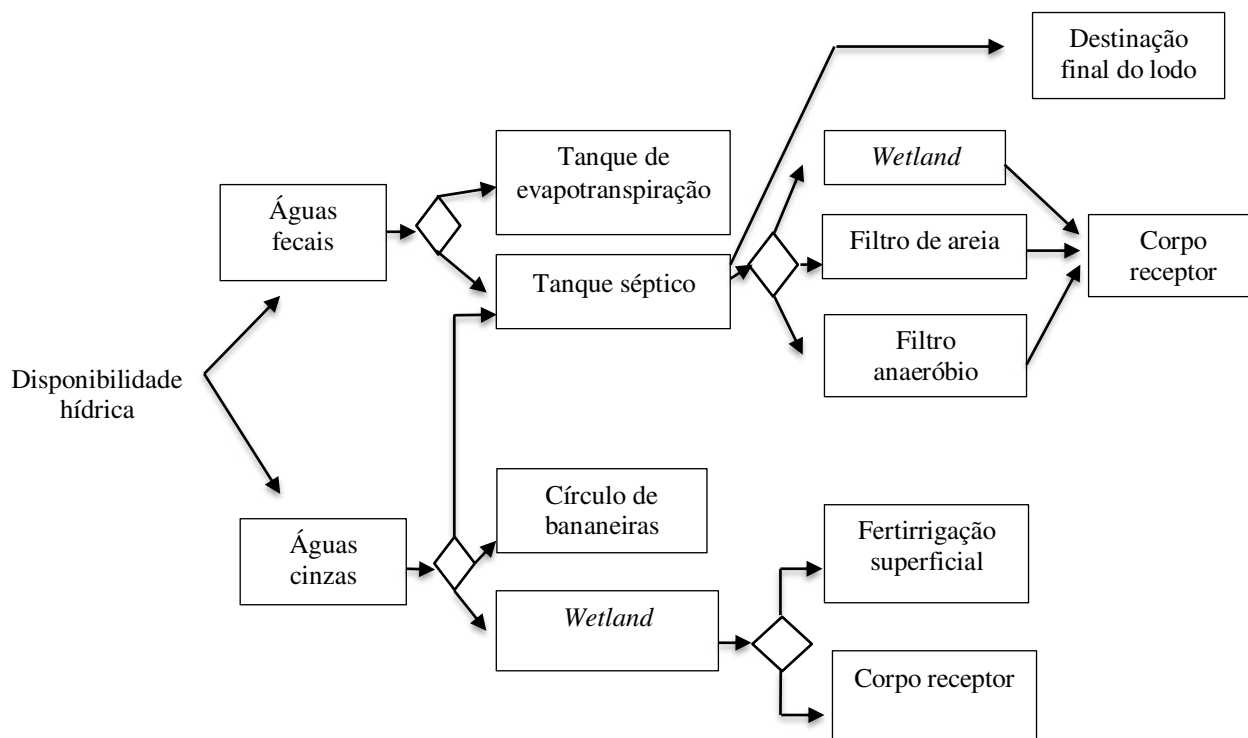
comprimento e largura não são comumente relevantes, pois “estão mais associadas a uma distribuição adequada da vazão afluente em toda a superfície e na área disponível” (VON SPERLING; SEZERINO, 2018, p. 39).

É importante frisar que essa tecnologia é recomendada para comunidades rurais que possuam entre 100 a 1.000 habitantes. Ademais, apresenta significativa efetividade no tratamento ao se comparar aos *wetlands* construídos de fluxo horizontal subsuperficial, que recebem o esgoto previamente tratado em nível primário (SILVA; BERNARDES; RAMOS, 2015; VON SPERLING; SEZERINO, 2018).

Por conseguinte, destaca-se que o *wetland* de escoamento subsuperficial de fluxo horizontal é comumente utilizado para o tratamento do efluente nas comunidades rurais. Nesse sistema, é preciso a combinação do tratamento preliminar e primário, que pode ser por meio de tanques sépticos e, ainda, conta com o uso do reator UASB, com intuito de reduzir a concentração de sólidos em suspensão e a demanda de área para instalação da tecnologia (Figura 5) (SEZERINO; SILVA, 2021).

Além disso, o PSBR expõe que é possível a instalação de soluções individuais para o esgotamento sanitário em comunidades urbanizadas, tendo em vista o afastamento de algumas residências em relação as demais, bem como pelas questões físicas e estruturais da localidade (BRASIL, 2019). Sendo assim, na Figura 6 estão inseridas as alternativas para disposição e tratamento das águas de origem fecal e águas cinzas em uma unidade residencial.

Figura 26 – Proposta de soluções individuais para esgotamento sanitário na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais



Fonte: Adaptado de Brasil, 2019, p. 153.

Perante ao exposto, salienta-se que o Tanque de Evapotranspiração (TEVAP) é um sistema alternativo de tratamento das águas residuárias por meio do processo anaeróbio (Figura 6). A construção do TEVAP consiste nas seguintes etapas: i) abertura de uma vala de alvenaria impermeabilizada; ii) utilização de pneus para o escoamento do efluente; iii) uso de materiais rochosos e descartados das obras de engenharia; iv) britas e areia para o acabamento interior; v) última camada composta de solo com a adição de adubo ou fertilizantes; e vi) plantio das ornamentais (OLIVEIRA NETTO *et al.*, 2015; GONÇALVES; RODRIGUES, 2020).

Como evidenciado, o TEVAP admite somente as águas provenientes do vaso sanitário e, por isso, as águas advindas da pia da cozinha, do banheiro e lavanderia (águas servidas) devem possuir destinação adequada, logo, é necessário implementar um sistema complementar, que nesse caso é o círculo de bananeiras (Figura 6). Essa metodologia é considerada simples, sendo caracterizada pela abertura de uma vala preenchida com galhos e palhadas, que permitem a entrada do efluente, e ao redor é feito o plantio das bananeiras (TONETTI *et al.*, 2018).

3.2.1 Custo e Área Requerida para Implementação das Propostas de Soluções para o Esgotamento Sanitário

Diante das considerações apresentadas, destaca-se que o custo dos sistemas pode ser estimado por meio da quantidade de habitantes e a área necessária para a implantação das tecnologias sanitárias. Além disso, a escolha das alternativas propostas é influenciada pela eficiência de remoção da carga orgânica e de patógenos presentes no efluente. Para tanto, pautou-se da literatura técnica e científica para a exposição das informações e representação dos valores (Tabela 4).

Tabela 4 – Estimativa do custo e área necessária para a implementação das soluções coletivas de esgotamento sanitário

Tipo de Medida	Tecnologia	Quantidade (hab)	Eficiência na remoção (%) *					Unidade Relativa	Valor Relativo Recomendado	Custo de Implementação (US\$/hab)
			DBO	DQO	N	P	Coliformes			
Estrutural	Tratamento preliminar	Até 20.000	0 – 5	0	0	0	0	m ² /hab	<0,001	2 – 8
	Lagoa facultativa	Até 20.000	75 – 85	65 – 80	<60	<35	90 – 99		2,0 – 4,0	15 – 30
	Lagoa anaeróbia e facultativa	Até 20.000	75 – 85	65-80	<60	<35	90 – 99		1,2 – 3,0	12 – 30
	Lagoa anaeróbia, facultativa e maturação	Até 20.000	80 – 85	70 – 83	50 – 65	>50	99,9 – 99,9999		3,0 – 5,0	20 – 40
	Reator UASB e lagoa facultativa	Até 20.000	75 – 93	65 – 90	<30 – 60	<35 – 88	99,9 – 99,9999		2,5 – 5,0	20 – 38
	Reator UASB e lagoa de maturação	Até 20.000	75 – 93	65 – 90	<30 – 60	<35 – 88	99,9 – 99,9999		2,3 – 2,35	20 – 45
	Wetland construído de escoamento vertical (origem francesa)	100 até 1.000	>90	>85	<50	<30	90 – 99		1,5	1,6 - 2
	Wetland construído de escoamento subsuperficial horizontal	Até 2.000	>85	>90	<50	<20	90 – 99,9	m ²	77	193

Nota:* Eficiência na remoção: DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio; DQO: Demanda Química de Oxigênio; N: Nitrogênio; P: Fósforo.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023, adaptado de Kootatop e Pussayanavin, 2020; Von Sperling, 2015; Von Sperling, 2014; Trein, Moraes e Von Sperling, 2021; Oliveira e Córrea; Von Sperling, 2005; Sezerino e Silva, 2021; IWA, 2021.

A partir dos valores expostos, na Tabela 5 encontram-se a simulação dos custos para implementação dos sistemas de esgotamento sanitário para a comunidade de Cachoeira de Almas, considerando as estimativas apontadas na Tabela 4. Nesse sentido, salienta-se que os valores foram calculados com base nos 214 moradores encontrados por meio da análise situacional (Capítulo II).

Além disso, tendo em vista a necessidade de rede coletora para encaminhar o efluente até o sistema de tratamento, o preço apresentado levou em conta a profundidade média da rede entre 1,20 e 1,50 metros lineares, com o custo de implantação por habitante atendido, sendo aproximadamente US\$ 85 hab/rede (Tabela 5) (ABNT, 1986; VON SPERLING, SALAZAR, 2013).

Tabela 5 – Estimativa do custo e área necessária para a implementação das soluções coletivas de esgotamento sanitário para a comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais

Tipo de Medida	Tecnologia	Quantidade (hab)	Unidade Relativa	Área Requerida	Custo de Implementação (US\$)	Custo de Implementação (R\$) *	Custo com Rede Coletora (R\$) **
Estrutural	Tratamento preliminar	214	m ²	0,214	428 – 1,712	2.088,64 – 8.354,56	88.767,20
	Lagoa facultativa			428 – 856	3,210 – 6,420	15.664,80 – 31.329,60	
	Lagoa anaeróbia e facultativa			256,8 – 642	2,568 – 6,420	12.531,84 – 31.329,60	
	Lagoa anaeróbia, facultativa e maturação			642 – 1.070	4,280 – 8,560	20.886,40 – 41.772,80	
	Reator UASB e lagoa facultativa			535 – 1.070	4,280 – 8,132	20.886,40 – 39.684,16	
	Reator UASB e lagoa de maturação			492,2 – 502,9	4,280 – 9,630	20.886,40 – 46.994,40	
	<i>Wetland</i> construído de escoamento vertical (origem francesa)			321	342,4 – 428	1.670,91 – 2.088,64	
	<i>Wetland</i> construído de escoamento subsuperficial horizontal			77	41,302	201.553,76	

Nota: * O custo de implementação (R\$) foi baseado de acordo com o valor do câmbio do dia, sendo respectivamente R\$ 4,88 (09/06/2023).

** Valor estimado considerando o custo de US\$ 85 hab/rede. Destaca-se que não levou em consideração o custo de escavação das valas.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2013, baseado de Koottatep; Pussayanavin, 2020; Von Sperling, 2015; Von Sperling, 2014; Trein; Moraes; Von Sperling, 2021; IWA, 2021; Von Sperling e Salazar, 2013.

Diante da possibilidade da implementação de tecnologias individuais de tratamento, destaca-se que o custo é passível de variação, já que é possível utilizar os materiais disponíveis na própria residência para construção dos sistemas, bem como a mão de obra pode ser realizada até mesmo em formato de mutirão. Para tanto, salienta-se que a capacidade de tratamento das tecnologias está relacionada com a quantidade de moradores da unidade familiar (Tabela 6).

Tabela 6 – Estimativa de custo e área necessária para implementação das soluções individuais de esgotamento sanitário

Tipo de Medida	Tecnologia	Quantidade (hab)	Área (m ²)	Custo de Implementação (R\$)
Estrutural	Círculo de bananeira	Até 5	3 a 5	500
	<i>Wetland</i>	Até 5	7,5 a 15	1.500 - 2.500
	Tanque séptico	Até 5	1,5 a 4	500 - 1.500
	Tanque de evapotranspiração	4 a 6	5 a 7,5	1.500 - 2.500
	Filtro de areia	Até 5	2 a 5	500 - 1.500
	Filtro anaeróbio	Até 5	1,5 a 4	500 - 1.500

Fonte: Tonetti *et al.*, 2018.

A partir da Tabela 6, foram estabelecidos os valores para implantação dos sistemas individuais de tratamento para comunidade de Cachoeira de Almas. Para essa análise foram incluídos os domicílios que utilizam de fossas rudimentares e tanque séptico, bem como aqueles que não estão conectados à rede coletora de esgoto e que não possuem alguma alternativa para disposição de efluente, correspondendo a 17 residências (22%). Ademais, destaca-se que são em média 4 habitantes por domicílio, conseqüentemente, as alternativas propostas são atendidas para a localidade (Tabela 7).

Tabela 7 - Estimativa de custo para implementação das soluções individuais de esgotamento sanitário para a comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais

Tipo de Medida	Tecnologia	Quantidade de Domicílios	Custo de Implementação para Comunidade (R\$)*
Estrutural	Círculo de bananeira	17	8.500
	<i>Wetland</i>		25.500 – 42.500
	Tanque séptico		8.500 – 25.500
	Tanque de evapotranspiração		25.500 – 42.500
	Filtro de areia		8.500 – 25.500
	Filtro anaeróbio		8.500 – 25.500

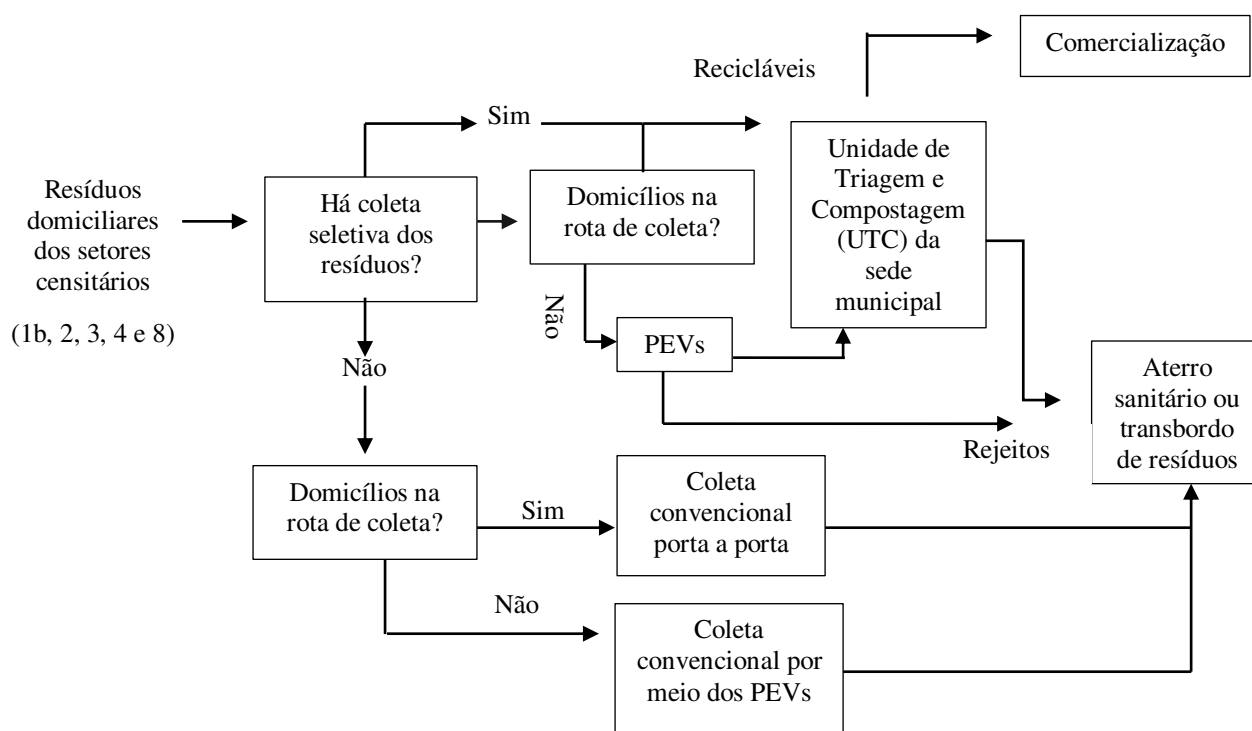
Nota* Custo total de implementação para 17 domicílios.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, adaptado de Tonetti *et al.*, 2018.

3.3 Manejo de Resíduos Sólidos

Com relação aos resíduos sólidos, notou-se que a maneira como o serviço é prestado pela administração municipal é semelhante ao recomendado pelo PSBR, já que há a coleta seletiva na comunidade, com exceção a destinação dos resíduos ao aterro sanitário, visto que o aterro municipal é classificado como controlado, estando em desacordo com a Lei N° 12.305/2010 (BRASIL, 2010). Para que esse cenário seja modificado, uma alternativa viável é a participação do município em consórcios intermunicipais, para que o rejeito seja encaminhado ao aterro sanitário (Figura 7) (BRASIL, 2019).

Figura 27 – Proposta de solução coletiva para o manejo de resíduos sólidos na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais



Legenda: PEVs corresponde a Pontos de Entrega Voluntária.
Fonte: Adaptado de Brasil, 2019, p. 161.

Conforme as informações obtidas no Capítulo II, a população da comunidade realiza a separação dos resíduos recicláveis para que sejam coletados pelo caminhão ou encaminhados pelos próprios moradores até a Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) Astriflores, localizada a aproximadamente 12 km de Cachoeira de Almas. Cabe destacar que a coleta é

realizada de porta em porta e, ainda, há apenas um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) na localidade para que seja disposto o resíduo reciclável, orgânico e rejeito.

De acordo com Klein; Gonçalves-Dias e Jayo (2018, p.146) os PEVs podem ser destinados para a disposição dos resíduos “recicláveis (domésticos), da construção civil, volumosos, óleo de cozinha, pneus, lâmpadas (fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e luz mista), pilhas e baterias, embalagens de óleos lubrificantes e eletroeletrônicos.”

Posto isto, salienta-se que o PEV da comunidade necessita de adequações, pois a legislação preconiza a identificação legível dos tipos de resíduos que podem ser inseridos no local, bem como o isolamento do sistema para evitar o acesso de animais (ABNT, 2004).

Ademais, o PBSR recomenda que seja realizado a compostagem domiciliar dos resíduos orgânicos por meio de composteira ou diretamente no solo (método convencional), pois é apontado como um sistema de simples manuseio e manutenção, visto que necessita do revolvimento dos resíduos, a inserção de serragem ou folhas secas e a coleta do chorume (BRASIL, 2019).

3.3.1 Custo para Solução Coletiva e Individual para o Manejo dos Resíduos Sólidos

Para simulação do custo das soluções apresentadas, optou-se por apontar um valor médio *per capita* para coleta seletiva, ainda que esse serviço seja prestado na comunidade. Diante disso, os valores expostos para o PEV e a composteira domiciliar podem sofrer variação, tendo em vista a capacidade do sistema e os materiais que serão utilizados na construção (Tabela 8).

Desse modo, destaca-se que o cálculo da quantidade de PEVs leva em conta a interseção das ruas, visando a redução de instalações do sistema, bem como o tempo de deslocamento da população até a tecnologia, sendo baseado por uma distância máxima de 500 m, correspondendo um tempo máximo de 5 minutos (CALACHE; CAMARGO, 2016). Assim sendo, foram propostos 4 PEVs para localidade (Tabela 8).

Além disso, para estabelecer o quantitativo de resíduos que devem ser encaminhados ao aterro sanitário, foi utilizado como referência o valor *per capita* de 0,5 kg/hab.dia em pequenas comunidades (10.000 – 50.000 habitantes). Em face disso, o custo foi definido pela geração anual de resíduos dos moradores (PFEIFFER; OLIVEIRA, 2020; MONTEIRO, 2001).

Nesse sentido, reitera-se que distância da comunidade até o possível local de disposição dos resíduos, é de aproximadamente 46 km, visto que o provável destino final é o aterro sanitário da Essencis-MG, localizado em Betim – Minas Gerais. Logo, para a análise do custo

considerou-se a periodicidade de deslocamento (duas vezes na semana) e o valor do diesel a R\$ 5,10 referente ao dia 22/06/202 (Tabela 8).

Tabela 8 - Estimativa de custo para a proposta de soluções coletivas e individuais para o manejo de resíduos sólidos para comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais

Tipo de Medida	Solução	Unidade Relativa	Custo da solução (R\$)	Quantidade Estimada para Comunidade	Custo da Solução para Comunidade (R\$)
Estruturante	Coleta seletiva	Hab.ano	185,93	214 hab.ano	39.789,02
	Aterro sanitário	Tonelada	73,2 – 317, 2*	38,52 ton.ano	2.819,66 – 12.218,54
	Transporte dos resíduos	Km/L	1,5	4.416 km.ano	15.014,40
Estrutural	PEVs	Unidade	2.000,00**	4 un.	8.000
	Composteira domiciliar	Unidade	70,00 – 250***	57****	3.990 14.250

Nota:* Custo referente a uma tonelada.

** O custo do PEV pode variar de acordo com o modelo adotado e o volume do sistema.

*** O valor estimado para a composteira domiciliar foi considerando a compra de uma unidade da tecnologia.

**** O custo estimado é para 57 domicílios da comunidade, que possuem limitação de área para adotar a compostagem convencional.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023, adaptado de Rodrigues, Magalhães Filho, Pereira, 2016; Papa, Silva e Santana, 2019; Fernandes *et al.*, 2022; Calache e Camargo, 2016.

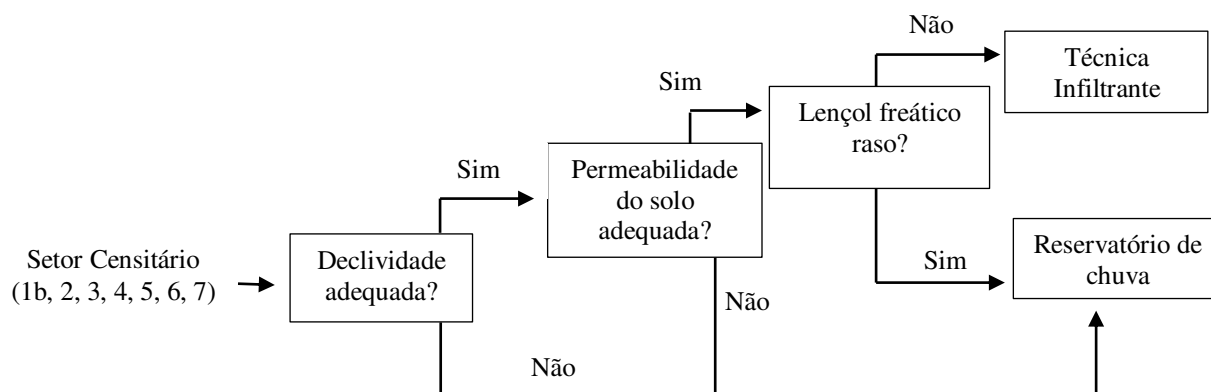
3.4 Manejo de Águas Pluviais

A localidade de Cachoeira de Almas possui pavimentação em pedra tosca, bem como dispõe de aproximadamente cinco dispositivos (boca de lobo) para a drenagem de águas pluviais nos pontos mais baixos da comunidade, sendo nas ruas Geraldo Diniz, Francisco Xavier Silva, Dercy Alves Ribeiro e Rua Raimundo Clara (informação verbal)¹. No entanto, atribui-se que a infraestrutura disponível é insuficiente. Destaca-se que o PSBR considera que a presença de pavimentação e redes coletoras são ideais para o manejo de águas pluviais em caráter coletivo (BRASIL, 2019).

Em consonância com isso, são propostas ações individuais para potencializar o sistema de drenagem, o qual leva em conta a declividade do terreno, a permeabilidade e a profundidade do lençol freático (Figura 8).

¹Informação fornecida por Geovana Letícia Faria, residente da comunidade de Cachoeira de Almas, em maio de 2023

Figura 28– Proposta de solução individual e peridomiciliar para o manejo águas pluviais na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais



Fonte: Adaptado de Brasil, 2019, p. 165.

Uma alternativa para a técnica de infiltração são os jardins de chuva, que são considerados soluções simples para infiltração do escoamento superficial, pois são constituídos de áreas impermeáveis baseados na declividade do terreno, preenchidos com material granular e a inserção de plantas na superfície (JACOBSON, 2007; REIS; ILHA, 2014).

Outra tecnologia é o poço de infiltração, o qual é composto por uma escavação no solo e revestido com “tubulações de concreto perfurados ou tijolo assentado em crivo; sua lateral e fundo são preenchidos com brita envolta em geotêxtil” (REIS; ILHA, 2014, p. 80). Ademais, segundo os autores, em longos períodos de chuvas pode ocorrer a saturação do sistema e, para resolver essa problemática, o poço atua como um reservatório de retenção de água, bem como é capaz de direcionar a água para um sistema convencional de captação de água pluvial por meio de um extravasor.

Uma alternativa para o armazenamento e reuso das águas pluviais são as cisternas construídas a partir de placas pré-moldadas de concreto. Diante disso, a água pode ser utilizada em atividades que não exigem o padrão de potabilidade, como descargas, lavagem dos cômodos da casa, roupas e veículos. Além disso, segundo o Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC), há a possibilidade de consumo da água para a escovação dos dentes, a preparação de alimentos e a dessedentação de animais (GOMES; HELLER, 2016; ANDRADE; LISBOA; LISBOA, 2017).

Além disso, levando em conta a região peridomiciliar, propõe-se o uso de barraginhas, que são constituídas por escavações no solo para a entrada do escoamento superficial e, ainda, há a retenção de água no sistema, promovendo a infiltração no solo e, conseqüentemente, o

abastecimento do lençol freático, tal como proporciona a conservação das nascentes e mananciais (BARROS; RIBEIRO, 2009).

3.4.1 Custo de Implementação das Soluções Propostas para o Manejo de Águas Pluviais

Tendo em vista que o número de bocas de lobo disponíveis na comunidade é insuficiente, foi necessário determinar a quantidade de unidades que devem ser instaladas por meio do dimensionamento das ruas, que corresponde a aproximadamente 2.833 m (Capítulo II), e, para isso, considerou-se: i) o espaçamento máximo de 60 m entre as bocas de lobo, já que não houve a análise da capacidade de saturação das sarjetas; e ii) alocação nos pontos mais baixos das ruas. Para tanto, estima-se que são necessárias à implementação de cerca de 21 bocas de lobo na localidade, as quais podem ter o custo influenciado pelo modelo adotado, sendo que em grelha simples o valor está entre R\$ 170 – R\$ 633,50 un. e do tipo combinada R\$ 1.586,25 – R\$ 2.804,00 un. (DIOGO, SCIAMMARELLA, 2008; CANHOLI, 2015).

Para além do exposto, com base na proposição das soluções individuais para o manejo de águas pluviais, a estimativa do custo de implementação das tecnologias foi baseada na delimitação de área necessária para a construção das alternativas, tendo em vista a profundidade do solo. Ademais, destaca-se que os custos estão sujeitos à variação devido aos valores de mercado para compra dos materiais (Tabela 9) (MELO *et al.*, 2014).

A partir disso, o custo para comunidade foi destinado para a Capela de São Sebastião e três comércios, respectivamente o Bar do Bité, a Venda do Jesus e o Bar da Esquina, em razão da área necessária para instalação.

Tabela 9 – Estimativa de custo para a proposta de soluções individuais para o manejo de águas pluviais na comunidade de Cachoeira de Almas do município de Florestal – Minas Gerais

Tipo de Medida	Tecnologia	Dimensionamento	Capacidade da Tecnologia (m ³)	Custo de Instalação (R\$)	Quantidade (un.)	Custo para Comunidade (R\$)
Estrutural	Jardim de chuva	3,74 m ²	1,40	419,64 – 562,61*	4	1.678,56 – 2.250,44
	Poço de infiltração	1,10 x 1,50 m	1,70	400,00		1.600
	Cisternas de Placa	1,70 x 1,20 x 1,20 x 2,40 m	16	3.450,00 - 5.145		13.800 – 20.580
	Barraginhas	20 x 10 m	100 – 150	370,00**		370,00

Nota: *Custo estimado para o tempo de retenção do jardim de chuva de 2 a 25 anos para uma duração de 5 minutos de chuva.

**Valor estimado para construção de uma barraginha, o qual pode ser alterado em razão do custo por hora máquina.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023, baseado em Melo *et al.*, 2014; Gomes e Heller, 2016; Sesan, 2017; Cruz *et al.*, 2022; Reis, Oliveira, Sales, 2008.

3.5 Custo Total para a Implementação dos Sistemas Propostos no Prognóstico Preliminar

A partir da proposição dos sistemas coletivos e individuais para cada componente do saneamento, encontram-se na Tabela 10 o custo estrutural das tecnologias consideradas ideais para implementação na comunidade, tendo em conta o contexto local.

Posto isto, infere-se que estão sendo expostas três soluções coletivas para o esgotamento sanitário, sendo aquelas que apresentaram melhor custo-benefício, eficiência na remoção de DBO, DQO, nutrientes e patógenos, assim como menor área de implementação. Diante disso, destaca-se que deve ser adotada apenas uma solução para o tratamento do efluente (Tabela 10).

No que se refere aos sistemas unifamiliares de tratamento, considerou-se o TEVAP e o círculo de bananeiras, já que são alternativas que apresentam ótimo desempenho no tratamento de águas residuárias e servidas, possui baixo custo de instalação e não demanda significativa manutenção (TONETTI *et al.*, 2018). Além disso, é uma tecnologia que vem sendo difundida nas áreas isoladas do município de Florestal-MG e até mesmo na comunidade (Tabela 10).

Nesse sentido, para os domicílios que já possuem alternativas individuais para o abastecimento de água, infere-se que a instalação de filtros lentos domiciliares pode proporcionar a qualidade da água no domicílio (Tabela 10).

Já com relação ao manejo de resíduos sólidos, infere-se que a quantidade estimada de PEVs promoverá a redução da distância do deslocamento da população até o único PEV na

comunidade, assim como é uma alternativa para disposição adequada dos resíduos, já que a coleta, também, ocorre de porta em porta e, por isso, os resíduos são alocados em frente as residências (Tabela 10).

Além disso, para uma unidade domiciliar, a composteira pode ser uma alternativa viável para as residências com restrição de área de instalação, visando a disposição dos resíduos de maneira sustentável e, ainda, a possibilidade de utilizar como adubo (Tabela 10).

Com base no manejo das águas pluviais, a boca de lobo do tipo simples é uma opção de ótimo custo-benefício, podendo ser uma solução eficaz para a drenagem de águas em sistema coletivo. Já quando analisado em caráter individual, o poço de infiltração requer menor área e custo de implantação (Tabela 10).

Tabela 10 – Estimativa do custo estrutural para implementação das soluções consideradas ideais para cada componente do saneamento básico, para comunidade de Cachoeira de Almas de Florestal – Minas Gerais

Tipo de Medida	Tipo de Sistema	Tipo de Serviço	Tecnologia	Unidade	Quantidade	Custo das Soluções (R\$)
Estrutural	Coletivo	Esgotamento sanitário	Tratamento preliminar	m ²	0,214	2.088,64 – 8.354,56
			Lagoa anaeróbia e facultativa		256,8 – 642	12.531,84 – 31.329,60
			Reator UASB e lagoa facultativa		535 – 1.070	20.886,40 – 39.684,16
			Wetland construído de escoamento vertical (origem francesa)		321	1.670,91 – 2.088,64
		Rede Coletora	hab.rede	214	88.767,20	
		Manejo de resíduos sólidos	PEVs	un.	4	8.000,00
		Manejo de águas pluviais	Bocas de lobo simples	un.	21	3.570,00 – 13.303,50
	Individual	Abastecimento de água	Filtros lentos domiciliares	un.	8	3.982,08 – 4.138,24
		Esgotamento sanitário	Círculo de bananeira	un.	17	8.500,00
			Tanque de evapotranspiração			25.500,00 – 42.500,00
		Manejo de resíduos sólidos	Composteira domiciliar	un.	57	7.070 – 25.250
	Manejo de águas pluviais	Poço de infiltração	un.	4	1.600	
Estimativa de Custo Total das Soluções Estruturais (R\$)						184.167,07 – 273.785,90*

Nota: * A estimativa de custo total das soluções considerou o menor e o maior valor entre as três tecnologias de esgotamento sanitário, sendo o custo do *wetland* construído de escoamento vertical (origem francesa) e do Reator UASB e lagoa facultativa.

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023, com base nos autores utilizados para estimar os custos dos sistemas propostos.

Com relação aos custos estruturantes, para o tratamento simplificado da água de abastecimento, a estimativa foi baseada a partir do consumo *per capita* L/hab.dia. Já para o tratamento em residências que possuem sistemas alternativos de abastecimento, o custo a solução para totalidade dos domicílios é superior ao abastecimento coletivo, visto que há diferença para a quantidade e os compostos utilizados para os sistemas (Tabela 11).

Cabe salientar que todos os sistemas necessitam de manutenção, todavia as alternativas individuais são realizadas na própria unidade residencial e não exigem significativa periodicidade. Diante disso, para as soluções coletivas é necessário estabelecer o quantitativo de funcionários e o custo com mão de obra. Assim sendo, atribui-se que a manutenção dos serviços na comunidade pode ser realizada por 2 a 4 colaboradores, com pagamento mensal de pelo menos 1 salário mínimo *per capita* (R\$ 1.320,00), correspondendo a um custo de R\$ 2.640 - 5.280,00 mês (Tabela 11).

Além do mais, destaca-se que no somatório dos custos das medidas estruturais (Tabela 10) e estruturantes (Tabela 11) não foram acrescentados os possíveis gastos com a escavação das valas para instalação das redes, bem como com a aquisição do terreno para inserção dos sistemas e com o projeto de engenharia, o qual pode corresponder até 10% do valor da obra (DIAS, 2015).

Outro aspecto relevante de ser pontuado é com relação aos domicílios que não participaram da pesquisa (23%), pois eles carecem das soluções sanitárias que serão introduzidas na comunidade, porém não foram inseridos nos cálculos estruturais (Tabela 10) e estruturantes (Tabela 11). Logo, o custo de implementação das alternativas deverá sofrer alterações quando as situações domiciliares dos habitantes dessas residências forem consideradas.

Tabela 11 – Estimativa de custo estruturante para as soluções consideradas ideais para cada componente do saneamento básico, para a comunidade de Cachoeira de Almas de Florestal – Minas Gerais

Tipo de Medida	Tipo de Sistema	Tipo de Serviço	Solução	Unidade	Quantidade		Custo Mensal (R\$)	Custo Anual (R\$)
Estruturante	Coletivo	Abastecimento de água	Adição de compostos químicos para tratamento simplificado	hab.	214		22,42	269,05
		Manejo de resíduos sólidos	Coleta seletiva	hab.	214		3.315,76	39.789,02
			Aterro sanitário	ton.	38,52 ano		234,97 – 1.018,21	2.819,66 – 12.218,54
			Transporte de resíduos	Km	368 mês	4.416 ano	1.249,50	15.014,40
		Manutenção dos serviços	Contratação de colaboradores	un.	2 – 4		2.640 – 5.280	31.680 – 63.360
	Individual	Abastecimento de água	Desinfecção	Kg	80 ano		2,56	30,72
	Estimativa de Custo Total das Soluções Estruturantes (R\$)							7.465,21 – 10.888,45

Fonte: Laiane Ferreira da Silva, 2023, com base nos autores utilizados para estimar os custos dos sistemas propostos.

3.6 Metodologias Participativas para a o Desenvolvimento das Ações

Perante o processo de implementação das alternativas sanitárias, que pode influenciar na realização da cobrança tarifária para a prestação dos serviços, visando a sustentabilidade econômica, é fundamental considerar a disposição a pagar pelos serviços de abastecimento de água (76%), esgotamento sanitário (86%) e manejo de resíduos sólidos (46%) pelos moradores da comunidade (Capítulo II), para que o processo não ocorra de maneira impositiva a população. Assim sendo, é imprescindível a adoção de metodologias participativas no processo de implantação das ações, já que a mesma pode contribuir para o “entendimento das necessidades básicas do indivíduo ou de uma comunidade, levando em conta suas aspirações e potencialidades do conhecer e agir” (OLIVEIRA, 2015, p. 33). Nesse sentido, são exemplos das metodologias que podem ser aderidas: i) o Diagnóstico Rápido Participativo (RPD); ii) o mapeamento da área; iii) o Diagrama de VENN; iv) o calendário sazonal; v) a realidade de desejo; e vi) a rotina diária (MARINHO; FREITAS, 2015).

A partir do exposto, é importante salientar a necessidade em dialogar com a comunidade durante o processo de implementação das ações, pois as soluções identificadas no estudo servem como uma proposta norteadora, ou seja, podem ou não passar pelo crivo de seleção para o tratamento dos componentes do saneamento básico. Desse modo, concerne aos moradores participarem efetivamente da escolha das alternativas que se encaixam no contexto em que residem.

Posto isto, evidencia-se o papel da educação nesse contexto, que pode ser compreendida por Moisés *et al.*, (2010, p. 2583), como:

Um processo de formação dinâmico, transformador, abrangente, permanente e participativo, no qual as pessoas envolvidas passem a ser agentes transformadores, participando ativamente tanto do diagnóstico dos problemas, do planejamento, da execução, do monitoramento e avaliação das ações, da busca de alternativas e da implantação de soluções.

Portanto, a educação ambiental encontra-se inserida nesse processo participativo e contínuo para as ações em saneamento rural para a comunidade de Cachoeira de Almas, desde a fase de implementação das tecnologias sanitárias e, posterior, a essa etapa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas considerações apresentadas, foi possível verificar que as soluções propostas para os componentes do saneamento básico são passíveis de implementação em Cachoeira de Almas. Essa afirmativa pode ser evidenciada por meio dos custos com as medidas estruturais (R\$ 184.167,07 – 273.785,90) e estruturantes (R\$ 89.602,85 – 130.681,73), já que as tecnologias são capazes de promover a efetividade dos serviços, apresentam menor custo e área requerida para instalação, bem como não necessitam de expressiva periodicidade de manutenção dos serviços.

Posto isto, destaca-se que a adoção dos sistemas propostos pode alterar significativamente as condições sanitárias da comunidade, possibilitando o alcance de melhorias da qualidade ambiental, de moradia e de saúde pública para os moradores.

Cabe salientar que o respectivo estudo é relevante para auxiliar no processo de tomada de decisão para a escolha das soluções que serão implementadas, o qual correlaciona-se com a etapa de formulação de alternativas do ciclo de políticas públicas. Logo, é fundamental que nesse processo longo e contínuo a população esteja totalmente envolvida, a fim de assegurar que a qualidade dos serviços seja garantida, assim como pode promover a autonomia da comunidade sobre as tecnologias que serão instaladas e proporcionar o engajamento dos moradores com a questão ambiental.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 9649:** Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986. Disponível em: <https://www.abnt.org.br/>. Acesso em: 16 jun. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 15114:** Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <https://www.abnt.org.br/>. Acesso em: 16 jun. 2023.
- AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUAS, ENERGIA E SANEAMENTO BÁSICO DO DISTRITO FEDERAL (ADASA). **Proposta -referente à primeira revisão tarifária periódica das tarifas do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário praticadas pela CAESB.** Distrito Federal, DF, 2010.
- AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (ARSAE). **Site da Arsae**, 2023. Arsae-MG autoriza novas tarifas para Copasa e Copanor. Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.arsae.mg.gov.br/copasa/>. Acesso em: 16 jun. 2023.
- ANDRADE, Marcio Antonio Nogueira; LISBOA, Marina Boldo; LISBOA, Henrique de Melo. Reservatório de ardósia para sistemas de aproveitamento de água de chuva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, p. 563-570, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522017177829>.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 6 ed. Lisboa: Edições 70, 2016.
- BARROS, L. C.; RIBEIRO, P. E. A. **Barraginhas: água de chuva para todos**. 1º ed. Brasília: Embrapa Milho e Sorgo, 2009.
- BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Brasília: DOU, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 16 jun. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Manual de Cloração de Água em Pequenas Comunidades:** utilizando o Clorador Simplificado Desenvolvido pela Funasa. Brasília: Funasa, 2014. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/saude-ambiental/-/asset_publisher/G0cYh3ZvWCm9/content/manual-de-cloracao-de-agua-em-pequenas-comunidades-utilizando-clorador-simplificado-desenvolvido-pela-funasa. Acesso em: 14 jun. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Programa Nacional de Saneamento Rural**. Brasília: Funasa, 2019. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf. Acesso em: 23 mar. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021**. Dispõe sobre a alteração do Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DOU: 2021. Disponível em:

https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 08 jun. 2021.

CALACHE, Lucas Daniel Del Rosso; CAMARGO, Victor Claudio Bento. Proposta de um método de localização e alocação de pontos de coleta seletiva. **Pesquisa operacional para o desenvolvimento**, v. 8, n. 2, p. 137-162, 2016.

CANHOLI, Aluísio. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. Oficina de textos, 2015.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília: DOU, 2005. Disponível em: <http://conama.mma.gov.br/>. Acesso em: 09 jun. 2023.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 430 de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a Resolução n° 357 de 17 de março de 2005. Brasília, DOU, 2011. Disponível em: <http://conama.mma.gov.br/>. Acesso em: 09 jun. 2023.

CRUZ, G. C.; RIBEIRO, E. M.; ASSIS, T. R. D. P.; ARAÚJO, V. M.; SANTOS, A. J. S. Agências, Técnicas, Custos E Oferta De Água Em Comunidades Rurais De Januária, Semiárido de Minas Gerais. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 53, n. 2, p. 41-57: Disponível em <https://g20mais20.bnb.gov.br/revista/index.php/ren/article/view/1150>. Acesso em: 08 jun. 2023.

DIAS, P. R. V. **Engenharia de Custos: Estimativa de Custo de Obras e Serviços de Engenharia**. - 3ª Ed. Rio de Janeiro, 2015

DICKIN, Sarah; BISUNG, Elijah; SAVADOGO, Karim. Sanitation and the commons: The role of collective action in sanitation use. **Geoforum**, v. 86, p. 118-126, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2017.09.009>.

DIOGO, Francisco José d'Almeida; SCIAMMARELLA, José Carlos. **Manual de pavimentação urbana. Drenagem**: manual de projetos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pavimentação, 2008

DUDA, Rose Maria; OLIVEIRA, Roberto Alves de. Tratamento de águas residuárias de suinocultura em reator UASB e filtro anaeróbio em série seguidos de filtro biológico percolador. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, p. 91-100, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522011000100013>.

FERNANDES, G. L.; SANTOS, I. F. S.; SILVA, H. L. C.; BARROS, R. M. Geração de energia usando biogás de aterros sanitários no Brasil: um estudo de potencial energético e viabilidade econômica em função da população. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 27, p. 67-77, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220200210>.

FERREIRA, Danielle Costa; LUZ, Sergio Luiz Bessa; BUSS, Daniel Forsin. Avaliação de cloradores simplificados por difusão para descontaminação de água de poços em assentamento rural na Amazônia, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, p. 767-776, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232015213.23562015>.

FRANCISCO, Leonardo do Espírito Santo; ARICA, Gudelia Morales de. Contribuição para análise dos custos no tratamento da água utilizando programação linear fuzzy: um modelo para o gerenciamento do abastecimento do município de Campos (RJ). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 23, p. 655-664, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522018165697>.

FRAZÃO, P.; PERES, M. A.; CURY, J. A. Qualidade da água para consumo humano e concentração de fluoreto. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 5, p. 964-973, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102011005000046>.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GOMES, Uende Aparecida Figueiredo; HELLER, Léo. Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade? **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, p. 623-633, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522016128417>.

GONÇALVES, F.; RODRIGUES, P., 2020. **Tanque de Evapotranspiração (TEvap)**. In: CEDEFES, 2020, Eixo II do Projeto Quilombo Vivo: Apoio e fortalecimento dos quilombolas do Serro – Minas Gerais, p. 25. Disponível em: <https://www.gov.br/cdtn/pt-br/assuntos/noticias/quilombo-vivo-cdtn-atua-em-projeto-com-comunidades-quilombolas-do-serro-mg/cartilha-2-tanque-de-evapotranspiracao-tevap.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2023.

INTERNATION WATER ASSOCIATION (IWA). **Nature -based solutions for wastewater treatment: a series of factsheets and case studies**. London, United Kingdom, 2021.

JACOBSON, D. Burnsville Rainwater Garden Retrofit Project. In: **NONPOINT SOURCE POLLUTION CONFERENCE**. 2007.

KAYSER, G. L.; AMJAD, U.; DALCANALE, F.; BARTRAM, J.; BENTLEY, M. E. Drinking water quality governance: A comparative case study of Brazil, Ecuador, and Malawi. **Environmental Science & Policy**, v. 48, p. 186–195, abr. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.12.019>.

KLEIN, Flávio Bordino; GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino; JAYO, Martin. Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 10, p. 140-153, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.010.001.AO10>.

KOOTTATEP, Thammarat; PUSSAYANAVIN, Tatchai; POLPRASERT, Chongrak. Nouveau design solar septic tank: Reinvented toilet technology for sanitation 4.0. **Environmental Technology & Innovation**, v. 19, p. 100933, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.100933>.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 3ed. Campinas: Editora Átomo. 494 p. 2010.

MACIEL, Paulo Marcos Faria; SABOGAL-PAZ, Lyda Patricia. Household slow sand filters with and without water level control: continuous and intermittent flow efficiencies. **Environmental technology**, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/09593330.2018.1515988>.

MARINHO, C. M.; FREITAS, H. R. Utilização de metodologias participativas nos processos de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER): fundamentos teóricos-práticos. **Revista de Extensão da UNIVASF**, v.3, n. 2, p.10-28, 2015. Disponível em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/extramuros/article/view/764>. Acesso em:31 mai. 2023.

MARINS, J. C. **Eficiência Energética na operação de elevatórias em sistemas de adução para abastecimento de água**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/106/106131/tde-20112019-211019/pt-br.php>. Acesso em: 16 jun. 2023.

MARTENS, M. L.; BRONES, F.; CARVALHO, M. M. Lacunas e tendências na literatura de sustentabilidade no gerenciamento de projetos: uma revisão sistemática mesclando bibliometria e análise de conteúdo. **Gestão e Projetos: GeP**, 4(1), 165-195, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5585/gep.v4i1.123>.

MCGRANAHAN, G. Community-driven sanitation improvement in deprived urban neighbourhoods: meeting the challenges of local collective action, co-production, affordability and a trans-sectoral approach. **London School of Hygiene & Tropical Medicine**, 2013. DOI: <https://doi.org/10.17037/PUBS.01236350>.

MELO, T. D. A. T. D.; COUTINHO, A. P.; CABRAL, J. J. D. S. P.; ANTONINO, A. C. D.; CIRILO, J. A. Jardim de chuva: sistema de biorretenção para o manejo das águas pluviais urbanas. **Ambiente Construído**, v. 14, p. 147-165, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-86212014000400011>.

MOISÉS, M.; KLIGERMAN, D. C.; COHEN, S. C.; MONTEIRO, S. C. F. A política federal de saneamento básico e as iniciativas de participação, mobilização, controle social, educação em saúde e ambiental nos programas governamentais de saneamento. **Ciência & saúde coletiva**, v. 15, p. 2581-2591, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232010000500032>.

MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEIREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A. F.; BRITO, J. C. X.; ALMEIDA, T. P. F.; MANSUR, G. L. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. L. “Tratamento Descentralizado de Águas Residuárias Domésticas: Uma Estratégia de Inclusão Social.” In: **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa**, p. 213–232, 2013. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/bxj5n/pdf/lira-9788578792824-09>. Acesso em: 15 mai. 2023.

OLIVEIRA, M. L. R. Reflexões sobre o uso de metodologias participativas como instrumento de trabalho em comunidades rurais. **Revista Em Extensão**, v. 14, n. 1, p. 30–51, 2015. DOI: https://doi.org/10.14393/REE-v14n12015_art02.

OLIVEIRA NETTO, A. O; GUERRA, L. R. M.; SILVA, M. R. P.; WANDERLEY, G. F. Biorremediação vegetal do esgoto domiciliar: o caso da fossa verde em comunidades rurais do alto sertão alagoano. **Revista Produção e Desenvolvimento**, v. 1, n. 3, p. 103-113, 2015.

OLIVEIRA, Sílvia; CORRÊA, M. A.; VON SPERLING, Marcos. Avaliação de 166 ETes em operação no país, compreendendo diversas tecnologias. Parte 1: análise de

desempenho. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 10, p. 347-357, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522005000400011>.

PAPA, A. P. O.; SILVA, J. S.; SANTANA, S. J. Estudo comparativo entre equipamentos visando à redução do vandalismo nos pontos de entrega voluntária de recicláveis. **Rev. Bras. Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, vol. 6, n. 13. 2019. DOI: <https://doi.org/10.21438/rbgas.061311>.

PAULO, P. L.; GALBIATI, A. F.; MAGALHÃES FILHO, F. J. C. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **CataloSan**: catálogo de soluções sustentáveis de saneamento - gestão de efluentes domésticos. Campo Grande: UFMS, 2018.

PFEIFFER, S. C.; OLIVEIRA, A. D. Partes constituintes e tecnologias de limpeza e manejo de resíduos sólidos. In: **Curso de especialização de saneamento e saúde ambiental: saneamento básico rural**. Organizadores: Paulo Sérgio Scalize, Nolan Ribeiro Bezerra. – Goiânia: CEGRAF UFG, 2020. Disponível em: https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/saneamento-e-saude-ambiental/modulos/5_modulo_saneamento/capa.html. Acesso em: 16 jun. 2023.

REIS, Ricardo Prado Abreu; ILHA, Marina Sangoi de Oliveira. Comparação de desempenho hidrológico de sistemas de infiltração de água de chuva: poço de infiltração e jardim de chuva. **Ambiente Construído**, v. 14, p. 79-90, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-86212014000200006>.

REIS, Ricardo Prado Abreu; OLIVEIRA, Lúcia Helena de; SALES, Maurício Martinés. Sistemas de drenagem na fonte por poços de infiltração de águas pluviais. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 99-117, abr./jun. 2008.

RIBEIRO, T. B.; SILVA, L. C. L.; SOUZA, S. N.; PEGORINI, E. S.; LEMOS, C. A. C. Contribuição para o aprimoramento de projeto, construção e operação de reatores UASB aplicados ao tratamento de esgoto sanitário-Parte 2: Tratamento preliminar, bombeamento e distribuição de vazão. **Revista DAE**, v. 66, n. 214, p. 17-29, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4322/dae.2018.039>.

RODRIGUES, L. S.; SILVA, I. J. D.; ZOCCATO, M. C. D. O.; PAPA, D. N.; VON SPERLING, M.; OLIVEIRA, P. R. D. Avaliação de desempenho de reator UASB no tratamento de águas residuárias de suinocultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, p. 94-100, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662010000100013>.

RODRIGUES, Waldecy; MAGALHÃES FILHO, Luiz Norberto Lacerda; PEREIRA, Regiane dos Santos. Análise dos Determinantes dos custos de resíduos sólidos urbanos nas capitais estaduais brasileiras. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 8, p. 130-141, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.008.001.AO02>.

SECRETÁRIA NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL (SESAN). **Modelo da Tecnologia Social de Acesso à Água N° 01**: Cisternas de placas de 16 mil litros. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/noticias-e-conteudos/desenvolvimento-social/noticias-desenvolvimento-social/mds-investiga-desvio-de-recursos-do-programa-cisternas-nos-ultimos-anos>. Acesso em: 08 jun. 2023.

SEZERINO, P. H.; SILVA, A. R. Aplicabilidade Dos Wetlands Construídos No Tratamento De Esgoto Sanitário E Doméstico. In: **WETLANDS CONSTRUÍDOS COMO**

ECOTECNOLOGIA PARA O TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS: EXPERIÊNCIAS BRASILEIRAS. Org. Pablo Heleno Sezerino, Catiane Pelissari – 1.ed. - Curitiba: Brazil Publishing, 2021. Disponível em: <https://wetlandsbrasil.com.br/>. Acesso em: 16 jun. 2023.

SILVA, Selma Cristina da; BERNARDES, Ricardo Silveira; RAMOS, Maria Lucrécia Gerosa. Remoção de matéria orgânica do esgoto em solo de wetland construído. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, p. 533-542, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522015020040075357>.

SILVA, V. F.; BEZERRA, C.V.; NASCIMENTO, E.; FERREIRA, T.N.; LIMA, V.L.; ANDRADE, L. O. Produção de pimenta malagueta sob adubação orgânica e irrigação com água residuária tratada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23 , p. 84-89, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v23n2p84-89>.

SILVA, V. F. D.; SOUSA, J. T. D.; VIEIRA, F. F.; SANTOS, K. D. Tratamento anaeróbio de esgoto doméstico para fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, p. 186-190, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v9nsupp322-327>.

TONETTI, A. L.; CORAUCCI FILHO, B.; NICOLAU, C. E.; BARBOSA, M.; TONON, D. Tratamento de esgoto e produção de água de reuso com o emprego de filtros de areia. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, p. 287-294, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522012000300005>.

TONETTI, A. L.; BRASIL, A. L.; MADRID, F. J. P. L.; SCHNEIDER, J.; CRUZ, L. M. O.; DUARTE, N. C.; FERNANDES, P. M.; COASACA, R. L.; GARCIA, R. S.; MAGALHÃES, T. M. **Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: Referencial para a escolha de soluções.** 1 ed. Campinas, SP: Unicamp, 2018. 153 p.2.

TREIN; C. M.; MORAES, M. A. A.; VON SPERLING, M. Wetlands Construídos De Escoamento Vertical (Modelo Francês) Adaptados À Realidade Brasileira Para O Tratamento De Esgoto De Pequenas Comunidades. In: **WETLANDS CONSTRUIDOS COMO ECOTECNOLOGIA PARA O TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS: EXPERIÊNCIAS BRASILEIRAS.** Org. Pablo Heleno Sezerino, Catiane Pelissari – 1.ed. - Curitiba: Brazil Publishing, 2021

VON SPERLING, Marcos. **Lagoas de estabilização de resíduos.** Editora UFMG, 2017.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3 ed. 4º reimpressão. Editora: UFMG, 2014.

VON SPERLING, M. Comparison of simple, small, full-scale sewage treatment systems in Brazil: UASB–maturation ponds–coarse filter; UASB–horizontal subsurface-flow wetland; vertical-flow wetland (first stage of French system). **Water Science and Technology**, v. 71, n. 3, p. 329-337, 2015. DOI: <https://doi.org/10.2166/wst.2014.496>.

VON SPERLING, Marcos; SALAZAR, Bruno Lopes. Determination of capital costs for conventional sewerage systems (collection, transportation and treatment) in a developing country. **Journal of water, sanitation and hygiene for development**, v. 3, n. 3, p. 365-374, 2013. DOI: <https://doi.org/10.2166/washdev.2013.063>.

VON SPERLING, Marcos; SEZERINO, Pablo H. DIMENSIONAMENTO DE WETLANDS CONSTRUÍDOS NO BRASIL. DOCUMENTO DE CONSENSO ENTRE PESQUISADORES E PRATICANTES. **Boletim Wetlands Brasil**, p. 65, 2018. Disponível em: <https://gesad.ufsc.br/files/2018/12/Boletim-Wetlands-Brasil-Edi%C3%A7%C3%A3o-Especial-Dimensionamento-de-Wetlands-Constru%C3%ADdos-no-Brasil-von-Sperling-Sezerino-2018-1.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2023.

5. CONCLUSÃO GERAL

A presente dissertação foi delineada para atender os objetivos da pesquisa, sendo estabelecida a realização da análise situacional das condições do acesso aos serviços de saneamento básico e a proposição de ações comunidade de Cachoeira de Almas de Florestal - Minas Gerais.

Primeiramente, houve o intuito de compreender sobre a implementação e efetividade das políticas públicas e programas de saneamento rural e, para isso, foi elaborada uma revisão sistemática da literatura para identificar experiências nacionais e internacionais sobre o tema. A partir disso, evidenciaram-se as deficiências e potencialidades das políticas e programas desenvolvidos, bem como a necessidade de realizar estudos que contemplem o manejo de resíduos sólidos, a drenagem de águas pluviais e o controle de vetores. Além disso, destaca-se que os resultados obtidos com a revisão podem auxiliar na condução e formulação das atividades previstas pelas políticas públicas e programas direcionados para o rural, visando as ações que apresentaram benefícios para as comunidades, levando em conta as especificidades de cada local.

Posterior a isso, com a realização da análise situacional em Cachoeira de Almas, notou-se que os serviços de saneamento são prestados de maneira inadequada, além de revelar as objeções da população pela forma como são oferecidos e até mesmo as ressalvas com os serviços públicos que não são ofertados, como o transporte público, a rede telefônica e a legalização fundiária dos domicílios, tornando notória que as ações de intervenção por parte do poder público municipal devem ser para além da questão sanitária.

Após o processo de identificação das condições da localidade, na fase de proposição de soluções preliminares para todos os componentes do saneamento básico, constatou-se que as tecnologias são passíveis de implementação e, por isso, apresentam potencial para garantir o acesso da população aos serviços de maneira adequada.

Diante disso, é possível atribuir que os resultados obtidos com pesquisa responderam à questão estudo, visto que o principal condicionante que influencia o acesso aos serviços de saneamento na comunidade está associado com a ineficiência do prestador de serviço. Além disso, a hipótese também foi confirmada, já que o trabalho evidencia que é possível identificar o problema, por meio da análise situacional (Capítulo II), para que seja possível delimitar alternativas passíveis de implementação, visando a efetividade das ações, sendo a proposta alcançada pelo Capítulo III.

É importante destacar que a pesquisa pode auxiliar para o desenvolvimento das atividades da experiência piloto, prevista para acontecer no município de Florestal, já que o estudo realizou a caracterização da comunidade e a recomendação de soluções.

Além disso, reitera-se que a experiência piloto será um diferencial para Cachoeira de Almas e para as demais áreas rurais do município, pois é uma oportunidade de consolidação das ações em saneamento rural e, diante da efetividade das ações, um modelo a ser replicado em território nacional, tendo em conta as particularidades de cada local, o que pode possibilitar a redução da desigualdade regional do acesso aos serviços de saneamento.

APÊNDICE A – Questionário aplicado na comunidade de Cachoeira de Almas – Florestal – Minas Gerais

Ficha nº: Data do Levantamento:

Responsável pelo preenchimento:

Coordenadas do domicílio (UTM):

Coordenadas do domicílio: Lat Long

Nome da propriedade:

Nome do morador:

WhatsApp:

E-mail:

Quantidade de moradores no domicílio por sexo e idade:

Feminino

Masculino

Abaixo de 1 ano () Abaixo de 1 ano ()

1 a 5 anos () 1 a 5 anos ()

5 a 15 anos () 5 a 15 anos ()

15 a 45 anos () 15 a 45 anos ()

45 a 60 anos () 45 a 60 anos ()

Acima de 60 anos () Acima de 60 anos ()

Há quanto tempo mora na comunidade?

Existe liderança comunitária? () Sim. Quem? () Não

Participa de conselhos de políticas públicas? () Sim

Qual? () Não

Participa de cooperativa ou algum grupo na comunidade?

() Sim Qual? () Não

Participa de associação ou sindicato? () Sim () Não

Participa de reuniões de planejamento de ações para a comunidade? () Sim () Não

Acontecem festas ou reuniões na Comunidade?

() Sim () Não

Você possui acesso a rede de telefone? () Sim () Não

Você possui acesso a rede de internet? () Sim () Não

Quais as formas de comunicação que a comunidade utiliza?

() Rádio () Carro de som () Grupo no aplicativo WhatsApp

() Mural () Autofalante () Outros. Especificar:

Qual a renda da família?

() Até 1 SM () Entre 1 e 3 SM () Entre 3 e 5 SM () Acima de 5 SM

A família é cadastrada no CADÚNICO? () Sim () Não

Você ou alguém da família recebe benefício do Governo Federal? () Sim () Não Qual?

É responsável pelo grupo familiar e/ou chefe de família?

() Sim () Não

Qual a relação familiar com a localidade em que residem?

() Produtor Rural () Moradores () Sítiantes () Visitantes () Outros. Especificar:

A propriedade possui legalização do terreno? () Sim

Qual? () Não

Material das paredes do domicílio:

() Alvenaria com revestimento () Taipa com revestimento () Madeira () Lona

() Alvenaria sem revestimento () Taipa sem revestimento () Outros: Especificar:

Material da cobertura do domicílio:

() Laje () Metal () Amianto () Telha de Cerâmica

() Outros

Material do piso do domicílio:

() Cerâmica () Assoalho de madeira () Taco de madeira () Cimento

() Chão bruto () Tijolo () Outros

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Domicílio situado em rua com rede de abastecimento de água? () Sim () Não

Domicílio ligado à rede de abastecimento de água?

() Sim () Não

Fornecimento contínuo? () Sim () Não

Possui hidrômetro na ligação domiciliar? () Sim () Não

Domicílio possui outras formas de abastecimento de água?

() Sim () Não

() Chafariz público () Nascente ou mina ()

Açude/barragem () Poço próprio

() Cisterna para armazenamento de água de chuva

() Carro-pipa () Outro. Especificar:

Possui o hábito de realizar algum tratamento adicional no domicílio?

() Purificador () Filtro de Barro () Fervura () Não

() Outros. Especificar:

Realiza desinfecção domiciliar da água?

() Sim () Não () Com Cloração () Outro. Especificar:

Qual o tipo e a capacidade do reservatório (caixa d'água)?

Você estaria disposto a pagar pelo serviço de abastecimento de água? () Sim () Não

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Domicílio situado em rua com rede coletora de esgotos?

() Sim () Não

Domicílio ligado à rede coletora de esgotos?

() Sim () Não

Domicílio com tanque séptico? () Sim () Não

Possui fossa absorvente? () Sim () Não

Possui sumidouro / vala infiltração? () Sim () Não

O lodo do tanque séptico é retirado? () Sim () Não

Domicílio com fossa rudimentar ou buraco? () Sim () Não

Qual a quantidade de banheiros da residência?

() 1 () 2 () 3 () 4 ou mais

As águas de origem de feecal vão para um único local?

() Sim () Não

Especificar solução:

Domicílio possui destinação independente das águas servidas proveniente da cozinha, lavanderia, pias e chuveiro?

() Sim () Não

Especificar solução:

Você tem conhecimento do impacto que o lançamento do esgoto pode causar na comunidade?

() Sim () Não

Você estaria disposto a pagar pelo serviço de coleta e tratamento do esgotamento de sanitário? () Sim () Não

MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O que é feito com o lixo produzido no domicílio?

É coletado por serviço de limpeza? () Sim () Não

Depositado em caçamba do serviço de limpeza?

() Sim () Não

() Outro destino. Especificar:

Realiza separação dos resíduos (recicláveis, orgânicos, rejeitos)? () Sim () Não

O que faz com o resíduo reciclável?

() É recolhido () Leva na UTC Astriflores () Outro

Você estaria disposto a pagar pelo serviço de coleta dos resíduos? () Sim () Não

MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Tipo de acesso:

() Via sem pavimentação (terra, areia, outros)

() Via com pavimentação permeável (pedra/paralelepípedo, tijolos, blocos de concreto, outros)

() Via com pavimentação impermeável (asfalto)

Há dificuldade de acesso no período de chuva?

() Sim () Não

Costuma haver inundação onde mora? () Sim () Não

() Às vezes sim

CONTRIBUIÇÃO FINAL

Para você quais são os principais problemas enfrentados pela comunidade?

Já aconteceu algum evento na comunidade que abordava sobre o saneamento? () Sim () Não

Se afirmativo, qual o nome do evento?

Você estaria disposto em participar em ações que visam o benefício da comunidade com relação aos serviços de saneamento? () Sim () Talvez () Não quero responder

Caso negativo, o que você considera como dificuldade para sua participação?

Você gostaria de contribuir com algo que não foi descrito neste questionário?

ANEXO A – E-mail e protocolo encaminhados para secretarias da Prefeitura Municipal de Florestal -MG para tentativa do levantamento de informações



Alessandro Matozinhos da Cunha <alessandro.matozinhos@ufv.br>

Solicitação de informações da infraestrutura de saneamento e dados socioeconômicos (oficiais) da comunidade de Cachoeira de Almas - Florestal

Alessandro Matozinhos da Cunha <alessandro.matozinhos@ufv.br>

7 de junho de 2023 às 14:43

Para: agriculturaemeioambiente@florestal.mg.gov.br

Cc: Hygor Rossoni <rossoni@ufv.br>, laiane.ferreira@ufv.br

Prezado Senhor secretário de Meio Ambiente Marco Tulio. Boa tarde!

Me chamo Alessandro Matozinhos da Cunha e sou discente no curso de Tecnologia em Gestão Ambiental na Universidade Federal de Viçosa - Florestal.

Venho por meio deste, me apresentar e solicitar um direcionamento para obtenção de respostas oficiais a respeito da situação atual do nível de serviço de saneamento na comunidade de Cachoeira de Almas e dados socioeconômicos.

Vem sendo realizado um levantamento destas informações e alguns pontos ficaram pendentes.

Na pesquisa foram documentados **314 moradores** (2022/2023) na Comunidade de Cachoeira de Almas. Precisamos saber se:

- Esse valor é próximo do oficial, ou seja, se para a prefeitura o valor é próximo desse quantitativo.
- A situação cadastral socioeconômica (renda familiar) destas pessoas segundo a Secretaria Social de Florestal.

Acredita-se que os domicílios da comunidade **não possuem legalização fundiária** (terreno da comunidade está em nome da prefeitura).

- Caso seja afirmativo o posicionamento acima. Há alguma movimentação do **executivo/legislativo municipal** para providenciar a regularização?

Foi relatado que um **poço subterrâneo para captação de água** para abastecimento humano **foi perfurado pela prefeitura**.

- Caso seja procedente a informação, quando foi perfurado e a vazão/mês do poço.
- Em relação a manutenção do sistema de abastecimento. **Como é feita e qual a periodicidade para operar a bomba** que está conectada aos poços artesianos.
- Identificação dos responsáveis (nome) e regime de contratação.

Em relação a gestão/manutenção dos **serviços de esgotamento sanitário** na localidade.


- Identificação dos responsáveis (nome) e regime de contratação
- Como é feita essa manutenção (preventiva ou corretiva), se corretiva. Ocorre quando solicitado pelos moradores?

Peço que envie aos setores responsáveis da prefeitura este questionamentos.

Segue em anexo ofício por parte da Universidade Federal de Viçosa para validação de minhas credenciais.

Atenciosamente,

Alessandro Matozinhos da Cunha

 **Oficio_de_Apresentacao_de_Bolsistas_assinado.pdf**
188K

* Você tem até o dia **25/06/2023** para recorrer.

Próxima Instância

Marcar como Resolvido

1ª Instância

Mensagem enviada para o 1ª Instância

 Avaliar Atendimento


Protocolo: **013245/2023**

Assunto: **Informações da infraestrutura de saneamento e dados socioeconômicos da comunidade de Cachoeira de Almas**

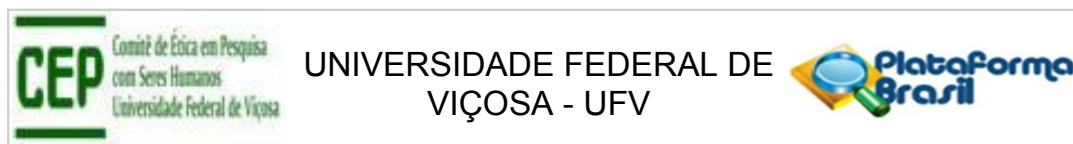
Data de Abertura: **14/06/2023 - 09:01:32**

ALESSANDRO MATOZINHOS DA CUNHA diz:

Vem sendo realizado um levantamento da situação atual do nível de serviço de saneamento na comunidade de Cachoeira de Almas e dados socioeconômicos e alguns pontos ficaram pendentes de dados oficiais. Na pesquisa foram documentados 314 moradores (2022/2023) na Comunidade de Cachoeira de Almas. Precisamos saber se: Esse valor é próximo do oficial, ou seja, se para a prefeitura o valor é próximo desse quantitativo. A situação cadastral socioeconômica (renda familiar) destas pessoas segundo a Secretaria Social de Florestal. Acredita-se que os domicílios da comunidade não possuem legalização fundiária (terreno da comunidade está em nome da prefeitura). Caso seja afirmativo o posicionamento acima. Há alguma movimentação do executivo/legislativo municipal para providenciar a regularização? Foi relatado que um poço subterrâneo para captação de água para abastecimento humano foi perfurado pela prefeitura. Caso seja procedente a informação, quando foi perfurado e a vazão/mês do poço. Em relação a manutenção do sistema de abastecimento. Como é feita e qual a periodicidade para operar a bomba que está conectada aos poços artesanais. Identificação dos responsáveis (nome) e regime de contratação. Em relação a gestão/manutenção dos serviços de esgotamento sanitário na localidade. Identificação dos responsáveis (nome) e regime de contratação Como é feita essa manutenção (preventiva ou corretiva), se corretiva. Ocorre quando solicitado pelos moradores?

 PDF 167,02 KB

ANEXO B – Parecer de aprovação do CEP - UFV



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA DE SANEAMENTO RURAL: Estudo Realizado no Projeto Piloto de Florestal-MG

Pesquisador: HYGOR ARISTIDES VICTOR ROSSONI

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 53585521.9.0000.5153

Instituição Proponente: Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas Florestal

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.164.240

Apresentação do Projeto:

O presente parecer refere-se ao projeto intitulado "AVALIAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA DE SANEAMENTO RURAL: Estudo Realizado no Projeto Piloto de Florestal-MG". A pesquisa será realizada com moradores da área rural do município de Florestal, com o intuito de realizar um diagnóstico situacional das condições de acesso ao saneamento por essas comunidades.

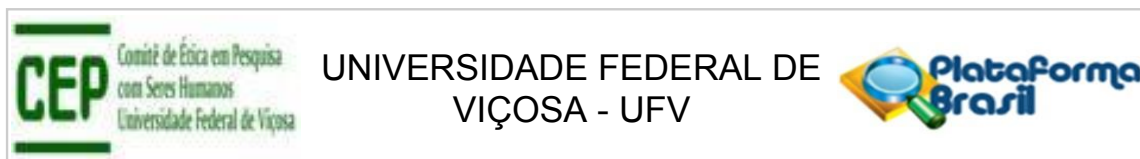
Objetivo da Pesquisa:

O objetivo geral da pesquisa, segundo o autor, consiste em Avaliar como estão sendo empregadas as políticas públicas de saneamento básico, e como elas influenciam na qualidade de vida dos moradores da área rural de Florestal-MG.

Os objetivos secundários apontados pelo pesquisador são:

- 1) Realizar levantamento bibliográfico contextualizando os programas e políticas públicas relativas ao saneamento.
- 2) Averiguar de que forma é adotada a prestação dos serviços de saneamento básico na zona rural do município, visando o bem estar da população.
- 3) Avaliar quais são os possíveis fatores e condicionantes que exercem influência na obtenção do acesso ao saneamento básico pelos moradores da área rural;
- 4) Analisar a adequabilidade das ações previstas como políticas públicas de saneamento na região rural, e

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-977
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.164.240

compará-las com o que foi proposto pelo PNRs.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos apontados pelo pesquisador estão relacionados às possíveis inibições e constrangimento dos participantes, posto que serão realizadas entrevistas e aplicação de questionários. O pesquisador aponta ainda como eventual risco a possível "falta de sinceridade" dos participantes da pesquisa ao responder às perguntas apresentadas.

Nas palavras do pesquisador, os possíveis benefícios da pesquisa seriam a compreensão das condições de vida em que se encontra a população da área rural, o que possibilitaria a elaboração de um prognóstico para apresentar ações de intervenções de acordo com a necessidades encontradas no diagnóstico e a criação de um ranking ou ficha de avaliação de adequabilidade das ações propostas, posto que, de acordo com o pesquisador, a experiência piloto será pioneira e referência para as demais a serem aplicadas no Brasil.

responder ao questionário.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa extremamente relevante, projeto bem detalhado e fundamentado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados.

Recomendações:

Recomendo uma revisão de ortografia para melhorar o emprego de vírgulas, crases, pontos, rever os excessos ou falta de espaços após ponto final bem como aspectos relativos à concordância nominal e verbal.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

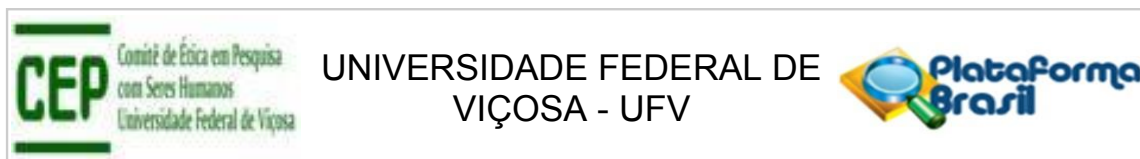
Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Ao término da pesquisa é necessário apresentar, via notificação, o Relatório Final (modelo disponível no site www.cep.ufv.br). Após ser emitido o Parecer Consubstanciado de aprovação do Relatório Final, deve ser encaminhado, via notificação, o Comunicado de Término dos Estudos para encerramento de todo o protocolo na Plataforma Brasil.

Projeto aprovado autorizando o início da coleta de dados com os seres humanos a partir da data

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-977
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.164.240

de emissão deste parecer.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1860507.pdf	18/11/2021 13:54:55		Aceito
Outros	Questionario_psbr_florestal_agricultura.pdf	18/11/2021 13:48:11	Laiane Ferreira da Silva	Aceito
Outros	Questionario_psbr_florestal.pdf	18/11/2021 13:47:45	Laiane Ferreira da Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	18/11/2021 13:46:23	Laiane Ferreira da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	18/11/2021 13:45:33	Laiane Ferreira da Silva	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	18/11/2021 13:44:55	Laiane Ferreira da Silva	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	18/11/2021 13:44:22	Laiane Ferreira da Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

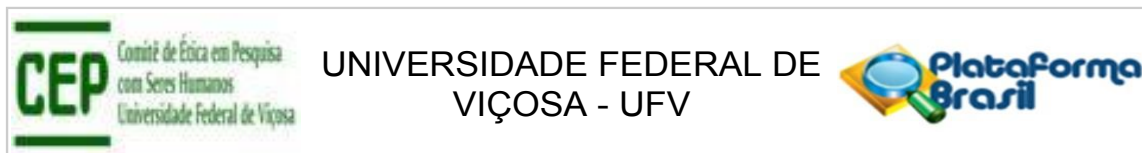
Não

VICOSA, 14 de Dezembro de 2021

Assinado por:
Guilherme de Azambuja Pussieldi
 (Coordenador(a))

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-977
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br

ANEXO C – Parecer de aprovação da emenda submetida ao CEP - UFV



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA DE SANEAMENTO RURAL: Estudo Realizado no Projeto Piloto de Florestal-MG

Pesquisador: HYGOR ARISTIDES VICTOR ROSSONI

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 53585521.9.0000.5153

Instituição Proponente: Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas Florestal

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.641.652

Apresentação do Projeto:

Conforme resumo apresentado no formulário online da Plataforma (CAAE: 53585521.9.0000.5153, com Emenda submetida em 17/08/2022 e avaliada em setembro/2022 - PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1996705_E1).

Trata-se de pedido de emenda sob a seguinte justificativa: Durante o trabalho de campo para a aplicação dos questionários foram verificadas populações residentes de maneira isolada e nos distritos sede. Diante disso, foi constatado que as soluções de saneamento devem ser diferentes para cada condição, sendo estas de formas individualizadas -isoladas e coletivas - distritos sede-. Assim sendo, foi necessário a formulação de um novo questionário relativo ao saneamento nas áreas dos distritos sede.

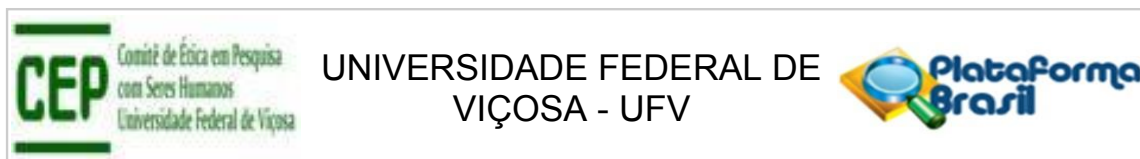
Objetivo da Pesquisa:

De acordo com os pesquisadores,

Objetivo primário:

Avaliar como estão sendo empregadas as políticas públicas de saneamento básico e como elas influenciam na qualidade de vida dos moradores da área rural de Florestal-MG. Para essa finalidade, é fundamental analisar as condições sanitárias e ambientais em que residem as

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-977
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.641.652

populações isoladas e dos distritos sede.

Objetivo Secundário:

i) Realizar o levantamento bibliográfico acerca dos programas e políticas públicas de saneamento rural. ii) Averiguar de que forma é adotada a prestação dos serviços de saneamento básico na zona rural do município visando o bem estar da população; iii) Avaliar quais são os possíveis fatores e condicionantes que exercem influência na obtenção do acesso ao saneamento básico pelos moradores da área rural; iv) Analisar a adequabilidade das ações previstas como políticas públicas de saneamento na região rural, e compará-las com o que foi proposto pelo PNRS.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os pesquisadores apresentam no formulário online da Plataforma os seguintes Riscos:

Os riscos da pesquisa são mínimos e podem estar relacionados a inibição ou constrangimento dos participantes e a falta de sinceridade de responder ao questionário.

Benefícios:

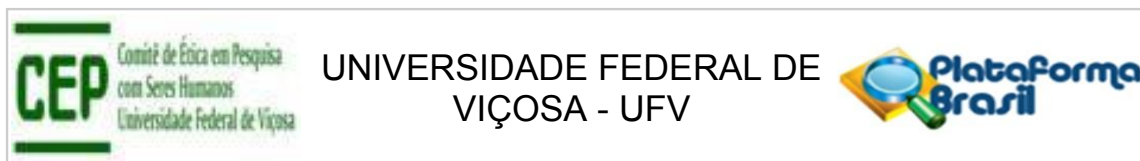
Como benefícios, a partir de diagnóstico pode-se compreender em que condições a população da área rural reside e possibilita a elaboração de um prognóstico para apresentar ações de intervenções de acordo com a necessidade encontrada no diagnóstico; criar um ranking ou ficha de avaliação de adequabilidade das ações propostas já que a experiência piloto será pioneira e referência para as demais a serem aplicadas no Brasil.

Avaliação: Os riscos e os benefícios estão de acordo com as recomendações sobre pesquisas com seres humanos baseados nas Resoluções 466/12 e 520/16 do CNS

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os pesquisadores propõe avaliar como estão sendo empregadas as políticas públicas de saneamento básico e como elas influenciam na qualidade de vida dos moradores da área rural de Florestal-MG. Para essa finalidade, é fundamental analisar as condições sanitárias e ambientais em que residem as populações isoladas e dos distritos sede. Para isso pretendem elaborar uma revisão sistemática de literatura baseada na recomendação de Principais Itens para Relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises (PRISMA) (GALVÃO; PANSANI; HARRAD, 2015), com o intuito de discorrer sobre os programas e políticas públicas relativas ao saneamento. ii) A fim de identificar como são desenvolvidas as intervenções de saneamento na região rural do município de Florestal-MG, entendese que é necessário a utilização de uma

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-977
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.641.652

metodologia qualitativa visando atingir o objetivo proposto. Assim sendo, serão realizadas entrevistas com os moradores da área com o intuito de realizar um diagnóstico situacional das condições de acesso ao saneamento. Além do mais, faz-se necessário realizar visitas de campo a fim de analisar em que situação se encontram os serviços de saneamento na área rural.iii) Perante o exposto, pretende-se acompanhar as ações propostas no Projeto Piloto durante a sua execução, em consonância com a administração local, o que viabiliza o acesso de dados referentes ao andamento do programa. Vale ressaltar, a participação em audiências públicas e reuniões.iv) Para tanto, com o objetivo de avaliar os avanços e possíveis retrocessos com relação aos serviços básicos, propõe-se a análise de indicadores, sendo estes, na esfera do abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, e da saúde da população.v)Para avaliar as políticas será utilizada a metodologia de avaliação de implementação, baseada nos procedimentos de verificação e classificação de riscos, critérios de performance, no escopo da avaliação, na coleta de dados qualitativos in loco, utilização de base de dados, análise documental e estatística de dados quantitativos, na observação da execução da política, e na recomendação de ajustes na política, caso necessário (IPEA, 2018).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Tendo em vista que não ocorreram alterações éticas no protocolo, não existe óbice para que o pedido de emenda seja acatado.

Recomendações:

Quando da coleta de dados, o TCLE deve ser elaborado em duas vias, rubricado em todas as suas páginas e assinado, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa, bem como pelo pesquisador responsável, ou pessoa(s) por ele delegada(s), devendo todas as assinaturas constar na mesma folha. Não é necessário apresentar os TCLEs assinados ao CEP/UFV. Uma via deve ser mantida em arquivo pelo pesquisador e a outra é do participante da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

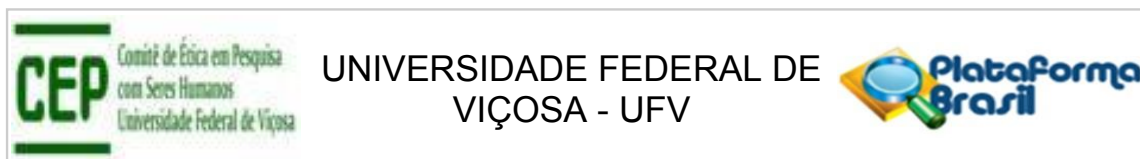
Aprovada.

Considerações Finais a critério do CEP:

Emenda aprovada nos termos expostos pelo pesquisador.

Ao término da pesquisa é necessário apresentar, via notificação, o Relatório Final (modelo disponível no site www.cep.ufv.br). Após ser emitido o Parecer Consubstanciado de aprovação do

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-977
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br



Continuação do Parecer: 5.641.652

Relatório Final, deve ser encaminhado, via notificação, o Comunicado de Término dos Estudos para o encerramento de todo o protocolo na Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_1996705_E1.pdf	17/08/2022 22:40:16		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	17/08/2022 22:34:09	Laiane Ferreira da Silva	Aceito
Outros	Questionario_urbanizado.pdf	17/08/2022 22:33:03	Laiane Ferreira da Silva	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	17/08/2022 22:32:40	Laiane Ferreira da Silva	Aceito
Outros	Questionario_psbr_florestal_agricultura.pdf	18/11/2021 13:48:11	Laiane Ferreira da Silva	Aceito
Outros	Questionario_psbr_florestal.pdf	18/11/2021 13:47:45	Laiane Ferreira da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	18/11/2021 13:45:33	Laiane Ferreira da Silva	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	18/11/2021 13:44:22	Laiane Ferreira da Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VICOSA, 14 de Setembro de 2022

Assinado por:
Guilherme de Azambuja Pussieldi
(Coordenador(a))

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-977
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3612-2316 **E-mail:** cep@ufv.br

ANEXO D – Informações sobre o poço artesiano disponibilizado pela COPASA para comunidade de Cachoeira de Almas



Ficha Técnica Completa de Poço



Poço: 3100021425	UF: MG	Município: Florestal	Localidade: CACHOEIRA DAS ALMAS
------------------	--------	----------------------	---------------------------------

Perfil Construtivo

Gerais

Dados Gerais:

Nome:	
Data da instalação:	
Proprietário:	COPASA
Natureza do Ponto:	Poço tubular
Uso da água:	
Cota do Terreno:	

Localização:

Localidade:	CACHOEIRA DAS ALMAS
UTM (Norte/Sul):	7803220
UTM (Leste/Oeste):	553558
Latitude (OGMSS):	186150
Longitude (OGMSS):	442918
Bacia Hidrográfica:	Rio São Francisco
Subbacia Hidrográfica:	Rios São Francisco, Parapeba e outros

Situação:

Data:	
Situação:	

Construtivos

Perfuração:

Data:	Profundidade Inicial(m)	Profundidade Final(m)	Perfurador	Método
19/12/2007	0,00	150,00	COPASA	Rotopneumático

Dímetro:

De (m):	AM (m):	Folgadas	Milímetros
0,00	26,00	10	254,0000
26,00	27,50	8	203,2000
27,50	150,00	8	152,4000

Revestimento:

De (m):	AM (m):	Material	Dímetro (pol)	Dímetro (mm)
0,00	27,50	Aço sem costura	8	152,4000

Filtro:

De (m):	AM (m):	Material	Dímetro (pol)	Dímetro (mm)	Ranbura

Espaço Anular:

De (m):	AM (m):	Material
0,00	5,00	Cimentação
5,00	27,50	Material da formação

Boca do Tubo:

Data:	Altura(m):	Dímetro (pol)	Dímetro (mm)
19/12/2007	0,50	8	152,4000

Entrada d'água:

Profundidade:

34,00
41,00
45,00
60,00
66,00

Profundidade Útil:

Data:	Profundidade:
	150,00

Geológico			
Fação Geomorfológica:			
Descrição:			
Formação Geológica:			
Profundidade Inicial (m):	Profundidade Final (m):	Tipo de Formação:	
0,00	180,00	Amplexo	
Dados Litológicos:			
De (m):	Até (m):	Litologia:	Descrição Litológica:
0	2	Solo argiloso	SOLO ARGILOSO COM COLORAÇÃO AMARRONADA.
2	25	Granito	ROCHA GRANÍTICA SEM-ALTERADA COM COLORAÇÃO AMARELADA. FRAGMENTAÇÃO MILIMÉTRICA.
25	180	Granito	ROCHA Sã, GRANITO. PREDOMINÂNCIA DE MINERAIS FÉLICOS (FELDSPATO) E COLORAÇÃO CINZA-OLIVA.
Hidrogeológico			
Aquífero no Ponto:			
Aqüífero: Freatal	Topo (m):	28,00	
	Base (m):	180,00	
	Captação:	Única	
	Condição:	Semi-Confinado	
Penetração:	Parcial		
Nível de Água:			
Data:			
Nível de Água (m):			
Nível Médio Bombeado (DN)7			
Vazão (m³/h):			
Teste de Bombeamento			
Teste de Bombeamento:			
Data:	Surgência:	Nível Estático (m):	Duração do Teste (h):
09/02/2008	N	3,18	24
Nível Dinâmico:	Vazão Específica (m³/h/m):	Coefficiente de Armazenamento:	Vazão Livre (m³/h):
106,83	0,073		
Permeabilidade (m/s):	Transmissividade (m²/s):	Vazão Após Estabilização (m³/h):	Tipo do Teste:
		7,48	Recarga
Método:	Unidade:		
	AL/118		
Análises Químicas			
Análises Químicas:			
Data de Coleta:	09/02/2008		
Condutividade Elétrica (µS/cm):	120,00		
Qualidade da Água (PTCO):	2,50		
Sabor da Água:			
Qualidade da Água (Olor):			
Temperatura (C°):			
Turbidez (NTU):	0,25		
Sólidos Suspensos (mg/l):			
Sólidos Sedimentáveis (mg/l):			
Aspecto Natural:			
pH:	8,28		

Gráfico de evolução do nível d'água para os últimos cinco anos hidrológicos

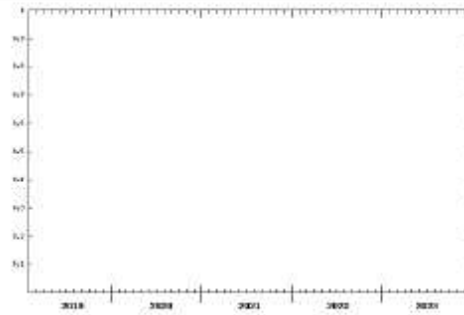


Gráfico de evolução da condutividade elétrica para os últimos cinco anos hidrológicos

