

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANEAMENTO,
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

**PROPOSIÇÃO DE TÉCNICAS E MODELOS DE
GESTÃO PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO
EM ÁREAS RURAIS BRASILEIRAS**

Anderson Gomes da Silva

Orientadora: Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima

Coorientador: Marcos von Sperling

Belo Horizonte

2017

**PROPOSIÇÃO DE TÉCNICAS E MODELOS DE
GESTÃO PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO
EM ÁREAS RURAIS BRASILEIRAS**

Anderson Gomes da Silva

Anderson Gomes da Silva

**PROPOSIÇÃO DE TÉCNICAS E MODELOS DE
GESTÃO PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM
ÁREAS RURAIS BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito da parcial à obtenção do título de Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de concentração: Saneamento

Linha de pesquisa: Políticas Públicas e Gestão em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Orientadora: Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima

Coorientador: Marcos von Sperling

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2017

S586p

Silva, Anderson Gomes da.

Proposição de técnicas e modelos de gestão para o esgotamento sanitário em áreas rurais brasileiras [manuscrito] / Anderson Gomes da Silva. – 2017.

xiii, 218 f., enc.: il.

Orientadora: Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima.

Coorientador: Marcos von Sperling.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Apêndices e anexos: f. 175-218.

Bibliografia: f. 168-174.

1. Engenharia sanitária - Teses. 2. Saneamento - Teses.
3. Saneamento rural - Teses. 4. Políticas públicas - Saneamento - Teses.
5. Comunidades agrícolas - Teses. I. Rezende, Sonaly Cristina, 1972-
II. Von Sperling, Marcos. III. Universidade Federal de Minas Gerais.
Escola de Engenharia. IV. Título.

CDU: 628(043)

**Aos meus pais, Joel e Ana, pela
inspiração e apoio constantes.**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus, por ter me dado a oportunidade de chegar até aqui, me guiando, me protegendo e me revestindo de fé, sem me deixar desanimar e nem desacreditar. Muito obrigado por cumprir sua Palavra em minha vida.

Aos meus pais, Joel e Ana, pelo amor incondicional que sempre me deram, pela educação e princípios, tão importantes na formação do meu carácter. Agradeço pelo suporte constante e torcida sincera. Essa conquista é nossa.

À minha orientadora, Sonaly Rezende, não só por sua orientação valiosa na elaboração deste trabalho, mas também pelo apoio e incentivo dados. Obrigado por ser, além de uma inspiração como profissional, uma inspiração como pessoa. Seus conselhos e amizade foram valiosos para minha formação.

Ao meu coorientador, Marcos von Sperling, pela grande generosidade e solicitude demonstrados durante todo o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço, também, aos professores Léo Heller, Uende Gomes e Priscilla Moura pelas contribuições e disponibilidade em ajudar.

Aos meus irmãos, Josiane e Josué pelo apoio, incentivo e por estarem prontamente disponíveis para me auxiliar no que for preciso. Obrigado, por todos os momentos de alegria e segurança que me propiciaram.

Ao João, Laís e demais amigos e colegas da equipe do PNSR e da sala de políticas públicas pela ajuda e incentivo. Um obrigado especial à Marielle Raid pela parceira e amizade.

Agradeço aos membros da banca por aceitarem o convite para avaliação deste trabalho. Obrigado pela disponibilidade e participação.

Ao CNPq e à FUNASA pelo apoio financeiro durante a realização desta pesquisa.

Enfim, sou grato a todos que, de modo direto ou indireto, contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Em 2013, foi evidenciado o desenvolvimento de novas medidas públicas voltadas ao setor de saneamento por meio da criação do Plano Nacional de Saneamento Básico – PLAN SAB, que estabelece metas nacionais e macrorregionais que objetivam a universalização e aprimoramento da gestão dos serviços de saneamento no país. Considerando o passivo histórico de medidas voltadas à promoção do saneamento básico em áreas rurais e a sua situação de déficit em termos de acesso a estes serviços no cenário atual, o Plano propõe a elaboração de um programa voltado especialmente à promoção do saneamento nestas áreas. Trata-se do Programa Nacional de Saneamento Rural – PNSR. No contexto de desenvolvimento deste programa, se desenvolveu a presente pesquisa, que teve como objetivo propor técnicas e modelos de gestão para a promoção do esgotamento sanitário em áreas rurais brasileiras. Para isso, foram tomadas, como exemplos, quinze comunidades brasileiras de diversas regiões do País e que representassem diferentes tipologias de áreas rurais. Essas comunidades foram caracterizadas e tiveram sua atual situação do esgotamento sanitário avaliada por meio de metodologias qualitativas como observação não-participante, entrevistas semiestruturadas, entrevistas em grupo, mapa falante, análise documental e de conteúdo, todas pautadas pela chamada *Grounded Theory*, na qual a coleta de dados e análise são feitas simultaneamente com tentativas do pesquisador de desenvolver estruturas teóricas explanatórias sobre o que se pesquisa. Foi utilizada a técnica de Painel com Especialistas para a discussão da situação sanitária em questão e estratégias para promoção do esgotamento sanitário nestas áreas. Realizou-se, também, uma consulta a especialistas, por meio de questionário eletrônico, no qual se verificou, por meio do Método de Análise Hierárquica AHP, quais modelos de gestão que melhor se adequariam a diferentes cenários de operação do serviço de esgotamento. Com base na caracterização das comunidades, revisão de literatura e resultados do questionário, foi realizada a proposição de técnicas e modelos de gestão para as comunidades-exemplos abordadas. Foram indicadas tecnologias de diferentes tipos, como soluções individuais sem veiculação hídrica de excretas (população dispersa e com baixa disponibilidade de água), soluções individuais com veiculação hídrica de esgotos (população dispersa e com disponibilidade de água) e sistemas coletivos de esgotamento com tratamento (população adensada e com disponibilidade de água). Os modelos de gestão escolhidos variaram entre Organização Social, para os casos de soluções sem veiculação hídrica de excretas, e Gestão Compartilhada para os demais. Posto isto, destaca-se o caráter flexível desta pesquisa, cuja análise e processo de indicação podem ser replicados de modo a servir como instrumento à tomada de decisões no que diz respeito à adoção de modelos de gestão e tecnologias de esgotamento sanitário para áreas rurais brasileiras.

ABSTRACT

In 2013, the development of new public measures aimed at the sanitation sector was evidenced by the creation of the National Plan for Basic Sanitation - PLANSAB, which establishes national and macro-regional goals that aim at the universalization and improvement of the management of sanitation services in the country. In view of the lack of measures aimed at promoting basic sanitation in rural areas and their deficit situation in terms of access to these services in the current scenario, the Plan proposes the elaboration of a program focused especially on the promotion of sanitation in these areas. This is the National Rural Sanitation Program - PNSR. In the context of the development of this program, the present research was developed to propose techniques and management models for the promotion of sanitation in Brazilian rural areas. For that, fifteen Brazilian communities from different regions of the country were used for representing different typologies of rural areas. These communities were characterized and had their current status of sanitation assessed through qualitative methodologies such as non-participant observation, semi-structured interviews, group interviews, "talking map", documentary and content analysis, all based on the so-called Grounded Theory. In it, data collection and analysis are done simultaneously with the researcher's attempts to develop theoretical explanatory structures about what is being researched. The Expert Panel technique was used to discuss the sanitary situation in question and strategies to promote sanitation services in these areas. An expert consultation was also carried out by means of an electronic questionnaire, which verified, through the AHP Method, which management models would best suit different operating scenarios of the sanitation service. Based on community characterization, literature review and questionnaire results, the proposal of techniques and management models for the communities was proposed. Different types of technologies were indicated, such as individual solutions without water supply (dispersed population and low availability of water), individual solutions with water supply (dispersed population and water availability) and collective wastewater treatment systems (population with water availability). The management models chosen varied between Social Organization, for the cases of solutions without water transport, and Shared Management for the others. Thus, the flexible nature of this research, whose analysis and solution proposition process can be replicated in order to serve as an instrument for decision-making with regard to the adoption of management models and sanitation technologies for Rural areas.

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS.....	x
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	xii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS E HIPÓTESES.....	4
2.1 OBJETIVO GERAL.....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2.3 HIPÓTESES	4
3 REVISÃO DA LITERATURA	5
3.1 POLÍTICAS PÚBLICAS EM SANEAMENTO PARA AS ÁREAS RURAIS	5
3.2 O DIREITO HUMANO E OBJETIVOS RELACIONADOS AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	11
3.3 DIFICULDADES DA PROMOÇÃO DO SANEAMENTO EM ÁREAS RURAIS	15
3.4 GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	17
3.4.1 <i>Modelos de Gestão Municipal</i>	17
3.4.2 <i>Companhias Estaduais</i>	18
3.4.3 <i>Empresas Privadas</i>	19
3.4.4 <i>Consórcios Municipais</i>	19
3.4.5 <i>Gestão Compartilhada</i>	20
3.4.6 <i>Organização Social</i>	21
3.5 TÉCNICAS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM ÁREAS RURAIS.....	23
3.5.1 <i>Sistemas individuais de esgotamento sanitário sem veiculação hídrica</i>	24
3.5.2 <i>Sistemas individuais de esgotamento sanitário com veiculação hídrica</i>	27
3.5.3 <i>Sistemas públicos de esgotamento sanitário</i>	39
4 METODOLOGIA	41
4.1 SELEÇÃO DOS CASOS A SEREM ESTUDADOS.....	41
4.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS	43
4.3 PROPOSIÇÃO DE TÉCNICAS E MODELOS DE GESTÃO.....	48
4.3.1 <i>Painéis com Especialistas</i>	49
4.3.2 <i>Questionário Eletrônico</i>	51
5 RESULTADOS.....	59

5.1	CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO E INTERFACES	59
5.1.1	<i>Região Norte</i>	59
5.1.2	<i>Região Nordeste</i>	74
5.1.3	<i>Região Centro Oeste</i>	101
5.1.4	<i>Região Sudeste</i>	105
5.1.5	<i>Região Sul</i>	122
5.2	PROPOSIÇÃO DE TÉCNICAS E MODELOS DE GESTÃO.....	134
5.2.1	<i>Painéis com especialistas</i>	134
5.2.1	<i>Questionário Eletrônico</i>	147
5.2.2	<i>Aplicação aos Estudos de Caso</i>	157
6	CONCLUSÕES	166
	REFERÊNCIAS	168
	APÊNDICES	175
	ANEXOS	211

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Formas de escoadouro de esgotos em áreas rurais do Brasil, 2000 e 2010	3
Figura 3.1: Ciclo de projeto de um sistema de saneamento para áreas rurais	17
Figura 3.2: Privada ou “casinha” sobre fossa seca	25
Figura 3.3: Sistema privada com fossa seca ventilada	26
Figura 3.4: Representação de um sistema privada com fossa de fermentação.....	27
Figura 3.5: Funcionamento geral de um tanque séptico.....	29
Figura 3.6: Filtro anaeróbio cilíndrico e detalhe do fundo falso	30
Figura 3.7: Esquema de sumidouro cilíndrico (medidas em metros).....	31
Figura 3.8: Esquema em planta e corte de valas de infiltração	32
Figura 3.9: Esquema e foto do filtro de areia	33
Figura 3.10: Dimensões de uma <i>wetland</i> em menor escala para uma residência com 5 moradores	35
Figura 3.11: Representação esquemática de uma <i>wetland</i> de fluxo horizontal.....	35
Figura 3.12: Esquema de um sistema de círculo de bananeiras	36
Figura 3.13: Esquema de fossa absorvente com contenções laterais em alvenaria.....	37
Figura 3.14: Representação esquemática de um tanque de evapotranspiração	38
Figura 3.15: Representação de um sistema público convencional de coleta de esgotos	39
Figura 3.16: Esquema de um sistema público condominial de coleta de esgotos.....	40
Figura 4.1: Localização das comunidades visitadas que compõem os estudos de caso em análise na pesquisa.....	42
Figura 4.2: Exemplo de questão comparativa entre os indicadores	52
Figura 4.3: Exemplo de questão comparativa entre os modelos de gestão	53
Figura 4.4: Estrutura hierárquica dos elementos contidos no questionário eletrônico.....	54
Figura 4.5: Matriz de julgamento dos critérios Qualidade e Segurança (QS), Acessibilidade Financeira (AF) e Sustentabilidade (ST), preenchida com valores aleatórios	57
Figura 4.6: Matriz de julgamento dos modelos de gestão.....	57
Figura 5.1: Localização da comunidade, próxima ao rio Curuá.....	59
Figura 5.2: Casinha sobre fossa seca de um dos domicílios.....	61
Figura 5.3: Banheiro com vaso sanitário, pia e chuveiro	61
Figura 5.4: Localização da fossa em relação à casa	62
Figura 5.5: Local de tomar banho, abaixo da caixa d’água.....	62
Figura 5.6: Jirau onde as vasilhas são lavadas	63
Figura 5.7: Disposição de água servida diretamente no solo	63
Figura 5.8: Água servida escorrendo pela calçada	63
Figura 5.9: Distância entre a entrada do Assentamento e Capixaba	65
Figura 5.10: Privada com fossa seca	66
Figura 5.11: Vista da tampa da fossa, no lote, a cerca de 20m da casa.....	67
Figura 5.12: Fossa retangular com tampa em concreto.....	67
Figura 5.13: Formas e locais de banho identificados	67
Figura 5.14: Local onde é disposta a água servida.....	68
Figura 5.15: Alto nível d’água em fossa seca, com apenas cinco meses de uso.....	69
Figura 5.16: Distância do Seringal Vila Nova da sede Capixaba e da capital Rio Branco	70
Figura 5.17: “Casinhas” e banheiros observados	72
Figura 5.18: Local de produção e disposição de águas servidas	73
Figura 5.19 - Aspecto espacial da comunidade	75
Figura 5.20: Local de construção de uma fossa absorvente por morador	77
Figura 5.21: Vala em que são dispostas águas cinzas em uma das residências	77
Figura 5.22: Local comum para a prática de defecção a céu aberto	78
Figura 5.23: Módulo sanitário em estado de precariedade.....	80

Figura 5.24: Disposição espacial da comunidade.....	81
Figura 5.25: Exemplos de banheiros na comunidade com diferentes infraestruturas internas	83
Figura 5.26: Águas residuárias escoando à céu aberto no quintal dos domicílios	83
Figura 5.27: Sistema de esgotamento sanitário das casas do “Minha Casa, Minha Vida”	86
Figura 5.28: Existência de diversos núcleos habitacionais dispersos em Barra de Oitis	87
Figura 5.29 - Banheiro construído pelo programa da FUNASA.....	89
Figura 5.30 - Sistema tanque séptico e sumidouro da casa construído pelo programa da FUNASA	89
Figura 5.31: Local improvisado para o banho	90
Figura 5.32: Localização da comunidade de Barreiro Amarelo em relação ao município de Oliveira dos Brejinhos	92
Figura 5.33 - Local escolhido para realização da defecação a céu aberto, com resquícios de papel higiênico.....	94
Figura 5.34: Locais utilizados para banho	95
Figura 5.35: Fotografia do quintal da casa da BA8, com foco na viela de escoamento da água da pia, utilizada para lavagem de roupa e vasilhas.....	95
Figura 5.36: Prática usual entre os moradores da comunidade de Barreiro Amarelo de queimar fezes de bovinos para afastar insetos.....	96
Figura 5.37: Localização da comunidade de Nova Esperança em relação ao município de Ichu-BA	97
Figura 5.38: Esquema da fossa absorvente convencional	99
Figura 5.39: Esquema da fossa absorvente em série.....	99
Figura 5.40: Esquema da fossa absorvente com tubos	100
Figura 5.41: Imagem de satélite do Assentamento Pontal do Buriti e sua localização geográfica	101
Figura 5.42 - Local utilizado para tomar banho de balde e local da fossa seca	103
Figura 5.43: Mapa de Localização do Assentamento Ademar Moreira em relação ao centro do Município e ESF mais próximo do Assentamento	105
Figura 5.44: Condições apresentadas pelos banheiros dos moradores.....	107
Figura 5.45: Fossas e moradias da comunidade	107
Figura 5.46: Disposição de águas cinzas no solo	108
Figura 5.47 - Banheiro para uso dos fiéis da igreja local	109
Figura 5.48: Fossa de um dos moradores apresentando extravasamento.....	109
Figura 5.49: Localização do Quilombo em relação a área central do município de São Pedro da Aldeia.....	111
Figura 5.50: Imagem de alguns banheiros da comunidade	113
Figura 5.51: Banheiro da Escola Quilombola presente na comunidade	113
Figura 5.52: Fossa e filtro localizados em uma das casas.....	113
Figura 5.53: Águas cinzas acumuladas em um dos quintais	114
Figura 5.54: Esgoto a céu aberto encontrado em outro ponto da comunidade	116
Figura 5.55 - Localização da comunidade em relação ao centro de Ubatuba	117
Figura 5.56: Diferentes tipos de banheiro encontrados na comunidade.....	119
Figura 5.57: Banheiro localizado na praia da Caçandoca	120
Figura 5.58: Duas fossas cheias com presença de mosquito e/ou mau cheiro.....	121
Figura 5.59: Localização da comunidade de Vargem Bonita em relação ao distrito sede do município e ao municípios que recorrem para alguns serviços	122
Figura 5.60: a) Exemplo de infiltração no solo e b) de fossa para águas cinzas.....	125
Figura 5.61: Localização do Quilombo São Roque	126
Figura 5.62: Fossa construída pela prefeitura e por morador.....	128
Figura 5.63 - Banheiros das casas visitadas pela equipe	129
Figura 5.64: Banheiro construído pela prefeitura.....	129

Figura 5.65: Distribuição de algumas das residências visitadas na pesquisa.....	130
Figura 5.66: Fossa absorvente de uma residência e açude que recebe a água utilizada na cozinha e na área de serviço	132
Figura 5.67: Sistema tanque séptico seguida de sumidouro construído nas casas mais novas da comunidade, de acordo com planta construtiva.....	133
Figura 5.68: Realização do seminário voltado a discussão da matriz tecnológica para o saneamento das áreas rurais.....	134
Figura 5.69: Realização da oficina voltada a seleção de técnicas de abastecimento de água para as comunidades em estudo.....	137
Figura 5.70: Realização da oficina voltada para a discussão das técnicas de esgotamento sanitário indicadas às comunidades em estudo	138
Figura 5.71: Prioridades Médias Locais dos indicadores	148
Figura 5.72: Prioridades Médias Locais dos modelos de gestão em relação aos indicadores adotados para o Cenário I.....	150
Figura 5.73: Prioridades Médias Globais dos modelos de gestão para o Cenário I.....	151
Figura 5.74: Prioridades Médias Locais dos modelos de gestão em relação aos indicadores adotados para o Cenário II.....	153
Figura 5.75: Prioridades Médias Globais dos modelos de gestão para o Cenário II.....	154
Figura 5.76: Prioridades Médias Locais dos modelos de gestão em relação aos indicadores adotados para o Cenário III	156
Figura 5.77: Prioridades Médias Globais dos modelos de gestão para o Cenário III	157

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1: Comunidades selecionadas e tipologias rurais as quais pertencem	43
Quadro 4.2: Equipes de pesquisadores escalada para cada uma das localidades rurais visitadas	44
Quadro 4.3: Cenários de operação do serviço de esgotamento sanitário e técnicas associadas	51
Quadro 5.1: Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade Quilombola de Pacoval	60
Quadro 5.2 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade de Alcoobrás.....	65
Quadro 5.3 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade Seringal Vila Nova.....	70
Quadro 5.4 – Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade de Queimadas	75
Quadro 5.5 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário no Assentamento Serra Negra	81
Quadro 5.6 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário no Quilombo Barra de Oitis	87
Quadro 5.7 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade Barreiro Amarelo	92
Quadro 5.8 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade de Nova Esperança.....	97
Quadro 5.9 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade Pontal do Burirti.....	102
Quadro 5.10 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade Ademar Moreira	106
Quadro 5.11 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário no Quilombo Caveira Botafogo.....	111
Quadro 5.12 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário no Quilombo Caçandoca	117
Quadro 5.13 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade de Vargem Bonita	123
Quadro 5.14 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário no Quilombo São Roque	126
Quadro 5.15 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade de Nova Alemanha.....	131
Quadro 5.16: Soluções de abastecimento de água com indicações de mananciais e tratamento indicadas para as áreas rurais em estudo	137
Quadro 5.17: Cenários de operação do serviço de esgotamento sanitário e suas características gerais.....	146
Quadro 5.18: Compilação com as proposições de técnicas e modelos de gestão para o esgotamento sanitário e águas cinzas	164
Quadro 6.1: Entrevistados codificados citados na pesquisa com sua respectiva faixa etária e gênero	214
Quadro 6.2: Participantes da oficina dedicada a discussão do abastecimento de água das áreas rurais em estudo.....	216
Quadro 6.3: Participantes da oficina dedicada a discussão do esgotamento sanitário das áreas rurais em estudo.....	218

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1: Escala numérica de Saaty	55
Tabela 4.2: Correspondência entre a escala numérica e literal da escala de importância dos indicadores.....	56
Tabela 4.3: Correspondência entre a escala numérica e literal da escala de adequabilidade dos modelos de gestão.....	56
Tabela 5.1: Valores médios (PMLs) para cada um dos modelos de gestão e número de respostas válidas por critério para o Cenário I	148
Tabela 5.2: Valores médios (PMLs) para cada um dos modelos de gestão e número de respostas válidas por critério para o Cenário II	152
Tabela 5.3: Valores médios (PMLs) para cada um dos modelos de gestão e número de respostas válidas por critério para o Cenário III.....	155

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará

CAGEPA – Companhia de Água e Esgotos da Paraíba

CE – Companhias Estaduais

CESBs - Companhias Estaduais de Saneamento Básico

COMPESA – Companhia Pernambucana de Saneamento

COSANPA – Companhia de Saneamento do Pará

CP – Consórcios Públicos

DEPASA – Departamento Estadual de Pavimentação e Saneamento (AC)

DNERu - Departamento Nacional de Endemias Rurais

EEE - Estação Elevatória de Esgoto

EP – Empresas Privadas

EUA – Estados Unidos da América

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

FSESP - Fundação Serviços de Saúde Pública

FUNASA - Fundação Nacional da Saúde

GC – Gestão Compartilhada

GM - Gestão Municipal

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LDNSB - Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico

MCidades - Ministério das Cidades

NBR - Norma Técnica Brasileira

ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OGU - Orçamento Geral da União

ONGs – Organizações Não-Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

OS – Organização Social

OSCIP – Organização da Sociedade Civil de Interesse Público

PAC - Programa de Aceleração do Crescimento

PIASS - Programa de Interiorização das Ações de Saúde e Saneamento

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMSS - Projeto de Modernização do Setor de Saneamento

PNRS - Programa Nacional de Saneamento Rural

PPPs - Parceiras Público-Privadas

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SESP – Serviço Especial de Saúde Pública

SISAR – Sistema Integrado de Saneamento Rural

TEvap – Tanque de Evapotranspiração

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

1 INTRODUÇÃO

O direito à saúde está incluso na órbita dos direitos sociais constitucionalmente garantidos. De acordo com o Art. 196, da Constituição Federal de 1988, a saúde torna-se um direito de todos e um dever do Estado, sendo garantida por políticas sociais e econômicas, tendo em vista cercear o risco de doenças e outros agravos, além de assegurar o acesso universal e igualitário às ações e serviços promovidos (BRASIL, 1988).

O saneamento básico, visto como um exercício de prevenção de doenças e de proteção à saúde da população, é constitucionalmente associado ao campo da saúde e, por consequência, ao âmbito da política social. Além do corroboração constitucional, o saneamento básico é ainda regulado pela Lei n. 11.445 de 2007, pertencente à Política Nacional de Saneamento Básico, que abrange os serviços de abastecimento de água, prestado diretamente pelo poder público ou empresa concessionária, além do esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e de drenagem de águas pluviais urbanas. Essa Lei se baseia em princípios fundamentais, dos quais se destacam a universalização do acesso; a integralidade das atividades que constituem o saneamento; a prestação dos serviços de maneira adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente; a adoção de métodos, técnicas e processos que levem em conta as peculiaridades locais e regionais; a eficiência e sustentabilidade econômica; a segurança, a qualidade e a regularidade dos serviços (BRASIL, 2007).

Embora as políticas públicas brasileiras apresentem a universalização dos serviços como um de seus princípios fundamentais, os investimentos em medidas de saneamento foram concentrados historicamente no meio urbano. Neste prisma, os esforços realizados visando à melhoria da cobertura e qualidade do saneamento não têm se mostrado satisfatórios na redução do déficit de atendimento nas pequenas cidades, periferias urbanas e áreas rurais (REZENDE; HELLER, 2008).

Em 2013, no entanto, foi evidenciado o desenvolvimento de novas medidas públicas voltadas ao setor de saneamento por meio da criação do Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB, cujo planejamento e coordenação se deu pelo Ministério das Cidades (MCidades). O Plano estabelece metas nacionais e macrorregionais que objetivam a universalização e aprimoramento da gestão dos serviços de saneamento no país, outrossim se firmar como o eixo central da política federal para o saneamento básico (REZENDE, 2011).

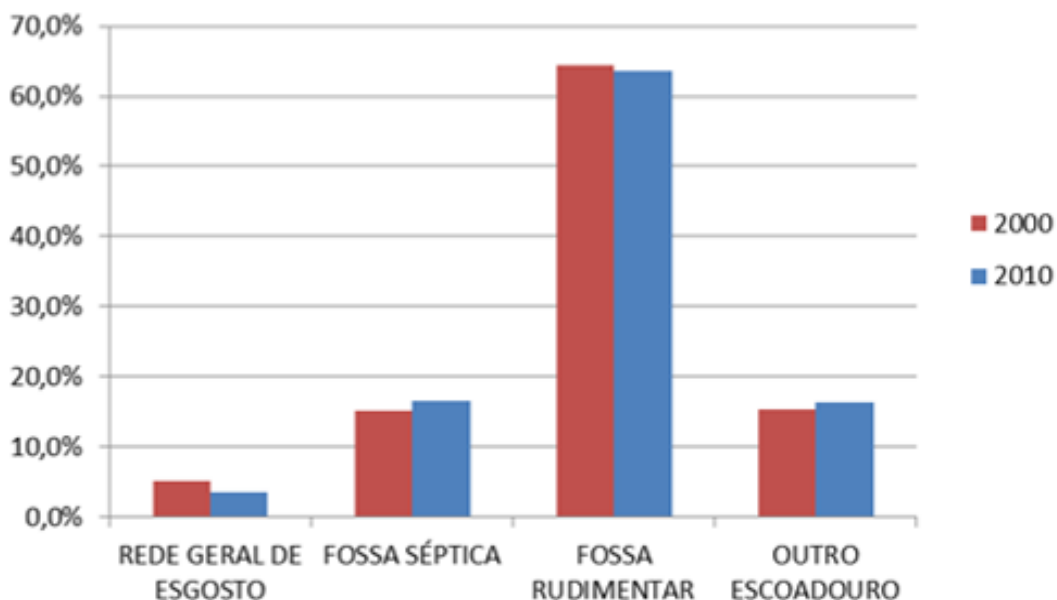
Considerando o atual cenário do saneamento em áreas rurais brasileiras, em que até 2011, apenas 33% da população residente nestas áreas tinha acesso ao serviço de abastecimento de água potável e 5% dos domicílios estavam conectados à rede coletora de esgoto, prevalecendo o uso de fossas rudimentares (45,3%), fossas sépticas (28,3%) e lançamento a céu aberto (13,6%) (IBGE, 2011), o Plano propõe a elaboração de um programa voltado especialmente à promoção do saneamento nestas áreas. O programa contemplaria as populações rurais em suas diversas tipologias, tais como comunidades de agricultores familiares, indígenas, ribeirinhas, caiçaras, quilombolas, reservas extrativistas e assentamentos. Ele se justifica, não só pelo passivo que o País acumula no saneamento destas áreas, mas também pelas particularidades desses locais, que demandam uma abordagem distinta da convencionalmente adotada nas áreas urbanas, tanto no que se refere à tecnologia empregada, quanto na gestão e na relação com as comunidades (BRASIL, 2013). Trata-se do Programa Nacional de Saneamento Rural – PNSR.

O PNSR intenta promover o desenvolvimento de ações de saneamento básico no contexto rural com vistas à universalização do acesso, por meio de estratégias que garantam a equidade, a integralidade, a intersetorialidade, a sustentabilidade dos serviços implantados e a participação e controle social. Para isso suas ações se apoiam em três eixos estratégicos, como explicita Pineda (2013): Tecnologia; Gestão, Operação e Manutenção dos Serviços; Educação e Mobilização Social. No que concerne à tecnologia, o programa visa ao fomento de soluções de saneamento apropriadas às peculiaridades regionais e locais, as chamadas tecnologias sociais. O segundo eixo pretende garantir a sustentabilidade dos serviços implantados por meio de modelos de gestão adequados. O último eixo se atenta ao fornecimento de subsídios que garantirão a educação continuada e participação social na perspectiva da educação popular em todas as etapas.

Como mencionado, o déficit em serviços de saneamento no Brasil ainda é alto e concentra-se em áreas rurais e periferias de centros urbanos, onde reside a população mais pobre (REZENDE; HELLER, 2008; GALVÃO JUNIOR, 2009). No que tange especificamente ao serviço de esgotamento sanitário, segundo dados do Censo Demográfico de 2000 (Figura 1.1), a técnica predominantemente utilizada para a disposição do esgoto doméstico em áreas rurais no Brasil é a fossa rudimentar que, segundo o IBGE (2011), trata-se de “uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco etc.)”, ou seja, não atenderia aos requisitos técnicos para construção e operação. Passada uma década, os dados levantados pelo Censo 2010 também demonstraram que este contexto não sofreu alterações significativas, mantendo basicamente a

mesma configuração em relação aos tipos de escoadouros de esgotos adotados (IBGE, 2011). O emprego deste tipo de infraestrutura sanitária é, portanto, bastante habitual e demanda, muitas vezes, a existência de interfaces de usuário conhecidas como “casinhas” ou “privadas”, muitas vezes ausentes ou em condições inadequadas de uso.

Figura 1.1: Formas de escoadouro de esgotos em áreas rurais do Brasil, 2000 e 2010



Fonte: IBGE – Censos demográficos de 2000 e 2010.

Diante desta realidade do esgotamento sanitário e demais serviços do saneamento nas áreas rurais, os estudos para elaboração do PNSR vêm sendo desenvolvidos pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob coordenação dos professores Léo Heller e Sonaly Rezende, esta última, orientadora deste trabalho, e com a supervisão e parceria da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. Esta pesquisa, em sintonia com os objetivos propendidos pelo PNSR, pretende levantar, com base em métodos qualitativos, tecnologias de coleta e tratamento de esgotos sanitários adequadas ao contexto rural brasileiro, considerando suas particularidades, diagnosticadas por pesquisa de campo, e propor modelos de gestão que propiciem efetividade e sustentabilidade das soluções adotadas.

2 OBJETIVOS E HIPÓTESES

2.1 *Objetivo Geral*

Propor técnicas e modelos de gestão para a promoção do esgotamento sanitário em áreas rurais brasileiras.

2.2 *Objetivos Específicos*

1. Caracterizar e avaliar a atual situação do esgotamento sanitário em comunidades que sejam exemplos de diferentes tipologias rurais brasileiras;
2. Propor técnicas de esgotamento sanitário que sejam adequadas às características locais, ambientais, culturais e socioeconômicas das áreas rurais brasileiras, com base nas comunidades em estudo, e técnicas de abastecimento de água que dariam suporte às soluções sanitárias;
3. Propor modelos de gestão compatíveis com as técnicas de esgotamento sanitário indicadas;

2.3 *Hipóteses*

Hipótese 1: As ações voltadas à melhoria das condições sanitárias no meio rural, especialmente aquelas relativas ao esgotamento sanitário, são empreendidas, mas não se mostram efetivas, uma vez que não há uma gestão que garanta a sustentabilidade das implementações.

Hipótese 2: As soluções de abastecimento de água interferem de maneira direta na qualidade de operação das soluções de esgotamento sanitário no meio rural.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 *Políticas Públicas em Saneamento para as Áreas Rurais*

O movimento sanitário, criado no século XX, foi um dos primeiros a atentar à situação do saneamento rural, realizando expedições pelo interior do Brasil e publicando informações sobre a realidade em que se encontra o saneamento nessas regiões. Belisário Penna, sanitário e pesquisador no Instituto Oswaldo Cruz (Fundação Oswaldo Cruz), um dos principais precursores do movimento pelo saneamento no Brasil, deu início a organização da militância em prol do saneamento e seu crescimento deu origem, em 1918, a Liga Pró-Saneamento do Brasil, organização que atuou na promoção e conscientização da problemática deste setor (PENNA, 1923 *apud* BRITTO, 1995).

No ano de 1919 foi criado o Serviço de Profilaxia Rural, que deveria atuar no combate a doenças existentes nesse meio. Durante esse período foram instituídos serviços, por meio de decretos que ampliaram o desenvolvimento da saúde pública. Um destes decretos foi o responsável por instituir que o Governo Federal passasse a organizar e financiar metade dos serviços de profilaxia rural e dos programas de educação nos estados brasileiros, além de propiciar a criação de postos de profilaxia da malária e ancilostomíase no DF e regiões do entorno. Contudo, mesmo com essas iniciativas, as solicitações da Liga Pró-Saneamento não foram efetivamente atendidas. Dessa forma, como avanço no desenvolvimento das políticas sanitárias, um ano mais tarde, em 1920, foi criado o Departamento Nacional de Saúde Pública – DNSP, que contava com uma Diretoria de Saneamento Rural (REZENDE; HELLER, 2008; MELLO; PIRES-ALVES, 2009).

Houve investimentos por parte da União, na década de 1930, no que se refere a recursos técnicos e financeiros no desenvolvimento de ações de saneamento. Órgãos como a Inspeção de Obras Contra a Seca (em 1945 renomeada como Departamento Nacional de Obras Contra a Seca) tiveram larga atuação, inicialmente de caráter emergencial e depois preventivo, nas áreas rurais do Nordeste e Norte de Minas Gerais (REZENDE; HELLER, 2008).

Já em 1942, foi criado o Serviço Especial de Saúde Pública – SESP, que, com o apoio financeiro dos Estados Unidos, expandiu suas ações pelas áreas rurais do país, em locais como Nordeste, Centro-Oeste e no Estado de Minas Gerais. Entretanto, com o fim do financiamento dos Estados Unidos, em 1960, o Governo Federal, por meio do Ministério da Saúde, é quem passou a fornecer recursos para o serviço que foi renomeado como FSESP,

adquirindo um caráter mais abrangente, contemplando serviços médico-hospitalares, além dos serviços de saneamento, especificamente o abastecimento de água e o esgotamento sanitário. Na década de 1950, criou-se, o Departamento Nacional de Endemias Rurais – DNERu, que possuía uma seção de Engenharia Sanitária, com atuação no combate a endemias, especialmente, à esquistossomose (REZENDE; HELLER, 2008).

Em 1971, foi instituído o maior plano de saneamento realizado até então no país, o Plano Nacional de Saneamento – PLANASA. Apesar da necessidade de serviços de saneamento na área rural, o plano, cujas metas pautaram-se na expansão das redes de abastecimento de água e, em menor magnitude, nas de coleta de esgoto, priorizou o atendimento às zonas urbanas. Para suprir a falta de aporte do plano, outras iniciativas surgiram, como Programa de Interiorização das Ações de Saúde e Saneamento – PIASS, em 1976, que atribuiu às Secretarias Estaduais de Saúde a execução dos projetos de saneamento básico (TEIXEIRA, 2013). Também foi desenvolvido o Projeto Nacional de Saneamento Rural (1986 -1990) e a Fundação SESP foi transformada em Fundação Nacional da Saúde – FUNASA, que a partir de 1999, passou a receber maiores investimentos sendo, atualmente, o órgão federal com maior atuação no saneamento rural (REZENDE; HELLER, 2008).

Após o vazio institucional deixado pelo PLANASA, foi decretada a Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, após ampla participação da sociedade e debates no Congresso Nacional (BRASIL, 2007; REZENDE, 2005). A Lei objetiva o estabelecimento de diretrizes nacionais para o setor de saneamento e para suas políticas federais (BRASIL, 2007; LIMA, 2012). Sua elaboração evidenciou que quanto maior for a clareza dos efeitos dos instrumentos político-institucionais disponíveis maior será a efetivação no atendimento dos interesses da população (HELLER; CASTRO, 2007). Em seu artigo 2º são explicitados os seguintes princípios fundamentais para prestação desses serviços (BRASIL, 2007):

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água. (Incluído pela Lei nº 12.862, de 2013)

É imperioso destacar outras inovações e obrigatoriedades dispostas na Lei n. 11.445/2007, tais como estabelecimento de planejamento em longo prazo, pelo prestador dos serviços de saneamento, por meio de planos de saneamento básico nas esferas federal, estadual e municipal, apresentando o diagnóstico da situação; objetivos e metas de curto, médio e longo prazo, permitindo soluções graduais e progressivas; compatibilidade dos programas e projetos com planos plurianuais; e programação dos mecanismos de avaliação das ações. Além disso, deve haver a compatibilização dos planos com as bacias hidrográficas, com revisões periódicas antes do desenvolvimento do plano plurianual, que terá de ter passado previamente

por audiência ou consulta pública dos estudos que o suportam e cuja verificação é de responsabilidade da entidade reguladora (BRASIL, 2007; LIMA, 2012).

No que tange à regulação do sistema, a Lei estabelece que o regulador deva possuir autonomia decisória, administrativa, orçamentária e financeira, e atuar com objetividade, celeridade, tecnicidade e transparência nas decisões. Os objetivos gerais consistem na definição de padrões e normas para operação adequada dos serviços, garantindo o cumprimento das metas, estabelecimento de tarifas que assegurem o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos e a modicidade tarifária, e estipular a eficácia e eficiência da gestão dos serviços e a apropriação social dos ganhos de produtividade (BRASIL, 2007; LIMA, 2012; HELLER, 2012).

Aos usuários, a Lei garante condições para a participação e o controle social na formulação de políticas, de planejamento e avaliação dos serviços fornecidos, por meio de um conjunto de mecanismos e procedimentos que assegurem a sociedade informações, representações técnicas e conhecimentos a respeito dos seus direitos, deveres e penalidades. Entretanto, a Lei estipula a obrigatoriedade de conexão dos usuários às redes de abastecimentos de água e coleta de esgoto, permitindo, porém, soluções individuais nos casos em que não há acesso a essas redes (BRASIL, 2007; HELLER, 2012).

Como constata Lima (2012), a Lei do Saneamento, neste prisma, se mostra um marco regulatório de considerável importância ao setor, uma vez que, por meio das diretrizes estabelecidas, assegura ao poder concedente, aos prestadores e aos usuários dos serviços, maior estabilidade dos serviços, segurança jurídica nos contratos e harmonia nas relações.

Segundo a referida Lei, a União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, deverá observar, dentre outras diretrizes, a prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico além de promover a aplicação dos recursos financeiros por ela administrados de modo a estimular o desenvolvimento sustentável, a eficiência e a eficácia dos serviços (BRASIL, 2007). Deve-se também visar à garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares (BRASIL, 2007).

Como previsto pela Lei do Saneamento, foi elaborado um plano de abrangência nacional que se voltaria ao planejamento das ações de saneamento no Brasil a longo prazo. Esse foi

denominado Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab, cuja elaboração de iniciou no ano de 2008, sendo coordenado pelo Ministério das Cidades. Seu desenvolvimento se deu em três etapas:

- 1ª Etapa: foi formulado o Pacto pelo Saneamento Básico, que tentou buscar por parte da sociedade apoio aos eixos e estratégias de desenvolvimento do setor e elaboração do plano de modo geral, contando com a participação de diferentes segmentos sociais, como empresários, trabalhadores, acadêmicos, organizações não governamentais e poder público (SILVEIRA *et. al.*, 2013). Os eixos básicos definidos pelo pacto aos quais pautar-se-ia, pois, o Plansab foram: a universalização do acesso aos serviços; a participação da sociedade; o controle social; a cooperação federativa; a integração de políticas; e a sustentabilidade (BRASIL, 2008; SILVEIRA *et. al.*, 2013).
- 2ª Etapa: foi desenvolvido o Panorama do Saneamento Básico no Brasil que contou com “ampla pesquisa, com sistematização e análise de informações, produção conceitual e desenvolvimento de prognósticos” (BRASIL, 2011b, p. 9). O documento contou com a conceituação de elementos, contextos e elencou os desafios que orientariam o desenvolvimento do Plano; foi realizada caracterização do saneamento básico no Brasil; levantamento dos investimentos que se fariam mister para a realização das metas propostas; desenvolvimento de estratégias para a promoção desta política pública em um horizonte de 20 anos, por meio de cenários; além da produção de cadernos temáticos, relacionados as definições trazidas pelo Plano (BRASIL, 2011b; SILVEIRA *et. al.*, 2013).
- 3ª Etapa: foi realizada consulta pública, na qual foi apresentada à sociedade uma versão preliminar do plano, fundamentada no Panorama do Saneamento Básico no Brasil, no intento de promover sua discussão, com o objetivo de se alcançar sua consolidação para divulgação e execução (BRASIL, 2011a; SILVEIRA *et. al.*, 2013).

Lançado em 2013, o Plano propõe a execução da política de saneamento básico no país pautada em três programas sendo eles:

- i. Saneamento Básico Integrado: seu objetivo é financiar as iniciativas de implantação de medidas estruturais, que corresponderiam aos habituais investimentos em obras físicas, para a execução das infraestruturas, nos quatro componentes do saneamento

básico, o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais (BRASIL, 2013);

- ii. Saneamento Estruturante: destinado a financiar medidas que se atentam ao aprimoramento das medidas de gestão, de apoio técnico, da capacitação e das ações de desenvolvimento científico e tecnológico em saneamento, com foco na qualificação dos investimentos públicos (BRASIL, 2013; SILVEIRA *et. al.*, 2013);
- iii. Saneamento Rural: destinado à população do campo e às populações tradicionais, o programa visa à implantação de ações de infraestrutura e de medidas de gestão, promovendo a participação social, promoção da educação ambiental e capacitação (BRASIL, 2013).

Dessa maneira, para o planejamento das ações, o plano se direciona por duas definições centrais, medidas estruturais e medidas estruturantes. A primeira diz respeito aos tradicionais investimentos em obras de infraestruturas de saneamento, que objetivam atenuar o déficit existente na cobertura oferecida pelos serviços, bem como para proteção da população no que tange os riscos epidemiológicos, sanitários e patrimoniais. Já as medidas estruturantes visam assegurar o suporte político e gerencial de modo a garantir a sustentabilidade na prestação dos serviços. Posto isto, o Plansab almeja alterar o foco habitual dos planejamentos relacionados ao saneamento básico, que geralmente se pautam no predomínio de investimentos em obras estruturais, buscando-se uma maior efetivação destas intervenções por meio de medidas estruturantes (BRASIL, 2013).

Dentro da perspectiva de sanar a inexistência de políticas públicas voltadas ao saneamento rural, o Plansab propõe, portanto, a criação do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) que se fundamenta em três eixos estratégicos: (a) Tecnologia; (b) Gestão, Operação e Manutenção dos Serviços; (c) Educação e Mobilização Social.

O Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) surge com a intenção de saldar uma histórica dívida social que o país tem para com as populações rurais. Historicamente, as políticas públicas de saneamento urbano no Brasil têm sido, em sua maioria, pontuais e fragmentadas. Quando consideradas as populações rurais, esta situação é ainda mais grave, não somente devido a insuficiência de atendimento, mas também pela carência de ações sistêmicas e estruturantes que considerem as peculiaridades destes locais (TEIXEIRA, 2011).

O Programa visa propor intervenções com o intuito de cobrir o *déficit* de infraestrutura física necessariamente acompanhadas de medidas estruturantes em áreas rurais. Medidas estas voltadas para a participação comunitária, para educação ambiental relativa ao saneamento básico, mecanismos de gestão e de capacitação, entre outras. De acordo com o que apregoa o Plansab, é notória a necessidade de se considerar aspectos particularmente relevantes destas áreas na concepção das intervenções em saneamento, ademais da incorporação de reflexões como a relação das pessoas com a natureza no meio rural, adensamento e dependência para com o urbano, de modo a valorizar o significado da ruralidade nas sociedades contemporâneas (BRASIL, 2013).

Para o PNSR deverá ser elaborado um modelo conceitual que aborde a concepção de uma matriz tecnológica para todos os componentes do saneamento básico, apropriada à realidade local sob os aspectos sociais, culturais, econômicos, ambientais e institucionais; da participação comunitária; das ações educacionais e dos modelos de gestão, entre outros aspectos (BRASIL, 2013).

3.2 O Direito Humano e Objetivos Relacionados ao Abastecimento de Água e ao Esgotamento Sanitário

No âmbito internacional, houve tentativas de se promover medidas com vistas à diminuição dos déficits existentes no setor do saneamento e meio ambiente. Um desses esforços internacionais foi a definição dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), no ano de 2000, em Nova Iorque (EUA). Com a Declaração, as Nações se comprometeram a uma parceria global no intento de se reduzir a pobreza extrema, em uma série de oito objetivos com prazo de alcance até o ano de 2015. O sétimo destes objetivos versa a respeito de se “garantir a sustentabilidade ambiental” e teve como uma de suas metas reduzir para a metade a porcentagem da população sem acesso permanente a água potável e a saneamento básico (ONU, 2000).

Já no ano de 2010, ocorreu o reconhecimento do direito humano à água e ao saneamento pela Assembleia Geral das Nações Unidas e pelo Conselho de Direitos Humanos, que representa uma medida política significativa para a promoção destes serviços. O direito humano à água prevê que todos tenham água suficiente, segura, aceitável, fisicamente acessível e a preços razoáveis para usos pessoais e domésticos. Já no que tange ao esgotamento sanitário, seu acesso universal é, “não apenas fundamental para a dignidade humana e a privacidade, mas também um dos principais mecanismos de proteção da qualidade dos recursos hídricos”

(ONU, 2002, p.11). Ainda a respeito deste último serviço, a resolução apregoa os seguintes princípios que garantiriam seu fornecimento adequado (ONU, 2009):

- **Disponibilidade:** Deve haver um número suficiente de instalações sanitárias (com serviços associados) dentro ou nas imediações, de cada residência, instituição de saúde ou de ensino, instituições públicas e locais, e no local de trabalho. Deve haver um número suficiente de instalações de saneamento para assegurar que os tempos de espera não sejam excessivamente longos. Embora seja comum tentar apontar um número específico mínimo de banheiros necessários para cumprir a exigência de disponibilidade, essa determinação pode ser contraproducente em termos de direitos humanos. É crucial que a avaliação das necessidades de saneamento de qualquer comunidade seja realizada pelo contexto, bem como as características de grupos particulares que podem ter diferentes necessidades de saneamento. A este respeito, a participação é um aspecto vital do cumprimento das obrigações dos direitos humanos relacionadas com o saneamento.
- **Qualidade e segurança:** As instalações sanitárias devem ser higienicamente seguras de usar, o que significa que devem impedir eficazmente o contato humano, de animais e insetos com as excretas humanas. As instalações sanitárias devem garantir o acesso à água potável para a lavagem das mãos, bem como a higiene menstrual e limpeza anal e genital, e também mecanismos para a eliminação higiênica dos produtos menstruais. A limpeza regular, o esvaziamento de fossas ou outros locais que recolhem excrementos humanos e manutenção destes são essenciais para assegurar a sustentabilidade das instalações de saneamento e acesso continuado. As instalações sanitárias também devem ser tecnicamente seguras, o que significa que a superestrutura deve ser estável e o piso concebido de uma maneira que reduza o risco de acidentes (por exemplo, por escorregamentos). As pessoas devem ter a possibilidade de usá-los com segurança à noite, seja através de caminhos iluminados, com lanternas, ou outras medidas. Além disso, atenção especial deve ser dada às necessidades de segurança das pessoas com deficiência, bem como as necessidades de segurança das crianças. A manutenção é crucial para assegurar a segurança técnica. Garantir saneamento seguro exige a promoção da higiene e educação adequados para incentivar as pessoas a usar o banheiro de forma higiênica e que respeite a segurança dos outros. O esvaziamento manual de latrinas é considerado inseguro (bem como culturalmente inaceitável em muitos lugares, levando a estigmatização daqueles

responsáveis por executar esta tarefa), o que significa que as alternativas mecanizadas, que impedem eficazmente o contato direto com as excretas, devem ser usadas.

- **Acessibilidade física:** As instalações sanitárias devem ser fisicamente acessíveis para todos dentro ou nas imediações de cada agregado familiar, instituições de saúde ou de ensino, instituições públicas e locais, e locais de trabalho. A acessibilidade física deve ser garantida, incluindo o acesso em todos os momentos do dia e da noite. A localização das instalações sanitárias deve garantir riscos mínimos à segurança física dos usuários. Isto tem implicações particulares para o caminho que conduz à instalação, que deve ser seguro e conveniente para todos os usuários. Além disso, as instalações devem ser construídas de uma forma que minimizem o risco de ataque de animais ou pessoas, especialmente para mulheres e crianças. As instalações sanitárias devem ser concebidas de uma forma que permita que todos os usuários as acessem fisicamente, incluindo, especialmente, aqueles com necessidades especiais de acesso, tais como crianças, pessoas com deficiência, idosos, mulheres grávidas, os doentes crônicos e os que os acompanham. Considerando as necessidades diferenciadas destes grupos há implicações no tamanho da entrada de acesso, no espaço interior da instalação, presença de corrimãos ou outros mecanismos de suporte, a posição para defecação, bem como outros aspectos.
- **Acessibilidade financeira:** Acesso a instalações sanitárias e serviços, incluindo a construção, esvaziamento e manutenção de instalações, bem como o tratamento e a eliminação de matéria fecal, deve estar disponível a um preço que é acessível para todas as pessoas sem limitar a sua capacidade de adquirir outros bens e serviços básicos, incluindo água, alimentos, habitação, saúde e educação, garantidos por outros direitos humanos.
- **Aceitabilidade, privacidade e dignidade:** Instalações e serviços de saneamento devem ser culturalmente aceitáveis. O saneamento pessoal ainda é uma questão altamente sensível em todas as regiões e culturas devendo ser consideradas perspectivas diferentes sobre quais soluções de saneamento são aceitáveis, levando-se em conta aspectos como o design, posicionamento e condições de utilização de instalações sanitárias. Em muitas culturas, para ser aceitável, a construção dos banheiros deve garantir a privacidade e a dignidade. As questões de gênero estão ligadas a

aceitabilidade, sendo muito comum a existência de instalações separadas para homens e mulheres em locais públicos, e para meninas e meninos nas escolas.

Mais recentemente, a ONU estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), agenda mundial adotada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, em setembro de 2015. São 17 objetivos e 169 metas a serem atingidos até 2030 (ONU, 2015). Especificamente no tocante ao saneamento, o ODS6 apresenta as seguintes metas:

6.1 até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável, segura e acessível para todos;

6.2 até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade;

6.3 até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas, e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente;

6.4 até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água;

6.5 até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado;

6.6 até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos;

6.a até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados a água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso;

6.b apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento.

No campo do esgotamento sanitário, portanto, a ONU traz uma meta que pode ser considerada audaciosa, ao propor a eliminação da defecação aberta em um prazo de 15 anos, uma vez que esta é influenciada por uma gama de crenças socioculturais em diferentes regiões (TILLEY *et al.*, 2008). No campo da gestão, destaca necessidade de maior participação e envolvimento das comunidades, fator que contribuiria para a efetividade das soluções implantadas (PINEDA, 2013).

3.3 Dificuldades da Promoção do Saneamento em Áreas Rurais

A prestação dos serviços de saneamento em áreas rurais é um grande desafio para o governo e exige atenção especial do mesmo devido às características particulares destes ambientes. Segundo Mantilla (2011), dentre tais características destacam-se a dispersão das habitações; limitações geográficas para o acesso à população; menor nível socioeconômico dos habitantes; o uso de tecnologias não convencionais de prestação de serviços; e as dificuldades, relativas à gestão, principalmente quanto a prestação de assistência técnica, promoção de treinamentos e sustentabilidade econômica, devido a reduzida capacidade financeira, administrativa e técnica das comunidades.

Wellin (1981) apresenta, em linhas gerais, seis fatores que, se atendidos, garantiriam a efetividade dos sistemas de saneamento implantados em áreas rurais, a saber: 1) tecnologia apropriada; 2) desenvolvimento de recursos humanos; 3) financiamento viável e factível; 4) articulação dos programas comunitários de saneamento rural com outras ações de saúde; 5) participação da comunidade e intervenção da mesma de forma permanente; 6) infraestruturas viáveis ou apoios institucionais.

Um ponto importante, destacado por Mantilla (2011), que reduz a eficiência das ações, é o fato de ser comum na execução de projetos de saneamento nas zonas rurais o uso de critérios estritamente técnicos para a formulação, concepção e construção dos projetos, não levando em conta as necessidades e preferências da população atendida. Com isso, as obras, após concluídas e entregues à comunidade, são por ela abandonadas por não serem desenvolvidos processos participativos envolvendo a população na formulação e implementação dos projetos. Além disso, muitas vezes são implementadas tecnologias que não incluem a capacidade de pagamento da população para posterior manutenção e operação. Em outros casos, são implantadas técnicas contrárias aos costumes e cultura dos beneficiários como, por exemplo, adoção de sistemas de desinfecção de água por cloro em projetos que beneficiem as

comunidades indígenas nas quais o consumo de cloro não é culturalmente aceito (MANTILLA, 2011).

Os problemas no setor rural quanto à promoção do saneamento envolvem variáveis relevantes para a garantia da sustentabilidade e da qualidade dos investimentos realizados (MANTILLA, 2011). Uma delas está diretamente relacionada à tecnologia a ser utilizada. A seleção desta tecnologia deve ser apropriada às condições locais do ambiente e ao seu desenvolvimento participativo, levando em conta a capacidade econômica dos beneficiários, suas características culturais e considerando não somente critérios puramente técnicos para escolha e aplicação das mesmas. Quanto aos aspectos operacionais, alternativas de tecnologias não são o grande desafio para os programas e projetos de saneamento rural (TEIXEIRA, 2011). De acordo com o referido autor, os avanços nesta área são significativos e bastantes satisfatórios, tanto em âmbito nacional quanto internacional.

No que tange às questões de sustentabilidade do saneamento em áreas rurais, é, portanto, imprescindível tratar com atenção a forma como as medidas e ações serão gerenciadas. Pineda (2013), em sua abordagem sobre o tema, destaca em seu trabalho a importância da participação da comunidade atendida na gestão, desde a concepção do projeto, para a efetivação das soluções que serão implantadas. Atrelados à forma de gestão, estão então, a mobilização e o incentivo à participação social, dados por agentes externos que podem ser autoridades locais, regionais, nacionais, ONG's, dentre outros (PINEDA, 2013). Miller (1979) *apud* Pineda (2013) esclarece que a participação da sociedade beneficiada é necessária por razões de democracia representativa, além de garantir que as pessoas atendidas pelos programas compreendam as obrigações que, por ventura, deverão assumir posteriormente, relacionadas a operação e manutenção dos serviços de saneamento que as atende. O paradigma das ações de saneamento em áreas rurais, com participação da população, está baseado na dinâmica do típico ciclo de projeto, Figura 3.1, onde a participação da população deve estar inserida nas diversas etapas, como elemento determinante para garantir a sustentabilidade do sistema. O ciclo divide-se em cinco etapas: Identificação do projeto e planejamento prévio; concepção do projeto; implantação; administração, operação e manutenção; e avaliação do projeto (MILLER, 1979 *apud* PINEDA, 2013).

Figura 3.1: Ciclo de projeto de um sistema de saneamento para áreas rurais



Fonte: Pineda, 2013 (Baseado em Miller, 1979).

3.4 Gestão dos Serviços de Saneamento

A gestão dos serviços de saneamento, ou seja, sua administração, operação e manutenção, é tida como uma grande questão para a eficiência e eficácia das ações. A sustentabilidade, do ponto de vista gerencial, é um desafio a ser superado. A seguir, são apresentados os principais modelos de gestão dos serviços de saneamento adotados nos municípios brasileiros.

3.4.1 Modelos de Gestão Municipal

A prestação dos serviços de saneamento municipais é geralmente realizada por um prestador integrante da administração direta do município ou sob o modelo de autarquia, que faz parte da administração indireta. A definição do modelo adotado é reflexo da capacidade político-institucional-administrativa do município e das demandas de sua população pelos serviços de saneamento (SANTOS *et. al.*, 2012).

Segundo a Fundação Nacional de Saúde (Funasa, 2004), no modelo de administração direta, por departamento, a Prefeitura Municipal assume a gestão dos serviços, sendo responsável pelas atividades de planejamento, projeto, operação e administração, e que utilizam o sistema de caixa único, no qual os orçamentos públicos não vinculam receitas tarifárias exclusivas aos serviços. Como pontua Heller (2007), raramente são realizados controles nesses serviços, do ponto de vista financeiro, o que, por consequência, dificulta a classificação do serviço como autossustentável, se existem subsídios orçamentários ou quanto da receita arrecadada vai para a administração do serviço. Além disso, são comuns casos onde não há tarifação dos serviços, incentivando desperdícios e prejuízos.

Já o formato de administração indireta gerencia os serviços por meio de autarquias, que são entes administrativos autônomos, auxiliares e descentralizados da administração pública, com patrimônio próprio e que, com a autonomia jurídica, administrativa e financeira que lhe é conferida, exerce atividades tais como a administração, operação e manutenção dos serviços de abastecimento e esgotamento, bem como a expansão destes (FUNASA, 2004). Essa maior autonomia dada ao operador na gestão dos serviços torna os processos mais ágeis e eficientes.

Como aponta Santos *et. al.* (2012), o modelo municipal possui algumas características positivas, no que diz respeito à gestão do saneamento básico. A descentralização dos serviços, por exemplo, possibilita que estes estejam em conformidade com as características locais, aumentando a eficiência e assertividade dos mesmos no que tange ao atendimento da população e à aplicação de investimentos. Além disso, o fato da administração indireta ter sua arrecadação separada do orçamento da prefeitura confere maior controle das receitas arrecadadas e das despesas, facilitando o alcance da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços prestados. Ainda segundo os autores, a gestão municipal pode ter, entretanto, algumas desvantagens como a restrição a fontes de financiamento no caso das autarquias, por dificuldade na obtenção de crédito, e a influência política local na tomada de decisões, mesmo quando essas são de natureza técnica.

3.4.2 Companhias Estaduais

As Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) foram o principal veículo posto pelo PLANASA para a prestação dos serviços de saneamento. Elas são empresas de economia mista que operam de acordo com um sistema centralizador administrativo e financeiro e cuja operação e manutenção dos serviços é realizada pelos escritórios regionais nos municípios sede (HELLER, 2007). Essas empresas buscavam a autossustentação tarifária, onde os preços cobrados pelos serviços arcariam com os custos de operação, manutenção e amortização de empréstimos, e pelo princípio do subsídio cruzado, em que a universalização dos preços cobrados fazia com que os serviços superavitários cobrissem os déficits daqueles que não alcançassem a auto sustentação tarifária (REZENDE; HELLER, 2008).

Com a extinção do BNH, órgão gestor do PLANASA, as CESBs passaram a ficar sob total controle dos governos estaduais que, com muitas carências, não conseguiram melhorar o nível de gestão das companhias, deixando, por vezes, que estas fossem usadas como ferramentas político-eleitorais. A quase falência do setor levou a década de 1980 a ser chamada de “década perdida do saneamento no Brasil” e, somente depois de incentivos realizados a partir

da década de 90, como a instituição do Projeto de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, é que o setor de saneamento retomou seu desenvolvimento no Brasil (COSTA, 2012).

3.4.3 Empresas Privadas

A partir de 1995, com o implemento da Lei n. 8.987/95 – Lei das Concessões (BRASIL, 1995), se iniciou a maior participação do setor privado nos serviços públicos de saneamento no Brasil. O propósito era promover a modernização e a flexibilidade do modelo institucional, até então vigente. Com a posterior promulgação da Lei n. 11.445/2007 (BRASIL, 2007), que trata das diretrizes para o setor de saneamento, essas reformas começaram a ser consolidadas de forma definitiva (LIMA, 2012).

Já no ano de 2004, a Lei n. 11.079 dispôs sobre as Parcerias Público-Privadas – PPPs, que se fizeram mister para a viabilização de vários projetos no país, inclusive no setor de saneamento. As PPPs são contratos de longo prazo entre a administração pública e uma entidade privada visando à implantação e/ou gestão, no todo ou em parte, de bens ou serviços de interesse público (BRASIL, 2004).

Como explicita Heller (2012), nos últimos anos, as PPPs têm tido sua atuação evidenciada pela execução do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, programa governamental que, dentre outros setores, destinou recursos ao saneamento. Os recursos do programa provêm do Orçamento Geral da União – OGU, de capitais de investimentos de empresas estatais e investimentos privados com estímulos de investimentos públicos e parcerias.

3.4.4 Consórcios Municipais

Os municípios que apresentam entre si afinidade geográfica ou política podem se associar, de modo a garantir uma adequada prestação dos serviços a seus habitantes, por meio de gestão associada. Essa solução, além de respeitar a autonomia constitucional dos municípios, permite que eles se juntem para dar escala suficiente para a viabilização e sustentabilidade da prestação dos serviços de suas competências (REZENDE; HELLER, 2008; FUNASA, 2008).

A gestão associada e a sua execução por meio de consórcios públicos estão previstas no art. 241 da Constituição Federal, que estabelece:

Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a

transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

Sua aplicação é assegurada pela Lei nº 11.107/2005 – Lei de Consórcios Públicos e da Gestão Associada –, e regulamentada pelo Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007, e que objetiva proporcionar a segurança político-institucional que se faz mister ao estabelecimento de estruturas de cooperação intermunicipal e resolver possíveis impasses na estrutura jurídico-administrativa dos consórcios. Como pontua Bastos (2009), experiências recentes de criação de Consórcios Intermunicipais de Saneamento, exigem a ratificação obrigatória de um Protocolo de Intenções, acompanhado da celebração de convênio específico entre o Município consorciado e o Consórcio, no qual deverão ser definidas de forma clara as competências atribuídas ao consórcio.

3.4.5 Gestão Compartilhada

Em muitos casos, a autogestão, caracterizada por uma forma de auto-organização dos usuários, visando ao atendimento de suas próprias necessidades em saneamento, pode ocorrer em locais mais remotos, em zonas rurais e pequenas cidades. Como pontua Pineda (2013), os modelos da gestão dos serviços de saneamento, sejam estes públicos, privados ou parcerias público-privadas, isoladamente, ainda não apresentam uma solução que garanta a universalização do serviço em áreas rurais. Nesse sentido, Teixeira (2011) aponta a gestão compartilhada como uma maneira eficiente de promover a sustentabilidade. Na gestão compartilhada a responsabilidade é dividida entre diferentes entes - comunidade, poder público, algum tipo de organização sem fins lucrativos (ONGs, associações, OSCIP, por exemplo) ou companhia estadual - podendo haver diversos arranjos organizacionais nos quais cada um possui uma função na gestão e implantação dos sistemas e serviços (GOMES, 2012; PINEDA, 2013; CASTRO, 2015).

A equipe técnica do saneamento rural deve desenvolver constantemente ações de educação sanitária e ambiental junto às famílias beneficiadas, além de promover periodicamente vistorias nas instalações e ligações domiciliares, orientando sobre a necessidade de correções. Junto às comunidades, devem ser desenvolvidas ações educativas, reuniões gerais com o objetivo de debater e tomar decisões sobre o funcionamento dos sistemas relativas às tarifas, administração, uso adequado das técnicas, orientações práticas, questões ambientais e dentre outros aspectos de necessidade do local, de forma que tenham condição de acionar o gestor público, quando necessário (TEIXEIRA, 2011).

A gestão compartilhada dos serviços de saneamento entre poder público e organizações comunitárias já é uma alternativa comum empregada em alguns países em desenvolvimento, e não só em áreas rurais, mas também em regiões urbanas como em Kampala, capital da Uganda (TUKAHIRWA *et al.*, 2010) e Cape Town, na África do Sul (ALLISON, 2002). Um exemplo de sucesso desse modelo no Brasil é o chamado Sistema Integrado de Saneamento Rural – SISAR, fundado em 1996, por meio de uma parceria entre a Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, com o banco alemão KfW (CASTRO, 2015).

O primeiro SISAR foi implantado na Bacia do Acaraú e Coreaú, na região de Sobral (CE). Atualmente, cada uma das oito bacias hidrográficas do estado possui um SISAR (BRASIL, 2010) totalizando 970 localidades atendidas e 429 mil famílias beneficiadas com serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (CAGECE, 2013). Os sistemas se constituem em ONGs sem fins lucrativos, formadas pelas associações comunitárias representando as populações atendidas, com a participação e orientação da CAGECE. Como pontua Sarmiento (2001), a implementação do SISAR visa à recuperação da cidadania da população beneficiada e, ainda, à redução das doenças ligadas à falta de saneamento adequado e à melhoria da qualidade de vida da comunidade.

O SISAR é um modelo de gestão compartilhada que preconiza soluções técnicas de baixa complexidade operacional e custo, tendo na organização comunitária a base para a sua administração, operação e manutenção, visando à autogestão e autossustentação, com a participação das Prefeituras Municipais e da CAGECE (CASTRO, 2015). De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, a CAGECE se encarrega de planejar, projetar e construir os sistemas de saneamento rural para as comunidades organizadas em associações. Já o SISAR tem o papel de administrar e operar esses sistemas, proporcionando assistência técnica, controlando a qualidade da água, além de realizar a tarifação e o repasse de informações para a CAGECE, de forma conjunta e participativa junto às comunidades, garantindo o desenvolvimento e a manutenção dos sistemas implantados pela companhia de forma sustentável (BRASIL, 2010; CAGECE, 2013).

3.4.6 Organização Social

Em seu contexto histórico no Brasil, a organização social está associada à luta e resistência dos trabalhadores do campo, que teve como marco as iniciativas de organização dos escravos fugitivos nos quilombos e as roças comunitárias desenvolvidas entre camponeses rebelados na década de 1950. A partir da década de 1980, vêm se destacando as organizações sociais

surgidas nos assentamentos de trabalhadores sem-terra, como as associações, os sindicatos e as cooperativas (FABRINI, 2003).

Nos anos da década de 1990, a necessidade de uma definição e estabelecimento de critérios mais específicos para a qualificação de entidades como organizações sociais levou a criação da Lei federal nº 9637, de 1998, além de uma ressignificação para o termo “Organização Social”, conforme exemplifica publicação do Caderno MARE (BRASIL, 1997) sobre o assunto:

Organizações sociais [...] são um modelo de organização pública não-estatal, destinado a absorver atividades publicizáveis mediante qualificação específica. Trata-se de uma forma de propriedade pública não-estatal, constituída pelas associações civis sem fins lucrativos, que não são propriedade de nenhum indivíduo ou grupo e estão orientadas diretamente para o atendimento do interesse público. As OS (organizações sociais) são um modelo de parceria entre o Estado e a sociedade. O Estado continuará a fomentar as atividades publicizadas e exercerá sobre elas um controle estratégico: demandará resultados necessários ao atingimento dos objetivos das políticas públicas. O contrato de gestão é o instrumento que regulará as ações das organizações sociais.

As organizações sociais, segundo Dias (2003), detêm a seguinte caracterização:

- São fundações ou associações sem fins lucrativos;
- Têm autonomia administrativa e financeira;
- Devem cumprir metas previstas em contrato de gestão firmado com a
- Administração Pública [...];
- Recebem recursos, bens, equipamentos e funcionários do Poder Público;
- Podem comprar bens e serviços sem necessidade de licitação;
- Têm seus funcionários contratados pelas regras do setor privado, pelo regime da CLT, sem necessidade de concurso público;
- Devem reinvestir os lucros eventuais na organização;
- Devem buscar receitas próprias para reduzir repasses de recursos [públicos];
- Podem ter planos de cargos e salários próprios;
- São fiscalizadas pelo Governo por intermédio de Conselhos, com participação de Representantes da sociedade civil;
- Devem publicar relatórios anuais de suas atividades no Diário Oficial [...]

De acordo com as considerações preliminares, pode-se então resumir o significado de organização social como “[...] a qualificação jurídica dada a pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, instituída por iniciativa de particulares, e que recebe delegação do Poder

Público, mediante contrato de gestão, para desempenhar serviço público de natureza social” (DI PIETRO, 2007, p. 461-462). Sendo assim, é possível dizer que uma entidade não nasce como uma organização social, mas se torna uma quando uma empresa de capital privado busca a gestão e administração de algo de interesse público e se enquadra nos requisitos da lei para tal qualificação.

3.5 *Técnicas para esgotamento sanitário em áreas rurais*

As técnicas de coleta, tratamento e destinação final de esgotos utilizadas no meio urbano podem, muitas vezes, ser inadequadas para localidades rurais, devido ao alto custo do projeto, dificuldades com a implantação, a falta de suprimentos de energia e mão de obra capacitada para operar os equipamentos, dentre outras razões que estão acima das possibilidades técnica, econômica e cultural da comunidade beneficiada (BAHGAT *et al.*, 1999 *apud* DOMINATO, 2011).

Ainda assim, as soluções empregadas no meio rural devem garantir a adequada lida com os diferentes tipos de efluentes produzidos nestes locais. Segundo Otterpohl (2001), as águas residuárias residenciais podem ser encontradas nas seguintes formas:

- Águas amarelas: efluente representado somente pela urina;
- Águas marrons: efluente representado somente pelas fezes;
- Águas pretas¹ (*blackwater*): efluentes provenientes dos vasos sanitários, como urina (águas amarelas), fezes (águas marrons) e papel higiênico;
- Águas cinzas (*greywater*): águas servidas, excluindo o efluente proveniente dos vasos sanitários.

Nos tópicos que se seguem são apresentadas sucintamente técnicas que fornecem soluções alternativas para a coleta, tratamento e destinação final de excretas e águas residuárias domésticas, com o objetivo de assegurar o serviço de esgotamento sanitário para a população rural de forma equitativa, eficaz, de baixo custo e complexidade operacional.

¹ Embora seja mais comum na literatura a utilização do termo “águas negras”, ele será substituído por “águas pretas” neste estudo, por razões de ordem étnica.

3.5.1 Sistemas individuais de esgotamento sanitário sem veiculação hídrica

Em zonas rurais nas quais há baixa disponibilidade de água para veiculação de esgotos, ainda é comum encontrar situações de ausência de sistemas de esgotamento sanitário, nas quais a população acaba se valendo de práticas, tais com a defecação a céu aberto. Um modo de se prover a adequação desta situação neste tipo de contexto seria a utilização de soluções secas, ou seja, que não dispõe de descargas sanitárias, mas que são suficientes a lida com excretas (fezes e urina). A seguir, além de se discutir os riscos da prática de defecação aberta, são apresentadas soluções individuais de esgotamento sanitário sem veiculação hídrica: as privadas com fossa seca e privadas com fossa de fermentação.

3.5.1.1 Defecação a céu aberto

A defecação de forma aberta *não* é considerada uma solução sanitária. No entanto, é uma prática comum em locais desprovidos de soluções sanitárias de esgotamento e se mostra, por vezes, como um hábito de cunho cultural em determinadas localidades, sendo ainda realizada por bilhões de pessoas (UNICEF; OMS, 2015). Esse grande número de pessoas, se localiza, em sua maior parte, em países em desenvolvimento, como a Índia, onde não há estigma associado à defecação aberta e é considerado higiênico pelos usuários, uma vez que é acredita-se que o sol “queimaria” as fezes (BANDA *et al.*, 2007).

A defecação a céu aberto é uma prática facilitadora na transmissão de doenças relacionadas a excretas. Diversas vias de transmissão e exposição estão associadas a isso. O contato direto é a principal, no entanto também há veículos indiretos de transmissão como a contaminação de fontes de água potável, de culturas e solo, além de servir como locais de reprodução de vírus e insetos vetores de doenças. A probabilidade de exposição é sempre maior em áreas densamente povoadas, onde as crianças são as mais vulneráveis e têm maior frequência de contato com os solos contaminados do que os adultos (STENSTRÖM *et al.*, 2011).

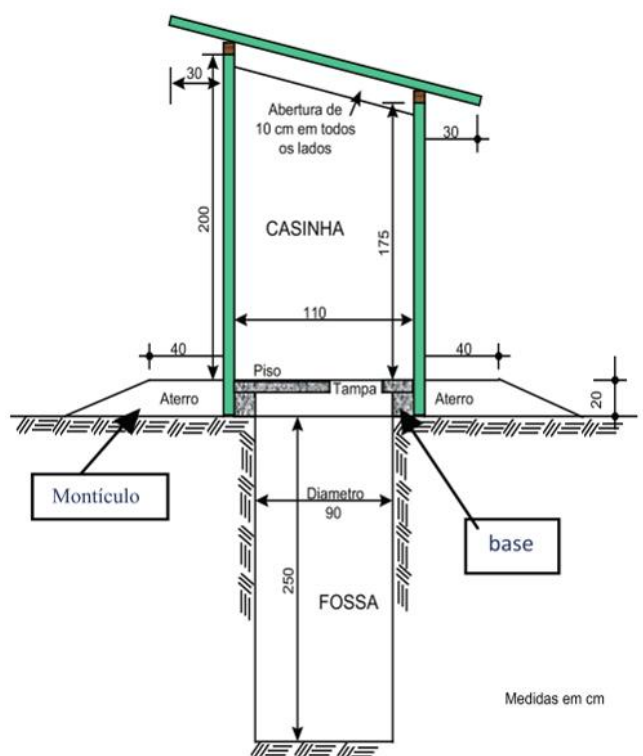
Essa modalidade de defecação deve ser, sempre que possível, substituída por sistemas de saneamento mais seguros e, independentemente da forma como é praticada, nunca deve ser encorajada. No entanto, como medida de mitigação dos riscos de contaminação e transmissão de doenças, podem ser adotadas ações como o recobrimento das fezes, onde um furo raso é escavado para a defecação e as excretas são cobertas e enterradas vários centímetros abaixo da superfície do solo (STENSTRÖM *et al.*, 2011).

3.5.1.2 Privada com fossa seca

A privada com fossa seca é uma técnica na qual se usa uma “casinha” como interface de usuário, com base e piso, sobre uma fossa seca, executada com uma escavação no solo sem impermeabilização e, no caso de solos pouco consistentes, materiais como manilhas de concreto, tijolos ou outrem podem ser utilizados a fim de se evitar desmoronamentos. Essa solução é projetada de modo a receber somente as excretas, não dispondo, portanto, de veiculação hídrica dos dejetos, ou seja, sem descarga de água (BRASIL, 2015). As fezes retidas no interior se decompõem ao longo do tempo através do processo de digestão anaeróbia. No geral, esse processo poderá causar mau cheiro devido à fase da digestão ácida (séptica) (BRASIL, 2015).

As recomendações para a técnica são: a) manter a abertura do piso fechada para evitar a proliferação de insetos; b) estar localizada em local livres de enchentes e acessíveis aos usuários; c) estar a pelo menos 15 metros de distância de poços e fontes de água e em cota inferior a esses mananciais, de modo a evitar a contaminação dos mesmos; d) a cota de fundo da fossa estar a pelo menos 1,5 metros do lençol freático (BRASIL, 2015). A Figura 3.2 contém uma representação esquemática da estrutura da fossa seca com a cobertura do banheiro, conhecida como “casinha”.

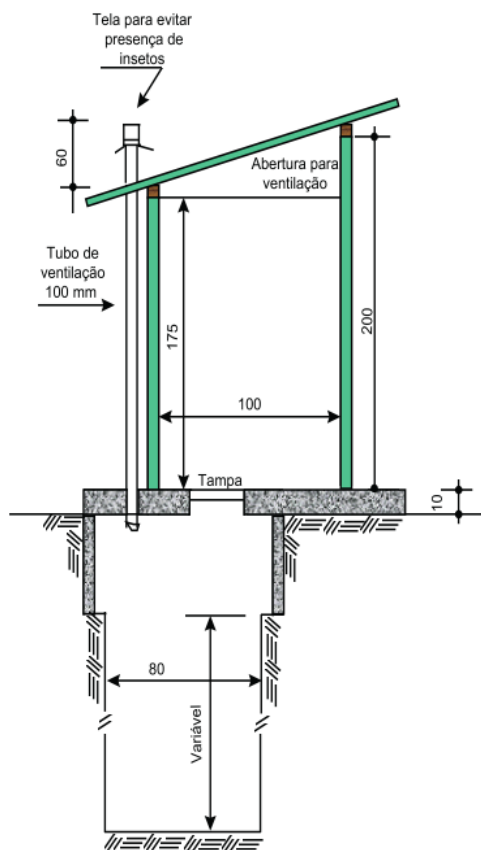
Figura 3.2: Privada ou “casinha” sobre fossa seca



Fonte: Brasil, 2015.

O sistema de privada com fossa seca pode ainda conter um dispositivo de ventilação ligado diretamente ao buraco escavado que recebe as excretas. O fluxo de ar contínuo através do tubo de ventilação ventila os odores e evita a proliferação de moscas no interior da casinha: a tela de proteção evita a entrada de moscas e o tubo de ventilação atua como uma armadilha para os insetos menores à medida que escapam para a luz (TILLEY *et al.*, 2008). A Figura 3.3 apresenta um esquema de um sistema de casinha e fossa seca ventilada.

Figura 3.3: Sistema privada com fossa seca ventilada



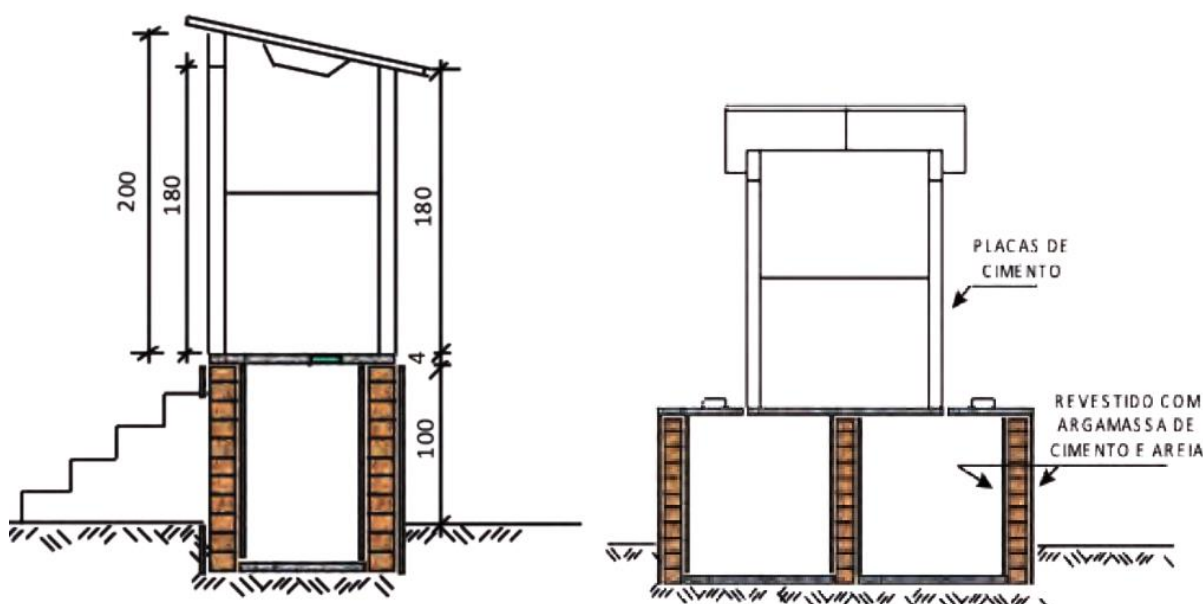
Fonte: Brasil, 2015.

Esses tipos de fossa se mostram um bom upgrade em relação a situação de defecação à céu aberto, mas ainda podem trazer riscos como a contaminação de águas subterrâneas, proliferação de insetos e extravasamentos por conta da ação de chuvas. Porém, possuem manutenção simples. Utiliza-se substâncias como cal, cinzas ou serragem para a diminuição de maus odores e, quando atingido a capacidade total de uso da fossa, pode-se construir uma nova para utilização (TILLEY *et al.*, 2008).

3.5.1.3 Privada com fossa de fermentação

Também chamada de fossa seca estanque, fossa *Cynamon* ou fossa geminada, é uma solução que consta de duas câmaras estanques (tanques) contíguas e independentes, que de modo semelhante à fossa seca, se destina a receber os dejetos, diretamente, sem descarga de água. É construída de modo a permitir o uso alternado das câmaras. A primeira câmara deverá ser usada até o fim de sua capacidade, após isto é então isolada para a degradação de seu conteúdo e posterior retirada do material. Durante esse período, geralmente de um ano, será utilizada a outra câmara e, assim sucessivamente (TILLEY *et al.*, 2008). De acordo com o tipo de solo, os tanques podem ser enterrados, semienterrados, ou apoiados na superfície do terreno, sendo construídos de concreto ou alvenaria (BRASIL, 2015).

Figura 3.4: Representação de um sistema privada com fossa de fermentação



Fonte: Brasil, 2015.

Para esta fossa, também são válidos os cuidados com a formação de maus odores e desobstrução do duto de ventilação, assim como as demais soluções sem veiculação hídrica citadas. Além disso, apesar de requerer a limpeza das câmaras, o lodo após digerido e sanitizado poderá ter uso para fins agrícolas (TILLEY *et al.*, 2008).

3.5.2 Sistemas individuais de esgotamento sanitário com veiculação hídrica

Utilizadas, geralmente, em locais nos quais os domicílios se encontram dispersos e com disponibilidade de água para uso no esgotamento sanitário, os sistemas individuais com

veiculação hídrica se mostram opções adequadas para promoção do esgotamento sanitário em áreas com tais características. Essas soluções são capazes de lidar com efluentes como águas pretas e/ou águas cinzas. A seguir, são apresentadas tecnologias de esgotamento sanitário que promovem: o primário de efluentes domésticos (tanques sépticos); o tratamento secundário/pós-tratamento de esgotos (filtro anaeróbio, filtro de areia, *wetlands* e círculo de bananeiras); a infiltração do efluente no solo (sumidouro e vala de infiltração); e tecnologias que combinam algumas destas características (fossa absorvente e tanque de evapotranspiração).

3.5.2.1 Tanque séptico

Também conhecido como fossa séptica, o sistema é composto por câmaras fechadas (estanques, ou seja, impermeável), cilíndricas ou prismáticas de seção retangular. Sua maior aplicação ocorre como soluções individuais de tratamento em contextos tais como habitações unifamiliares, porém podem ser utilizados em soluções coletivas, especificamente as de pequenas vazões (BRASIL, 2015).

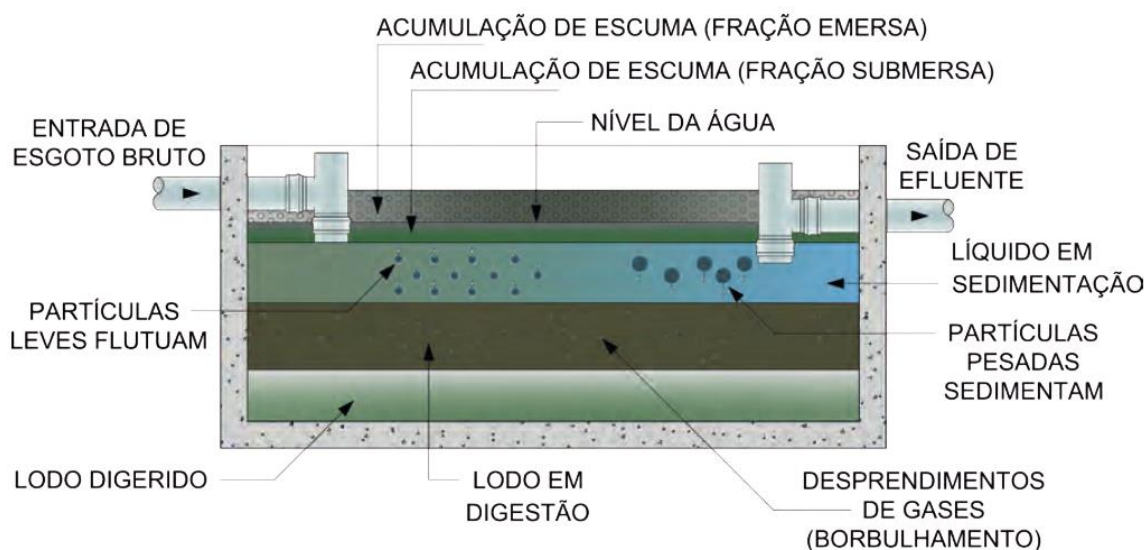
Tal sistema é implantado onde há água encanada, visto que o mesmo recebe contribuições de descargas, águas de banhos, de lavagem roupas e vasilhas. Nestas condições, é recomendado se considerar a separação entre as águas cinzas e a proveniente de descargas do vaso sanitário, sendo esta última conduzida primeiramente ao tanque séptico cujo efluente líquido segue depois para um dispositivo de infiltração, como sumidouro ou vala de infiltração. Já para as águas cinzas provenientes da pia da cozinha, recomenda-se a utilização de uma caixa de gordura na saída da habitação, sendo o efluente desta também direcionado ao tanque séptico. As águas cinzas advindas de banho e lavagem de roupas poderão ser conduzidas diretamente para o dispositivo de infiltração ou ser reaproveitadas (BRASIL, 2015).

Esses cuidados permitem o funcionamento do tanque de modo mais sustentável, sendo seu funcionamento geral apresentado pela Figura 3.5. No entanto, é prudente realizar a limpeza do tanque anualmente, devendo sempre deixar um pouco do lodo no fundo para acelerar o processo de crescimento de microrganismos que serão responsáveis pela digestão anaeróbia (CHERNICHARO, 2007).

O efluente do tanque pode ser transportado ainda para um filtro anaeróbio anteriormente ao dispositivo de infiltração no solo, ou a um sistema de pós-tratamento. As técnicas de pós-tratamento, além de servir como um complemento ao processo de depuração iniciados por técnicas como o tanque séptico, podem ser utilizadas para o tratamento das águas cinzas,

advindas de banhos e lavagem de vasilhas e roupas. Daí a importância da segregação de fontes, no sentido da simplificação do tratamento de esgotos domésticos, permitindo a reutilização de águas cinzas e tratamento de águas provenientes de descargas sanitárias em sistemas mais compactos e descentralizados (OTTERPOHL, 2001).

Figura 3.5: Funcionamento geral de um tanque séptico



Fonte: ABNT (1993).

A seguir, são apresentadas sucintamente tecnologias de tratamento, como o filtro anaeróbio, e também de infiltração (sumidouro e valas de infiltração), secundárias ao tratamento primário de unidades como o tanque séptico, e tecnologias de pós-tratamento, como filtros de areia, *wetlands* e círculo de bananeiras.

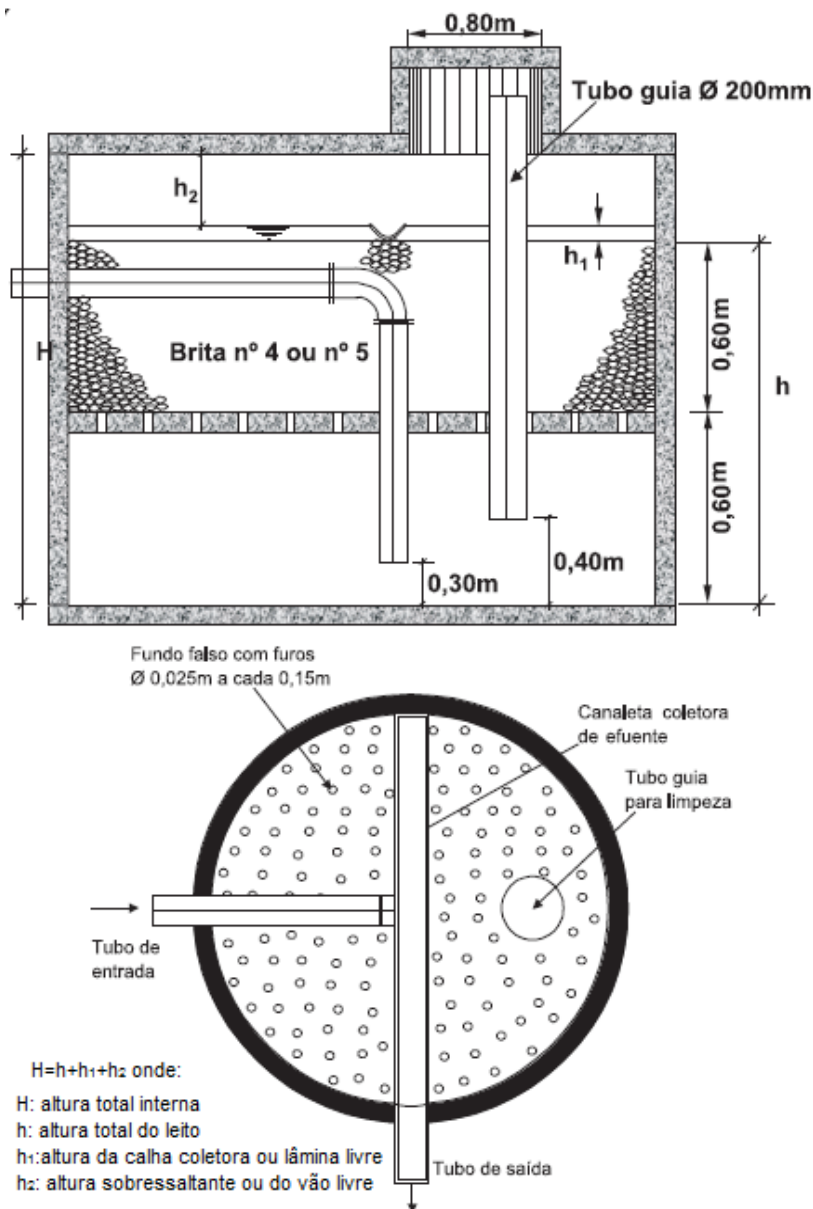
- Filtro anaeróbio

O filtro anaeróbio consiste basicamente em um tanque, usualmente de fluxo ascendente, contendo um leito de pedras ou outro material inerte que serve de suporte para a aderência e o desenvolvimento de microrganismos anaeróbios, responsáveis pela estabilização da matéria orgânica. Pode ser utilizado como tratamento principal, mas é mais adequado como pós-tratamento, quando os sólidos suspensos já foram removidos, estes podem causar a obstrução do meio filtrante (BRASIL, 2015).

O filtro (Figura 3.6) fica contido em uma estrutura de forma cilíndrica ou retangular, é formado por uma câmara inferior (fundo falso) que recebe o efluente, uma laje perfurada que

serve como base ao meio suporte e permite a passagem do efluente. O meio suporte deve ser um material quimicamente e biologicamente inerte, de baixo custo e com uma área superficial significativa, sendo comumente utilizada brita nº 4 ou nº 5. Logo acima do material suporte, o efluente já é canalizado para fora do filtro para sua disposição final (BRASIL, 2015).

Figura 3.6: Filtro anaeróbico cilíndrico e detalhe do fundo falso



Fonte: Brasil, 2015.

O filtro anaeróbico, assim com o tanque séptico, deve ser ventilado para evitar que os gases produzidos no processo de decomposição da matéria orgânica sejam liberados. Para se iniciar o funcionamento do filtro, é necessário se adicionar uma carga inicial de bactérias que comporá a biomassa do filtro. Para isso, pode-se adicionar lodo proveniente de um tanque

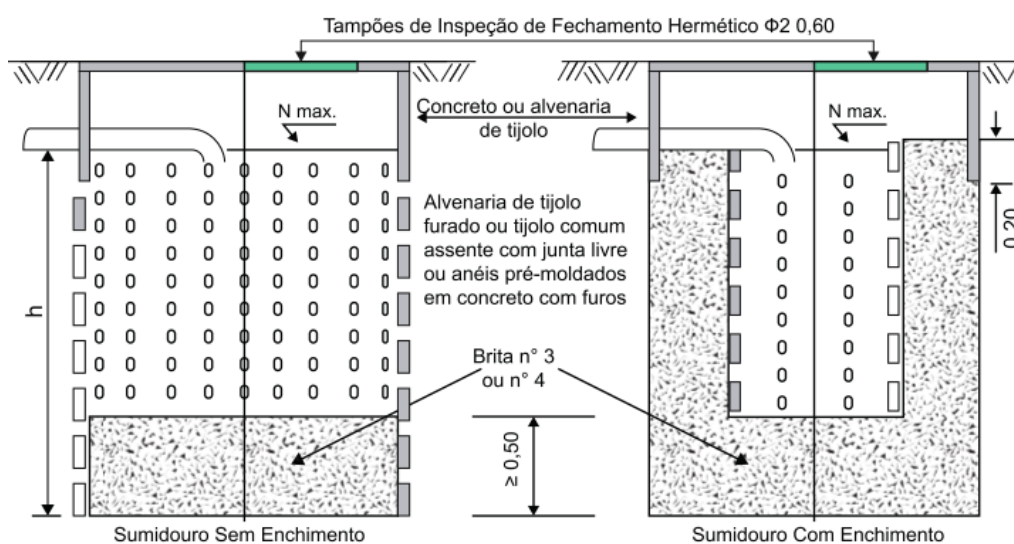
séptico. Dentro de seis a nove meses, a biomassa necessária já estará suficientemente desenvolvida e o filtro poderá operar em capacidade máxima. Com o aumento contínuo da quantidade de lodo no filtro, e conseqüente perda de eficiência, é necessário se efetuar a limpeza do filtro, que pode ser realizada por caminhões limpa-fossa (TILLEY *et. al.*, 2008).

Seu uso traz algumas vantagens, como resistência a choques hidráulicos e orgânicos, o fato de não demandar energia elétrica para seu funcionamento, mesmo possuindo alta capacidades de redução de matéria orgânica, facilidade de reparo com a utilização de materiais de fácil encontro, e baixo custo de construção.

- Sumidouro

O sumidouro é um poço escavado no solo, cuja finalidade é promover a disposição final do efluente tratado, proveniente de sistemas de tratamento como o tanque séptico. Recomenda-se que tal técnica seja localizada apenas em áreas onde o lençol freático é profundo, distância mínima de 1,5 m do fundo do sumidouro até o nível máximo do lençol freático (BRASIL, 2015). Os sumidouros são construídos com paredes de alvenaria de tijolos ou de anéis pré-moldados de concreto, furados de forma conveniente. Devem ter o fundo preenchido de material granular e as lajes de cobertura devem estar ao nível do terreno, como mostrado na Figura 3.7.

Figura 3.7: Esquema de sumidouro cilíndrico (medidas em metros)



Fonte: Brasil, 2015.

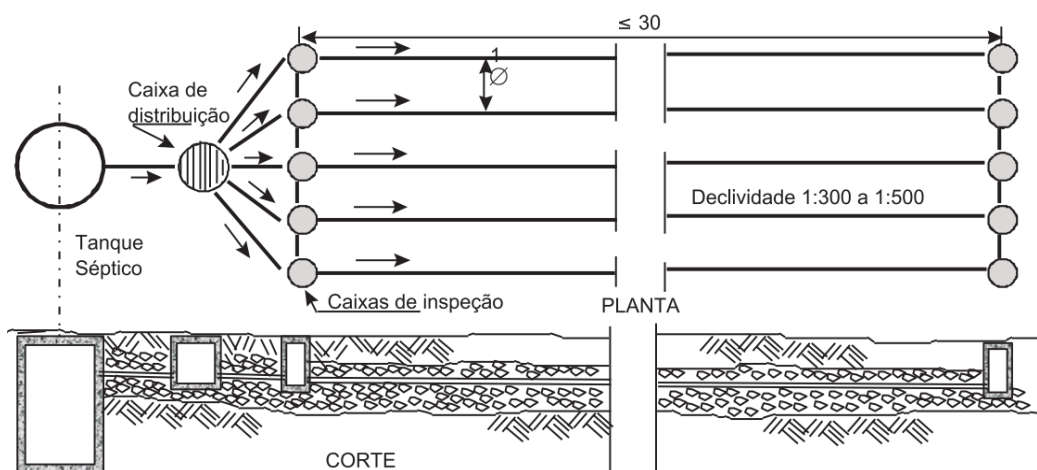
Além de simples construção, e utilização de materiais facilmente disponíveis, o sumidouro também é um dispositivo que não demanda manutenção frequente. Por receber uma quantidade de sólidos reduzida, por conta da ação dos dispositivos de tratamento anteriores, o

tempo de vida útil desta tecnologia é praticamente ilimitada e, se utilizada corretamente, não deverá apresentar problemas de funcionamento (TILLEY *et. al.*, 2008).

- Vala de infiltração

A vala de infiltração consiste em uma vala escavada no solo com a finalidade de dispor o efluente tratado, em geral proveniente de um tanque séptico. A infiltração ocorre principalmente pelo fundo da vala e não pelas paredes. Essa técnica é recomendada para locais onde a profundidade do lençol freático não permite o uso de sumidouros, ainda assim é necessário assegurar uma distância mínima de 1,5 m do fundo da vala até o nível máximo do lençol freático. Esta alternativa exige uma grande área quando comparada ao sumidouro (BRASIL, 2015). A vala, Figura 3.8, é escavada no solo, preenchida com material filtrante para o melhor contato do efluente com a superfície do fundo da vala e provida de tubos para distribuir o efluente ao longo de seu comprimento. Devem ser construídas no mínimo duas, espaçadas de pelo menos 1,0 m entre suas laterais.

Figura 3.8: Esquema em planta e corte de valas de infiltração



Fonte: Brasil, 2015.

Assim como no caso do sumidouro, as valas de infiltração não demandam manutenção contínua para seu funcionamento. No entanto, esse dispositivo requer uma maior área de implantação que o sumidouro, já que a infiltração se dá de forma horizontalizada e ramificada em regiões mais rasas do solo (TILLEY *et. al.*, 2008).

- Filtro de areia

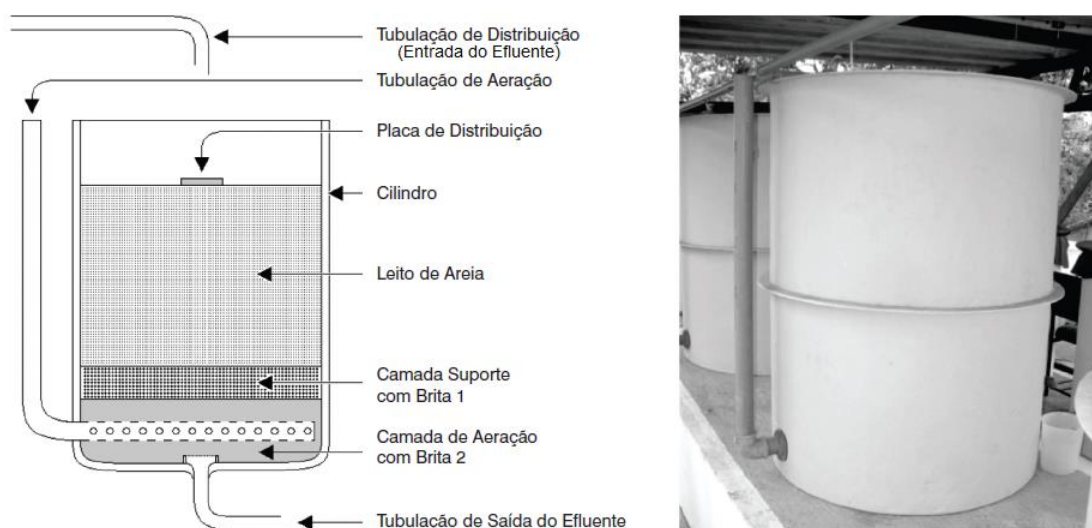
O filtro de areia consiste em um tanque, de fluxo descendente, contendo areia e outros meios filtrantes, e com um fundo drenante, como mostrado na Figura 3.9. Seu funcionamento é

baseado na aplicação do afluente, preferencialmente após a retirada dos sólidos por um processo primário, sobre a superfície de um leito de areia. Durante a percolação do líquido a areia age filtrando o efluente (processo físico) e adsorvendo determinados compostos (processo químico), mas o principal agente da purificação é a oxidação bioquímica a partir do contato dos microrganismos fixados nos grãos de areia (DOMINATO, 2011).

A norma técnica brasileira NBR 13969/97) recomenda o uso de filtro de areia como forma de pós tratamento de efluentes, quando:

- O lençol freático encontra-se próximo à superfície do terreno;
- O uso do sumidouro e vala de infiltração não é permitido em função do solo ou o clima local ou, quando, a instalação destes sistemas demanda uma extensa área indisponível;
- A legislação que regulamenta sobre qualidade das águas dos corpos receptores impõe uma alta remoção de poluentes do efluente gerado no tanque séptico ou no filtro anaeróbio;
- For considerado vantajoso o aproveitamento do efluente tratado, por diversos motivos, adotando-se o filtro de areia como uma unidade de polimento.

Figura 3.9: Esquema e foto do filtro de areia



Fonte: Adaptado de Tonetti *et al.* (2008).

Com o tempo, pode haver a diminuição na qualidade do efluente de saída do filtro, dada a retenção de materiais de materiais no meio filtrante. É indicada a construção de dos filtros que seriam utilizados alternadamente para a facilitação do processo de limpeza da unidade, que

inclui um tempo de pausa para digestão dos sólidos retidos. Caso ocorra significativa redução na capacidade de filtração do filtro, é recomendada a troca do meio filtrante que o compõe (NBR13969, 1997).

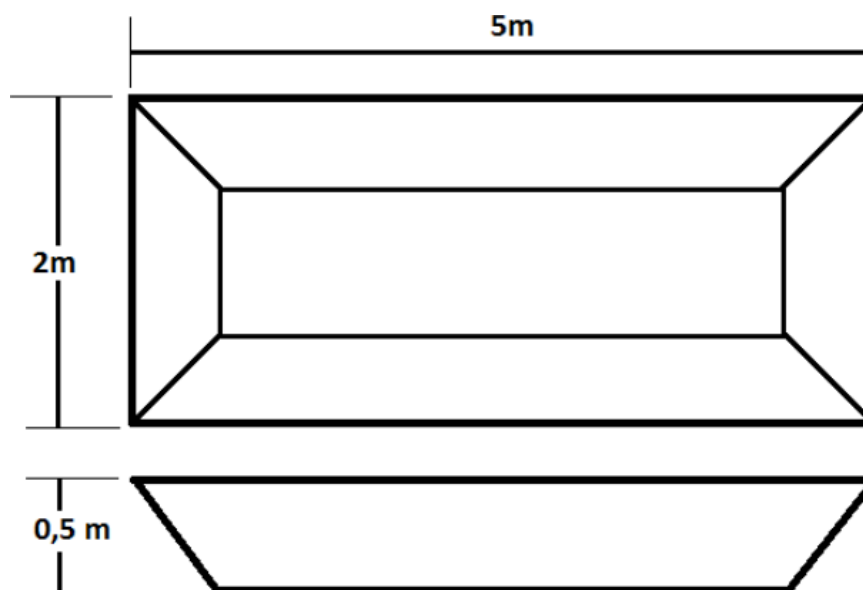
- Sistemas alagados construídos (*wetlands*)

Os sistemas alagados construídos, filtros plantados, filtros com macrófitas, sistemas de zona de raízes ou denominações equivalentes (*wetlands* construídas) são elaborados com a finalidade de receber esgotos previamente tratados e proporcionar um incremento na qualidade desse esgoto (TILLEY *et al.*, 2008). Definidos como sistemas alagados ou saturados, de matriz solo, planta e microrganismos, são construídos especificamente para o controle de poluição ou tratamento de efluentes, utilizando plantas de grande absorção de nutrientes para melhorar a eficiência. São, portanto, sistemas controlados que simulam e aceleram as condições naturais encontradas nos terrenos alagados naturais, pois as *wetlands* naturais são reconhecidas como um rico *habitat* para diversas espécies e capazes de melhorar a qualidade das águas (ZANELLA, 2008).

O uso de *wetlands* é uma boa opção em locais onde há disponibilidade de espaço e baixo custo de terrenos, dada a área requerida para sua construção. Dependendo do volume de água e, portanto, do tamanho, esse tipo de zona úmida pode ser apropriado para pequenas seções de áreas urbanas, comunidades peri-urbanas e rurais (TILLEY *et al.*, 2008). Eles também podem ser projetados para famílias individuais, sendo construído um sistema de menor proporção, constituído por uma abertura trapezoidal no solo de aproximadamente 50 cm de profundidade e área superficial de 2,0 m²/morador (EMBRAPA, 2013), Figura 3.10. Os sistemas podem ter a condução do efluente de forma livre, em fluxo vertical ou horizontal. A Figura 3.11 apresenta um esquema de *wetland* de fluxo horizontal, na qual o efluente tratado é drenado na extremidade oposta à sua entrada, após percolar horizontalmente pelo sistema (TILLEY *et al.*, 2008).

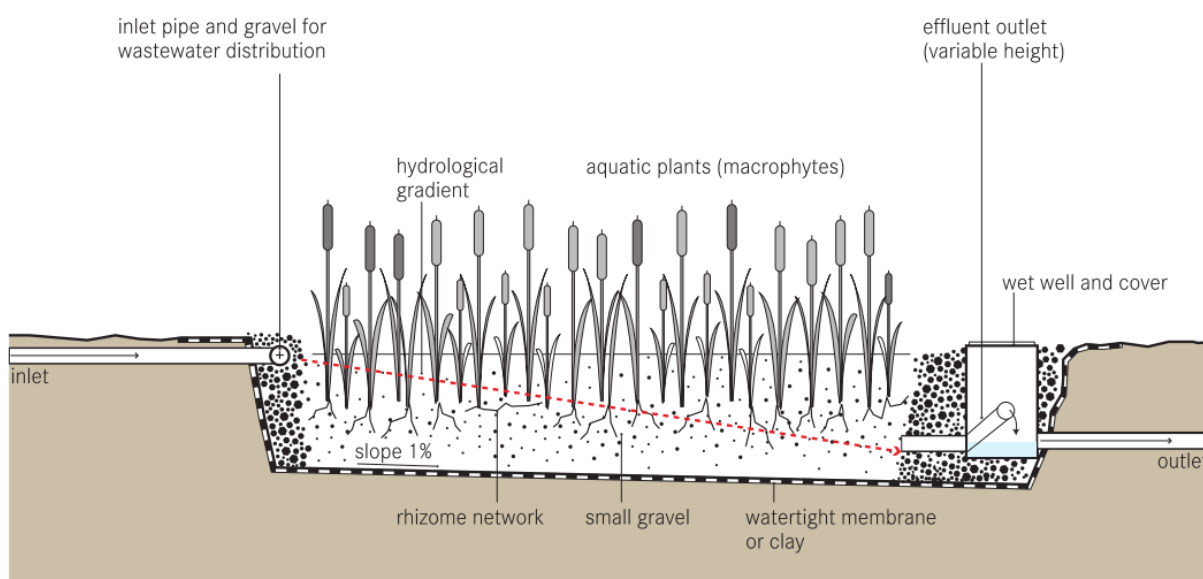
Embora requeira um espaço maior para sua construção, as *wetlands* se mostram opções vantajosas para o pós-tratamento de efluentes, pois, além de não depender de energia elétrica para seu funcionamento, possui geralmente uma alta taxa de remoção de DBO. Sua implantação e supervisão, no entanto, demandam mão de obra especializada para seu adequado funcionamento. Ademais, com o tempo pode haver a colmatação do cascalho e demais materiais que compõe a camada filtrante da unidade, o que demanda sua limpeza ou troca (TILLEY *et al.*, 2008).

Figura 3.10: Dimensões de uma *wetland* em menor escala para uma residência com 5 moradores



Fonte: EMBRAPA, 2013.

Figura 3.11: Representação esquemática de uma *wetland* de fluxo horizontal



Fonte: Tilley *et al.*, 2008.

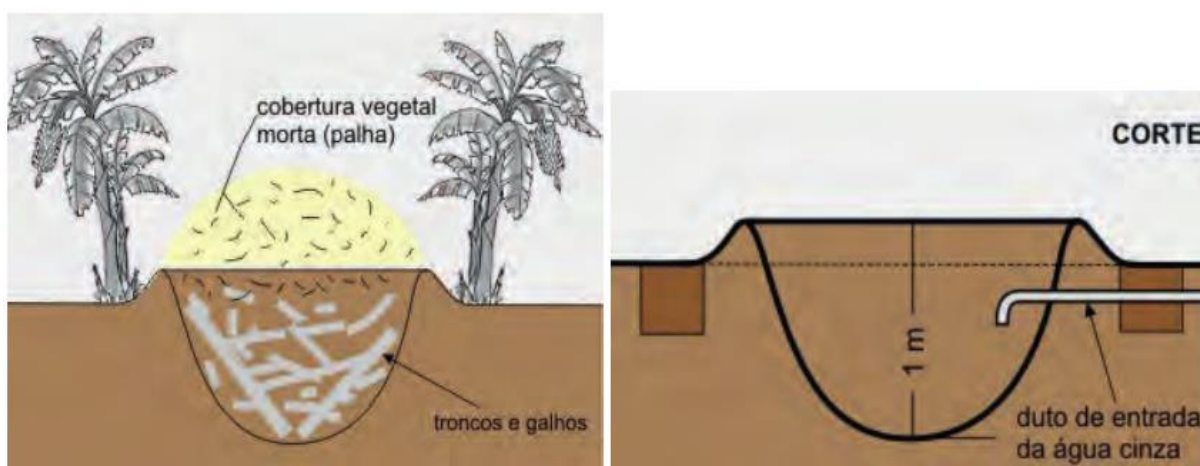
- Círculo de bananeiras

É um processo que engloba o tratamento complementar do efluente de tanques sépticos e/ou de disposição final, como águas cinzas. O efluente é direcionado para uma vala circular com 2 metros de diâmetro e 1 metro de profundidade, onde preenche-se com cascalho como britas, sendo esta camada recoberta por gravetos e restos de vegetais. Ao redor da vala, são plantadas bananeiras espaçadas de cerca de 60 cm. Outros tipos de plantas podem ser plantados entre as bananeiras, como mamoeiros, lírios e outras vegetações menores. Como adaptação da

vegetação ao solo úmido e rico em matéria orgânica, esta unidade de tratamento necessita apenas poda e roçada, para evitar o seu crescimento excessivo (BRASIL, 2015). A Figura 3.12 mostra um esquema de um círculo de bananeiras.

O círculo de bananeiras se mostra uma alternativa de baixo custo e de fácil manutenção para o tratamento de águas cinzas ou pós-tratamento de efluentes. Sua construção pode ser realizada com matérias locais e de fácil disponibilidade sem grande complexidade de instalação. Seu tempo de vida útil é de cerca de três anos e a manutenção necessária seria, basicamente, a poda e destinação final da vegetação. Um novo círculo pode ser implantado nas proximidades do anterior para sua substituição.

Figura 3.12: Esquema de um sistema de círculo de bananeiras

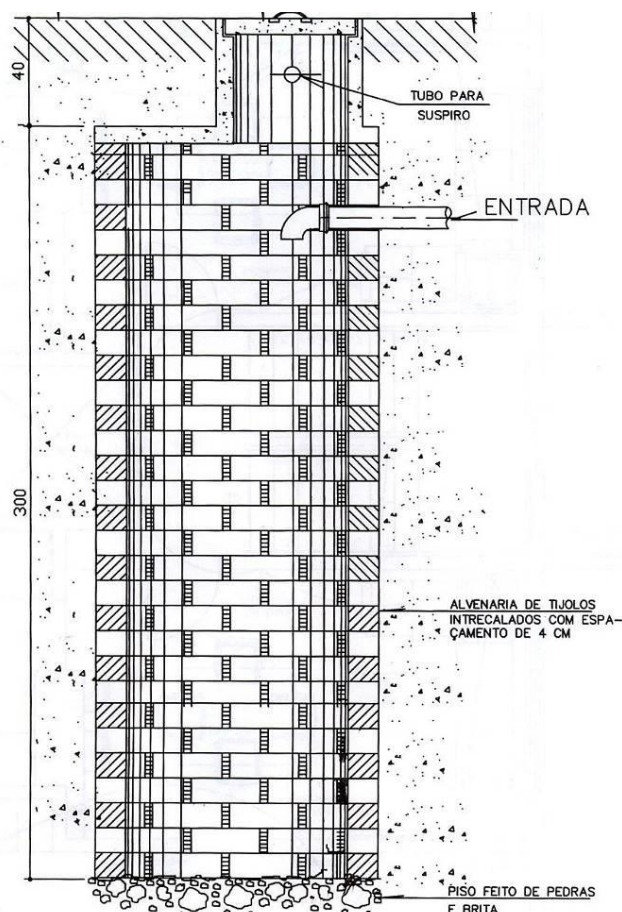


Fonte: Brasil, 2015.

3.5.2.2 Fossa absorvente

Também chamada de fossa sumidouro, é uma escavação no solo, semelhante a um poço, que recebe os esgotos, em cujas paredes deverão se infiltrar (Figura 3.13). As mesmas podem ou não ter paredes de sustentação, de acordo com a característica do solo. Permitem a infiltração do efluente no solo e a parte sólida é decomposta na superfície de fundo da fossa. Recebe diretamente os esgotos das habitações, portanto respondem pelas funções desempenhadas pelo tanque séptico e sumidouro (PROSAB, 2009; BRASIL, 2015). São unidades de tratamento que continuam sendo muito empregadas no meio rural com solos de características favoráveis (estáveis e permeáveis).

Figura 3.13: Esquema de fossa absorvente com contenções laterais em alvenaria



Dentre as variações de fossas absorventes, podem ser encontrados desde modelos mais simples, sendo basicamente um simples buraco no solo, até construções mais elaboradas, com paredes de sustentação em alvenaria de tijolos ou anéis de concreto. Devido à maior quantidade de sólidos em suspensão provenientes da matéria orgânica em processo de digestão e ao lodo já digerido, a colmatação do solo ocorre mais rapidamente do que nos sumidouros construídos pós tanques sépticos. Com a perda da capacidade de infiltração no solo, ou enchimento da fossa absorvente, deve-se construir uma outra fossa absorvente para receber os esgotos. A escavação anterior poderá voltar a ser usada, mas deve-se aguardar o tempo que se faz mister à mineralização da matéria orgânica contida (BRASIL, 2015).

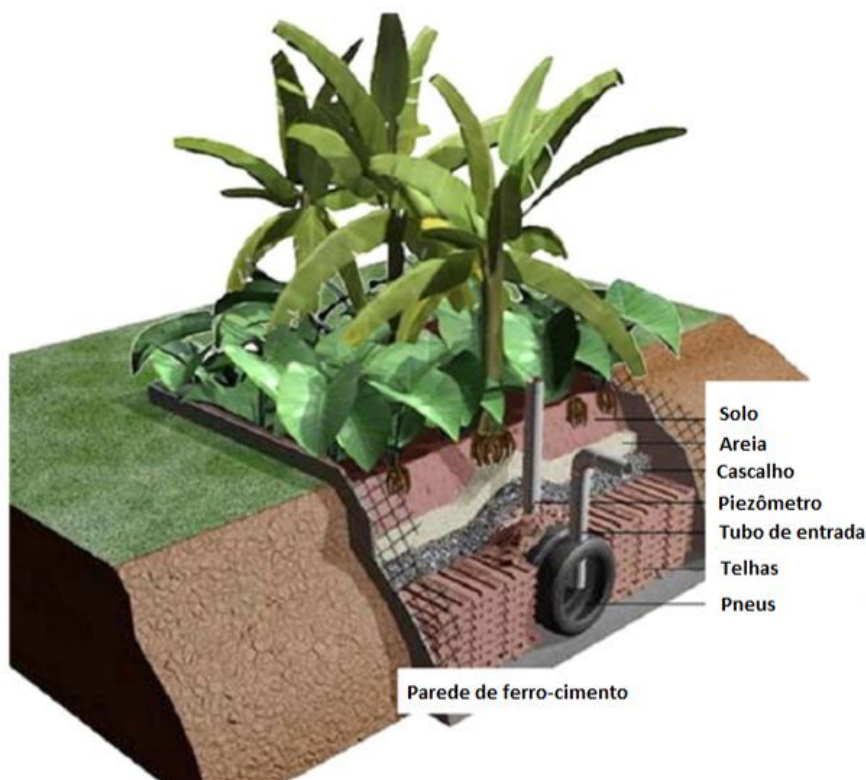
3.5.2.3 Tanque de evapotranspiração (Fossa “Verde”)

O tanque de evapotranspiração (TEvap) é um sistema de tratamento simplificado, que pode ser usado para tratamento de águas proveniente de sanitários a nível doméstico. O TEvap é um sistema baseado em solo e plantas, apresentado como uma alternativa para sistemas convencionais de tratamento de esgotos, consistindo de um tanque retangular impermeável, preenchido com camadas de diferentes substratos e coberto por vegetais de crescimento

rápido, como plantas de folhas largas, tais quais bananeiras, mamoeiros ou taiobas (PAULO *et al.*, 2013). Um esquema desta tecnologia é apresentado na Figura 3.14.

No sistema de TEvap há uma câmara anaeróbia dentro do tanque onde as águas residuárias são recebidas. Esta câmara permite que os sólidos se assentem e sejam parcialmente digeridos, evitando o entupimento dos meios de tanque. Além disso, as telhas e o cascalho usado (ou qualquer outro material grosseiro) servem como meio filtrante e suporte para a formação de biofilme, o que permite considerar o TEvap um sistema 2 em 1 (PAULO *et al.*, 2013). A água de sanitários entra no sistema por meio de uma câmara de recepção no fundo do tanque, e depois permeia através de camadas de tijolos e rochas. Nesta parte inferior da TEvap ocorre a digestão anaeróbia do efluente (BRASIL, 2015). Quando o nível de água no sistema aumenta, as camadas superiores, de cascalho e areia, também se tornam inundadas, até que o nível da água chegue à camada superior, do solo, onde as forças capilares, vento e calor, provoca a eliminação da água por evapotranspiração das raízes e solo, enquanto os nutrientes são removidos por incorporação na biomassa das plantas. O uso de sistemas plantados pode também contribuir para o aumento da biodiversidade, produção local de alimentos e plantas ornamentais e paisagismo, bem como contribuir para a melhoria do microclima nos bairros (PAULO *et al.*, 2013).

Figura 3.14: Representação esquemática de um tanque de evapotranspiração



Fonte: Adaptado de Paulo *et al.*, 2013.

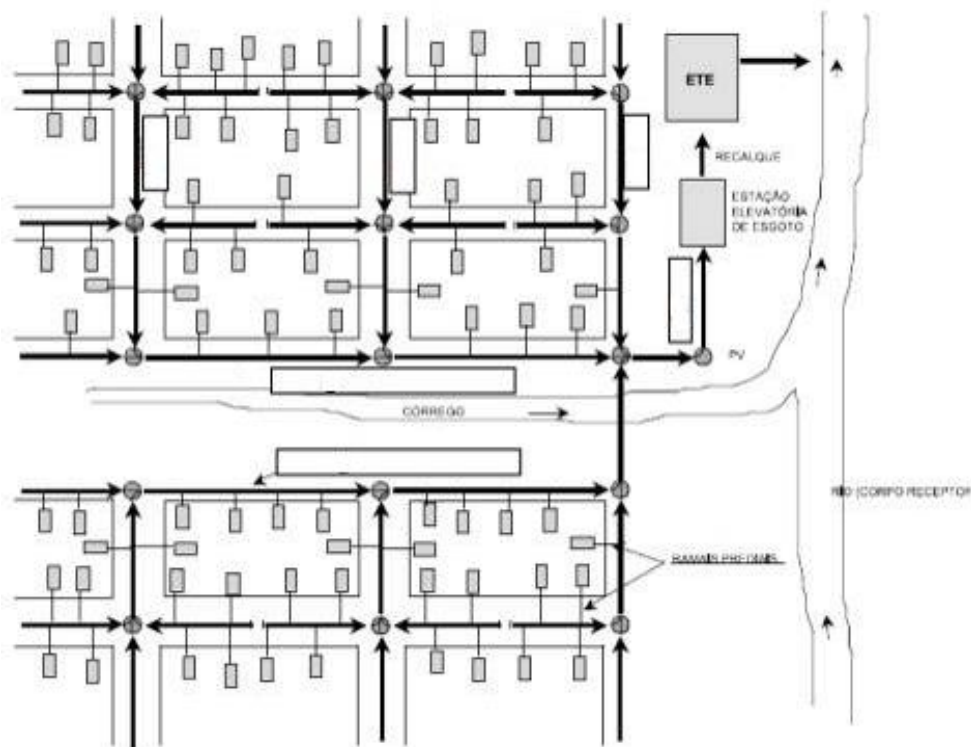
3.5.3 Sistemas públicos de esgotamento sanitário

3.5.3.1 Sistema público de coleta convencional

Na medida em que as comunidades e a densidade populacional tornam-se maiores, as soluções individuais podem dar lugar a sistemas coletivos de coleta de esgotos. A solução neste caso, consiste, geralmente, da utilização de um conjunto de unidades e serviços que constituem os sistemas de esgotos sanitários. As águas residuárias devem ser coletadas e transportadas para locais afastados da comunidade, de modo eficiente e seguro e, deverão passar por processos de depuração adequados anteriormente ao seu lançamento em corpos receptores ou, dependendo de seu grau de tratamento, serem reutilizadas. Nestes sistemas o escoamento do esgoto é realizado por ação da gravidade, em escoamento livre. Posto isto, fica patente a influência que a topografia local tem no plano de escoamento geral e na localização dos interceptores e da ETE (BRASIL, 2015).

No sistema convencional, as ligações dos imóveis lançam o esgoto diretamente no coletor, conforme mostra a Figura 3.15. Esses sistemas são geralmente compostos pelas seguintes unidades: ligação predial, rede coletora e órgãos acessórios, coletor principal, coletor tronco, interceptor, emissário, estação elevatória de esgoto (EEE), estação de tratamento de esgoto (ETE) e dispositivo de lançamento final (BRASIL, 2015).

Figura 3.15: Representação de um sistema público convencional de coleta de esgotos



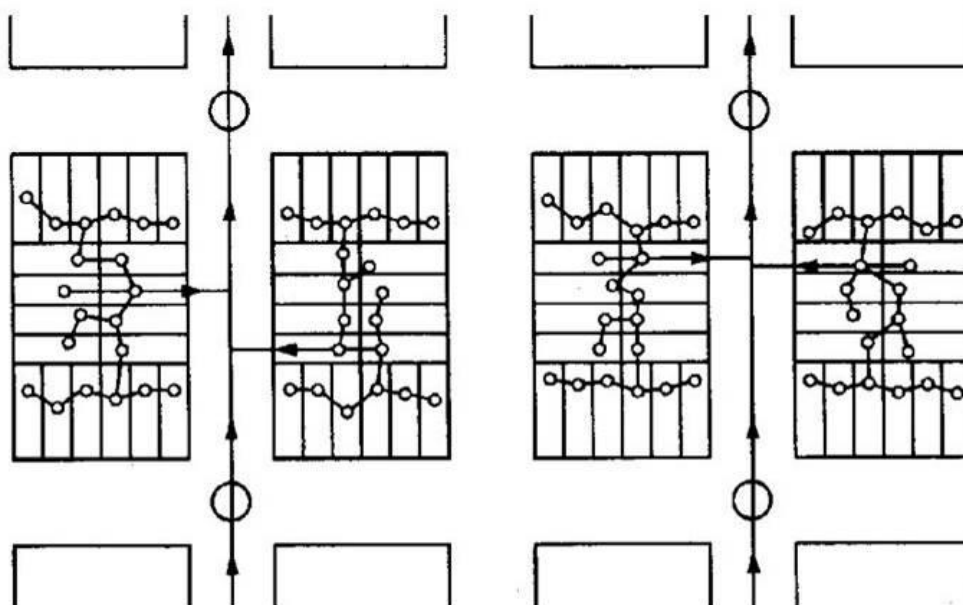
Fonte: Brasil, 2004.

3.5.3.2 Sistema público de coleta simplificado

O sistema público condominial de esgotos é uma solução desenvolvida no Brasil, que pode ser implantado em qualquer região de uma localidade, especialmente nos casos em que os terrenos apresentam declividades acentuadas para os fundos, impedindo o escoamento dos esgotos para a parte frontal do imóvel, onde geralmente se encontra o coletor da rede pública convencional. Nestes casos, a rede coletora básica ou pública, ao invés de circundar o quarteirão como no sistema convencional, somente o tangencia, sendo as edificações conectadas a esta rede por meio de ligação coletiva ao nível do “condomínio” onde a localização e manutenção são de modo geral acordadas coletivamente, em cada quarteirão e com o prestador do serviço, em que se estabelece muitas vezes a responsabilidade compartilhada entre a comunidade interessada e o poder público. É comum que o provedor dos serviços de saneamento opere sistemas mistos convencional/condominial.

Os sistemas condominiais de esgotos sanitários comumente são compostos pelas seguintes unidades: ligação predial, caixa de inspeção, ramal condominial, caixa de inspeção externa, rede coletora pública e seus órgãos acessórios, além de alguns outros componentes dos sistemas convencionais de esgoto e, eventualmente, de microssistemas descentralizados de tratamento. A Figura 3.16 mostra um esquema deste tipo de sistema.

Figura 3.16: Esquema de um sistema público condominial de coleta de esgotos



Fonte: Brasil, 2004.

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa ocorreu em concomitância e atrelada a um projeto maior intitulado “Estudos para concepção, formulação e gestão do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR)”. A elaboração desse projeto é de responsabilidade da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, que, por meio do Termo de Execução Descentralizada Nº 01, de 13 de fevereiro de 2015, do Processo nº: 25100.018.635/2014-70 (FUNASA, 2015), definiu uma parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, que vem conduzindo estudos e pesquisas no que tange o panorama do saneamento rural no Brasil, bem como a formulação do PNSR e sua gestão a nível do Governo Federal.

Como parte dos estudos que darão subsídios à elaboração do PNSR, foram realizados estudos de campo com o objetivo de diagnosticar a atual conjuntura do saneamento básico e suas interfaces em territórios rurais brasileiros. Os dados coletados nesta etapa, especialmente aqueles relativos a situação do esgotamento sanitário, foram utilizados nesta pesquisa.

4.1 *Seleção dos casos a serem estudados*

O PNSR, como uma política pública de âmbito nacional, deve contemplar diferentes tipos de comunidades rurais, considerando suas diferenças em termos ambientais, socioeconômicos e culturais. Neste prisma, para a realização desta pesquisa, foram selecionadas diferentes localidades no território brasileiro que fossem exemplos de diferentes realidades de rural. As comunidades contempladas pelas pesquisas de campo, são mostradas no mapa apresentado pela Figura 4.1.

A escolha das comunidades estudadas se pautou nas premissas descritas a seguir. Buscaram-se comunidades rurais que estivessem presentes em diferentes regiões do País (foram 15 localidades visitadas: três na região Sul, três na Sudeste, cinco na Nordeste, três na Norte e uma na Centro Oeste) e com variadas realidades rurais, pensando-se em uma amostra rica e composta de exemplos de naturezas distintas e que representassem situações particulares.

Figura 4.1: Localização das comunidades visitadas que compõem os estudos de caso em análise na pesquisa



A partir de uma pré-seleção de casos por entidades ligadas à saúde e ao saneamento rural, por intermédio da FUNASA, foram selecionadas algumas das comunidades visitadas, considerando-se a necessidade de se incluírem populações tradicionais (indígenas, quilombolas, ribeirinhas, caiçaras, extrativistas), populações pertencentes a assentamentos, populações residentes em áreas de transição entre o urbano e o rural, as chamadas áreas *rurbanas*, e populações que se dedicam à agricultura familiar. Além disso, foram visitadas comunidades escolhidas pela sua proximidade com a UFMG para a realização dos pré-testes e a validação dos roteiros de entrevistas e guias de campo. Estes foram realizados na comunidade de Pastorinhas, localizada no município Brumadinho, e nas comunidades de Cardoso e Capão do Berto, ambas localizadas no município de Jaboticatubas. Incluíram-se também experiências reconhecidas pelo grupo de pesquisa da UFMG como exitosas, nas quais as práticas associativistas são evidentes. As áreas selecionadas para aplicação da pesquisa e suas respectivas tipologias rurais estão apresentadas no Quadro 4.1.

Quadro 4.1: Comunidades selecionadas e tipologias rurais as quais pertencem

Comunidades Selecionadas	Tipologia Rural
<i>Alcoolbrás, AC</i>	Assentamento
<i>Pacoval, PA</i>	Quilombola/Ribeirinha
<i>Seringal Vila Nova, AC</i>	Extrativistas
<i>Serra Negra, PE</i>	Assentamento
<i>Barra do Oitis, PB</i>	Quilombo
<i>Queimadas, CE</i>	Quilombo
<i>Barreiro Amarelo, BA</i>	Rural
<i>Nova esperança, BA</i>	Rural
<i>Pontal do Buriti, GO</i>	Assentamento
<i>Ademar Moreira, RJ</i>	Assentamento
<i>Caveira/Botafogo, RJ</i>	Quilombo
<i>Caçandoca, SP</i>	Quilombo/Caçara
<i>Vargem Bonita, PR</i>	Atingidos por barragem
<i>Nova Alemanha, SC</i>	Agricultura familiar
<i>São Roque, SC</i>	Quilombo

É pertinente ressaltar que as localidades escolhidas não têm como objetivo serem representativas estatisticamente. Dada a enorme variabilidade de tipologias e contextos aos quais se inserem essas comunidades no País, o número de casos selecionados está relacionado às replicações teóricas necessárias, e não a critérios estatísticos relacionados em níveis de significância. As áreas foram selecionadas segundo o princípio da exemplaridade, e a metodologia de obtenção e análise dos dados levantados se deu por meio de métodos qualitativos, que serão explanados a seguir.

4.2 Coleta e Análise de Dados

Os trabalhos de campo nas 15 localidades rurais selecionadas ocorreram no período de janeiro a março de 2016, sendo estes precedidos por um período de treinamento realizado na UFMG. Este contou com instruções quanto a métodos de georreferenciamento e registro fotográfico, bem como palestras sobre abordagem interpessoal e técnicas de captura e análise dos dados ministradas pelo antropólogo italiano Oscar Torreta, que também é membro da equipe de elaboração do PNSR. Ademais, foram realizados o desenvolvimento do roteiro e *check-list* de campo, e efetuados os pré-testes, que, bem-sucedidos, corroboraram com a utilização da metodologia definida nas localidades alvo do estudo.

É imperioso destacar que a coleta de dados ocorreu com base nos princípios da chamada *Grounded Theory*, ou Teoria Fundamentada. Trata-se de um método de pesquisa qualitativa que usa um conjunto sistemático de procedimentos para desenvolver e derivar de forma indutiva uma teoria fundamentada sobre um fenômeno. O processo de análise tem como característica uma natureza flexível e aberta na qual a coleta de dados e análise são feitas simultaneamente com tentativas do pesquisador de desenvolver estruturas teóricas explanatórias (STRAUSS; CORBIN 1990). Nesta seara, os dados levantados em campo eram analisados em concomitância ao seu angário, sendo realizadas análises das entrevistas e observações ainda em campo, permitindo que os pesquisadores pudessem categorizar as informações levantadas, identificar pontos do roteiro de pesquisa não abordados ou possíveis contrassensos nas respostas, situações que demandam retornos continuados as residências dos entrevistados. Além disso, o método possibilita a percepção do alcance de saturação teórica dos dados de modo mais evidente. Este é o ponto no qual as informações coletadas começam a se repetir por meio dos instrumentos de pesquisa, de forma que a continuidade da aplicação destes não traz mais frutos no que se refere a novas informações, podendo-se então, encerrar a coleta (BAUER; GASKELL, 2003).

Para a coleta de dados situacionais em cada uma das localidades foram utilizadas metodologias qualitativas, como a observação não-participante, entrevista semiestruturada, entrevistas em grupo e mapa-falante. Estes métodos foram aplicados em campo por grupos de 3 ou 4 pesquisadores, pertencentes ao projeto maior de elaboração do PNSR, que ficaram inseridos nas comunidades selecionadas por um período de no mínimo dez dias. O Quadro 4.2 apresenta os pesquisadores escalados para cada uma das áreas rurais analisadas.

Quadro 4.2: Equipes de pesquisadores escalada para cada uma das localidades rurais visitadas

Comunidade/Localidade	Pesquisadores
<i>Assentamento Pastorinhas</i> Brumadinho (MG) (Pré-teste)	Anderson Gomes, Bárbara Porto, Bárbarah Brenda, Jéssica Ayra, Marielle Rayd, Oscar Torreta
<i>Capão do Berto</i> Jaboticatubas (MG) (Pré-teste)	Amanda Canhestro, Anderson Gomes, André Santos, Bárbara Porto, Bárbara Marques, Bárbarah Brenda, Bernardo Aleixo, Clarissa Tribst, Hener Adriano, Jéssica Ayra, Marielle Raid, Marina Salim, Nathália Roland, Oscar Torreta, Valdilene Siqueira, Vinícius Galvão

(continua)

Comunidade/Localidade	Pesquisadores
<i>Seringal Vila Nova</i> Capixaba (AC)	Bárbara Marques, Jéssica Ayra, Oscar Torreta, Vinícius Galvão
<i>Alcoobrás</i> Capixaba (AC)	Bárbara Marques, Jéssica Ayra e Vinícius Galvão
<i>Pacoval</i> Alenquer (PA)	
<i>Queimadas</i> Crateús (CE)	Bernardo Aleixo, Hener Adriano e Nathalia Roland
<i>Barra dos Oitis</i> Diamante (PA)	Bernardo Aleixo, Hener Adriano, Marina Salim, Jéssica Ayra e Nathalia Roland
<i>Serra Negra</i> Floresta (PE)	Hener Adriano, Marina Salim e Nathalia Roland
<i>Nova Esperança</i> Ichu (BA)	Bárbarah Brenda, Diogo Gonçalves e Renata Andries
<i>Barreiro Amarelo</i> Oliveira dos Brejinhos (BA)	
<i>Pontal do Buriti</i> Rio Verde (GO)	
<i>Ademar Moreira</i> São Pedro da Aldeia (RJ)	Amanda Canhestro, Anderson Gomes e Marielle Raid
<i>Caçandoca</i> Ubatuba (SP)	Amanda Canhestro, Anderson Gomes, Colin Brown e Marielle Raid
<i>Caveira de Fogo</i> São Pedro da Aldeia (RJ)	Amanda Canhestro, Colin Brown e Marielle Raid
<i>Vargem Bonita</i> Capanema (PR)	André Santos, Bárbara Porto, Valdilene Siqueira
<i>Nova Alemanha</i> Imbuía (SC)	
<i>São Roque</i> Praia Grande (SC)	

A primeira fase da coleta de dados consistiu na observação não-participante, na qual o pesquisador entra em contato com a comunidade, grupo ou realidade estudada, porém não se integra a ela. Nela deve-se fazer o papel de espectador, no qual se presencia o fato, mas não participa dele e não se deixa envolver pelas situações apresentadas (MARCONI e LAKATOS, 1982). A observação permite entender como pessoas se comportam em uma situação específica ou quando se objetiva o entendimento de uma cultura ou grupo em particular (FLICK, 2011).

Em seguida, foram realizadas, junto à população residente das comunidades, entrevistas individuais semiestruturadas. A entrevista mostra-se viável quando se deseja conhecer o que pessoas pensam ou sentem em relação a algum assunto. A entrevista semiestruturada é aquela na qual o pesquisador/entrevistador segue um roteiro estabelecido previamente, sendo que o entrevistado, escolhido de acordo com um plano, responde a perguntas predeterminadas (FLICK, 2011). O pré-direcionamento das questões facilita a comparação entre as respostas que devem refletir disparidades ou semelhanças entre os respondentes (MARCONI e LAKATOS, 1982). O Apêndice I apresenta o roteiro de questões definido para a pesquisa de campo.

Ainda para a obtenção dos dados primários, foram selecionadas duas técnicas aplicadas em coletivo, as entrevistas em grupo e os mapas-falantes. As entrevistas em grupo, de maneira semelhante às individuais, foram aplicadas com questões predeterminadas, visando-se alcançar a saturação de informações, caso as entrevistas individuais não o tivessem feito. Já o mapa-falante intenta representar graficamente uma situação problematizada da realidade comunitária, a qual deve ser elaborada por pessoas interessadas em conhecer e resolver problemas identificados. É recomendável a sua aplicação quando se almeja a participação da comunidade na realização do diagnóstico situacional que os envolve e na formulação de planos e programas de ações (SES, 1993; TOLEDO *et al.*, 2006).

Para a segunda etapa de análise dos dados coletados em campo foi realizado o procedimento de análise de conteúdo, técnica que permite a produção de inferências de um texto focal para seu contexto social de maneira objetiva, o que faz referência aos procedimentos sistemáticos da técnica (FLICK, 2011). Em adição à análise primária, também foram examinados dados secundários, a fim de se caracterizar as localidades segundo aspectos econômicos e socioambientais e as comunidades de acordo com suas características censitárias.

Durante o período de estudo em cada localidade, buscou-se levantar dados que pudessem contribuir para a caracterização das áreas rurais. Foram verificados aspectos tais como a localização geográfica relativa ao município visitado e as relações entre a comunidade visitada e a sede do município; características demográficas e de uso e ocupação do solo, como distribuição espacial de residências, áreas comerciais, de plantio ou outros; as atividades que geram a renda familiar ou quaisquer outras atividades laborais realizadas; o contexto social e cultural da população residente; as condições de habitação e acesso viário, à energia elétrica, meios de comunicação e serviços públicos; aspectos relacionados ao gênero; e as características relacionadas aos serviços de saneamento, como acesso, gestão/operação, e à saúde. Esta pesquisa se atenta em apresentar, especificamente, as informações relativas ao serviço de esgotamento sanitário e aspectos ligados a este serviço.

Para a coleta das informações, os pesquisadores valeram-se de, além dos instrumentos metodológicos já citados, elementos como conversas informais com moradores, entrevistas com órgãos gestores, prefeituras, médicos e/ou agentes de saúde, dentre outros. As entrevistas, conversas e dinâmicas, como o mapa-falante, tiveram seu conteúdo gravado e a transcrição dos áudios de todas as localidades fomentou o método qualitativo de análise de conteúdo.

Com a análise dos dados primários e secundários levantados, consulta aos pesquisadores que visitaram as localidades e aos relatórios por eles produzidos, que contêm o detalhamento em minúcia das informações obtidas em campo, foi possível produzir a caracterização das comunidades, em termos de esgotamento sanitário, presente nesta pesquisa. Nela, cada uma das comunidades é apresentada individualmente sendo trazidas informações sucintas a respeito de sua localização, população, aspectos relativos ao abastecimento de água e, de forma mais detalhada, a situação do serviço de esgotamento sanitário na localidade. Essas informações foram apresentadas em cinco categorias:

- Infraestrutura e hábitos sanitários: que descreve as estruturas sanitárias existentes ou não na comunidade, bem como seus aspectos construtivos, a destinação dos esgotos produzidos, e a existência de costumes, tais como a defecação aberta;
- Tipos de uso: em que é especificado a forma de utilização das soluções sanitárias, se individual ou coletiva;

- Aspectos relativos a gestão: que traz detalhes de como os moradores lidam com suas soluções no que tange sua operação e manutenção, bem como os problemas existentes relacionados ao seu uso;
- Satisfação: que abarca informações quanto ao contentamento da população com as soluções existentes e seus anseios no que diz respeito a melhorias relativas ao serviço de esgotamento sanitário;
- Saúde pública: em que são apresentadas características da população quanto a ciência dos riscos advindos do contato com o esgoto doméstico, a existência de casos de doenças relacionadas a falta do saneamento básico e de locais de risco na localidade, como escoadouros de esgoto à céu aberto.

É válido destacar que, como parte integrante do projeto que visa à elaboração do PNSR, a presente pesquisa foi submetida ao Conselho de Ética em pesquisa, tendo sido a mesma aprovada em outubro de 2015. A carta de aprovação encontra-se no Anexo I. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido reúne elementos que evidenciam os pressupostos da coleta de dados e os respectivos objetivos de estudo. Há também a garantia de que a identidade dos participantes não seja revelada, sendo assim entrevistados e atores envolvidos tiveram sua identificação realizada por meio de códigos que preservassem seu anonimato. A listagem com os entrevistados codificados, participantes deste estudo, e suas respectivas faixa etária e gênero, são apresentadas no Anexo II.

4.3 *Proposição de técnicas e modelos de gestão*

Com base na revisão de literatura realizada e na elaboração da caracterização das comunidades-exemplo, foi utilizada a técnica de Painel com Especialistas no intento de definir as possíveis técnicas de esgotamento sanitário adequadas as realidades sanitárias das localidades. Já para a proposição de modelos de gestão, associados às técnicas, realizou-se uma consulta a especialistas, por meio de questionário eletrônico, no qual buscou-se verificar quais seriam os modelos que melhor se adequariam a diferentes cenários de operação do serviço de esgotamento. Tais procedimentos e suas aplicações nesta pesquisa estão detalhados a seguir.

4.3.1 Painéis com Especialistas

A técnica de Painel de Especialistas foi elaborada com a finalidade de aumentar a produtividade em grupo, de modo a facilitar decisões coletivas, estimular a geração de ideias críticas e servir como instrumento no agrupamento de conceitos (CASSIANI; RODRIGUES, 1996). O método, compreende um processo que, recorrendo a um grupo de especialistas no assunto de interesse, permite selecionar, fazer julgamentos e fomentar a criatividade de sugestões para a resolução de um problema. A técnica é estruturada para a geração de ideias coletivas por meio do incentivo à participação, permitindo a interação dos conhecimentos e experiências dos participantes, com vistas à geração de consensos, possibilitando assim o corroboração ao material produzido coletivamente, principalmente quando o objetivo é identificar e propor estratégias de ação (MENDES *et al.*, 2008). Tal técnica também permite, na opinião de alguns autores, a validação qualitativa de evidências (JONES; HUNTER, 1995, 2005; MURPHY, *et al.*, 1998).

Foram realizados, concomitantemente como elementos para este estudo e para os que fomentam a elaboração do PNSR, três painéis com especialistas nos quais se discutiram a caracterização da situação dos serviços de esgotamento sanitário e abastecimento de água nas comunidades, as tecnologias para promoção do abastecimento de água nesses locais – intervenção necessária para suporte às técnicas de esgotamento sanitário, e uma terceira focada nas possibilidades em termos de técnicas e alguns dos elementos de gestão ligados ao esgotamento sanitário.

Dando início a avaliação da caracterização realizada das comunidades, foi realizado um primeiro painel com especialistas intitulado “Elaboração de estudos para subsidiar o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR): Trabalhos de Campo e Matrizes Tecnológicas”. O painel contou com a participação de membros da academia e de outros setores como FUNASA e COPASA, aos quais foram repassadas informações do diagnóstico das comunidades. Foram discutidos aspectos relacionados às tecnologias de saneamento apresentadas e os hábitos e costumes das populações.

Posteriormente foram realizados mais dois painéis com especialistas com maior foco na escolha ou indicação de técnicas voltadas a promoção do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Os painéis foram denominados respectivamente: “Soluções técnicas para promoção do abastecimento de água para consumo humano em comunidades rurais

brasileiras”² e “Soluções técnicas para promoção do esgotamento sanitário em comunidades rurais brasileiras”. A programação das oficinas se encontram nos Apêndices II e III, respectivamente.

A primeira delas teve como objetivo principal indicar soluções técnicas adequadas para a promoção do acesso ao abastecimento de água para consumo humano nas 15 localidades rurais brasileiras em estudo, considerando suas características ambientais, socioeconômicas e culturais. Cada uma das comunidades teve seu contexto discutido individualmente e recebeu indicações dos tipos de técnicas de abastecimento de água que melhor se adaptariam a realidade dos moradores. A lista de participantes desta oficina, encontra-se no Anexo III, deste trabalho.

Painel similar foi realizado com vistas à promoção do serviço de esgotamento sanitário. O objetivo foi a indicação, por especialistas, de soluções técnicas adequadas para a promoção do esgotamento sanitário nas 15 localidades rurais brasileiras considerando sua caracterização. Adicionalmente, buscou-se nessa oficina a indicação de medidas estruturantes que visassem fornecer suporte e o adequado funcionamento das instalações sanitárias em questão. A oficina contou com a participação de atores de diferentes setores como integrantes do meio acadêmico, órgãos públicos e de movimentos sociais, conforme listagem apresentada no Anexo IV.

No intento de se evitar repetições e atribuir maior dinamismo a esta oficina, as 15 comunidades em estudo foram agrupadas em contextos de similaridade. A definição destes foi balizada por dois parâmetros: dispersão das moradias e disponibilidade de água para veiculação hídrica sanitária. A dispersão das moradias está diretamente relacionada com os tipos de técnicas escolhidas na oficina realizada para o eixo abastecimento de água (soluções individuais para locais com maior dispersão entre as residências e coletivas nos locais onde estas se aglomeram). Além disso, este parâmetro também é um fator de relevância na escolha das técnicas de esgotamento sanitário, que podem ser ou não coletivas. Já o critério de disponibilidade hídrica se relaciona com os tipos de uso da água nas localidades. Embora se

² A realização desta oficina, além de exercer importante função aos estudos desenvolvidos pelo Eixo Tecnológico do PNSR referentes ao serviço de abastecimento de água, desempenhou papel de pré-requisito às discussões realizadas no painel voltado a temática do esgotamento sanitário. Os resultados desta oficina serão abordados em maior profundidade na dissertação de mestrado de Marielle Aparecida de Moura Raid, integrante da equipe de pesquisadores do PNSR, cuja pesquisa é se volta ao debate do abastecimento de água em áreas rurais.

considere que a infraestrutura sanitária já contará com as melhorias previstas no serviço de abastecimento de água, o histórico de utilização com racionalidade pela população e a falta de abundância que ainda poderá ser realidade da população pode influenciar nos tipos de técnicas discutidas para o esgotamento sanitário (com ou sem veiculação hídrica).

4.3.2 Questionário Eletrônico

Visando à proposição de técnicas e modelos de gestão que trabalhem de forma orgânica e sinérgica, foi realizada uma consulta a especialistas que teve como objetivo associar modelos de gestão a diferentes cenários de operação à que os sistemas de esgotamento sanitário estariam sujeitos. Sua execução foi realizada por meio do envio de questionários eletrônicos por e-mail aos entrevistados, método conhecido como questionário auto preenchido, em que o respondente realiza a leitura e interpretação do instrumento e o responde sem a intervenção do entrevistador (MATTAR, 2008). O grupo consultado foi constituído por especialistas da área de saneamento como professores e pesquisadores universitários, profissionais da COPASA, FUNASA, FIOCRUZ e EMATER e representante do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), organização social, totalizando 33 questionários enviados para realização da consulta.

A utilização de cenários de operação foi pensada para abarcar diferentes realidades de operação do serviço de esgotamento sanitário, conforme detalhado na seção de resultados, e facilitar a associação dos modelos de gestão às técnicas de esgotamento sanitário. Foram levantados três cenários comuns de operação do serviço, conforme explicitado pelo Quadro 4.3.

Quadro 4.3: Cenários de operação do serviço de esgotamento sanitário e técnicas associadas

Cenário	Aplicação	Técnicas
I <i>Soluções individuais sem veiculação hídrica das excretas</i>	Locais com baixo adensamento populacional e com baixa disponibilidade hídrica ou com histórico de escassez de água, dificultando a realização de descargas nos vasos sanitários.	Fossa seca ventilada ou fossa de fermentação (seca estanque, geminada ou <i>Cynamon</i>), associada a estruturas para realização de banhos e de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.

(continua)

Cenário	Aplicação	Técnicas
<p>II</p> <p><i>Soluções individuais com veiculação hídrica dos esgotos</i></p>	<p>Locais com baixo adensamento populacional e com disponibilidade hídrica, permitindo a realização de descarga nos vasos sanitários.</p>	<p>Fossa absorvente, tanque séptico + sistema de infiltração no solo, tanque séptico + pós-tratamento ou bacia de evapotranspiração, associadas a estrutura de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.</p>
<p>III</p> <p><i>Soluções coletivas com veiculação hídrica dos esgotos</i></p>	<p>Locais com médio/elevado adensamento populacional e com disponibilidade hídrica, permitindo a realização de descarga nos vasos sanitários.</p>	<p>Sistema público de coleta convencional ou simplificado (ex. condominial), com tratamento de esgotos, juntamente com estrutura de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.</p>

Para cada um destes cenários, os seis modelos de gestão mais utilizados no País (Gestão Municipal, Companhia Estadual, Empresa Privada, Consórcio Público, Gestão Compartilhada e Organização Social) foram, então, comparados entre si, segundo o grau de adequabilidade que teriam com o referido cenário e sob a ótica de três indicadores: Qualidade e Segurança (QS), Acessibilidade Financeira (AF) e Sustentabilidade (ST).

O questionário, presente no Apêndice IV, contou com seis questões. As três primeiras buscavam comparar os indicadores relativamente ao seu grau de importância para o serviço de esgotamento sanitário. A Figura 4.2 mostra um exemplo destas questões, onde o critério de Qualidade e Segurança é comparado com o da Acessibilidade Financeira, de acordo com uma escala comparativa que conteve os seguintes itens: “muito menos importante que”; “menos importante que”; “igualmente importante a”; “mais importante que”; e “muito mais importante que”.

Figura 4.2: Exemplo de questão comparativa entre os indicadores

Qualidade e Segurança é...

Grau de Importância

Selecionar...

Selecionar...

muito menos importante que

menos importante que

igualmente importante a

mais importante que

muito mais importante que

Acessibilidade Financeira.

Nas outras questões, os modelos de gestão foram comparados entre si de forma semelhante, porém na forma de um quadro de comparações, de acordo com os três indicadores citados, totalizando três quadros de comparações por cenário. Um exemplo destes quadros é mostrado na Figura 4.3. A escala comparativa foi relativa ao grau de adequação que os modelos teriam em relação ao cenário, compreendendo as alternativas: “muito menos adequado que”; “menos adequado que”; “igualmente adequado a”; “mais adequado que”; e “muito mais adequado que”.

Figura 4.3: Exemplo de questão comparativa entre os modelos de gestão

Modelos	Companhias Estaduais	Empresas Privadas	Consórcios Públicos	Gestão Compartilhada	Organização Social
Gestão Municipal	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Companhias Estaduais	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Empresas Privadas	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Consórcios Públicos				Selecionar...	Selecionar...
Gestão Compartilhada					Selecionar...

Com o objetivo de definir uma hierarquização dos modelos de acordo com sua adequação aos cenários, considerando de maneira concomitante a influência dos três indicadores (QS, AF e ST), utilizou-se uma metodologia multicritério de apoio à decisão para tratamento dos dados, o Método AHP. A descrição desta técnica e sua forma de utilização nesta pesquisa são explicitados a seguir.

4.3.2.1 Método de Apoio Multicritério à Decisão

Avaliar a atuação de serviços de saneamento é uma atividade difícil, pois para que se tenha seu desempenho verificado, diversas variáveis que os caracterizam devem ser contempladas. Nesta seara, o emprego de um método de análise multicritério se mostra viável, uma vez que este permite se considerar, ao mesmo tempo, diferentes critérios para a comparação de um determinado conjunto de alternativas. Os métodos de Auxílio Multicritério à Decisão foram utilizados inicialmente em 1970 almejando-se solucionar situações nas quais um decisor deveria resolver um problema no qual vários objetivos deveriam, simultaneamente, serem resolvidos. Tais métodos são capazes de agregar todas as características consideradas

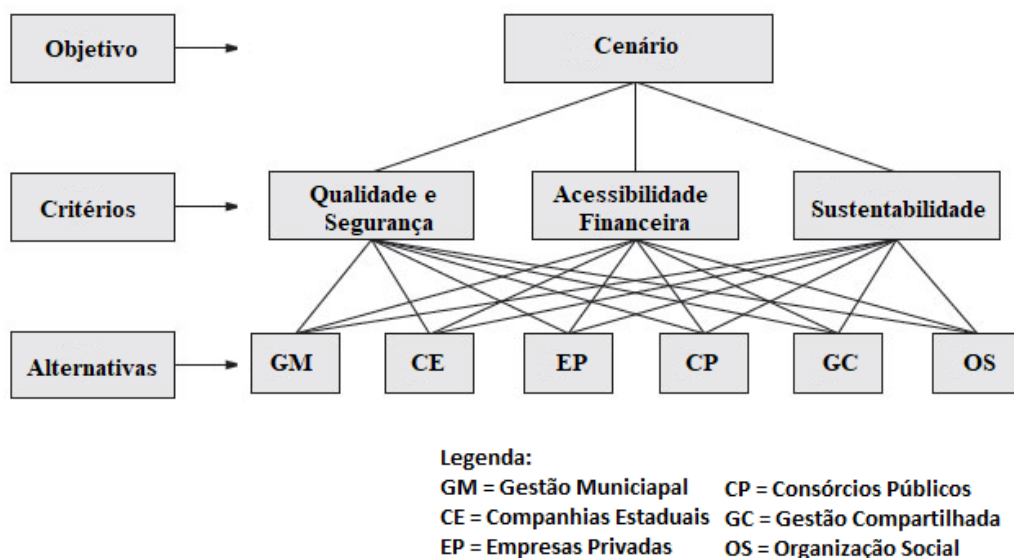
importantes, quantitativas ou não, a fim de se possibilitar a sistematização e transparência no que se refere as situações de tomada de decisão (GOMES *et al.*, 2004).

- Método da Análise Hierárquica (AHP)

O método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) é uma técnica de análise de decisão e planejamento de múltiplos critérios desenvolvida por Thomas L. Saaty e é o método de multicritério mais amplamente utilizado e conhecido no apoio à tomada de decisão na resolução de conflitos com múltiplos critérios envolvidos. O AHP é uma técnica lógica de tomada de decisão que permite aos decisores modelar um problema complexo baseado em matemática e psicologia humana (SAATY, 1991). Pode ser utilizado como uma abordagem para a tomada de decisões que envolva a estruturação de critérios em uma hierarquia. A importância relativa desses critérios é avaliada, bem como as alternativas ligadas a cada um destes critérios. Uma escala geral de classificação das alternativas, considerando o peso destes critérios é, então, determinada. Segundo Saaty (1991), a utilização do AHP a um problema de decisão envolve cinco etapas, que foram aplicadas a avaliação em questão:

1ª Etapa: consiste na estruturação do problema de decisão em um modelo hierárquico. Inclui a decomposição do problema de decisão em elementos de acordo com suas características comuns e a formação de um modelo hierárquico com diferentes níveis. Um modelo simples de AHP tem três níveis que são metas ou objetivos, critérios e alternativas. A Figura 4.4 apresenta a estrutura hierárquica correspondente à avaliação realizada pelo questionário enviado aos especialistas.

Figura 4.4: Estrutura hierárquica dos elementos contidos no questionário eletrônico



Nela, os modelos de gestão foram *alternativas* comparadas, segundo os *critérios* de Qualidade e Segurança, Acessibilidade Financeira e Sustentabilidade, com o *objetivo* de serem associados aos diferentes cenários. Anteriormente a análise da comparação modelo a modelo efetuada, porém, foi analisado o confronto entre os indicadores, segundo seu grau de importância no serviço de esgotamento sanitário em quaisquer dos cenários.

2ª *Etapa*: esta é a etapa em que o especialista realiza comparações para se obter uma matriz de julgamento. São confrontados, dois a dois os elementos de um nível particular em relação a um elemento específico à luz do critério em nível superior imediato, os indicadores, no caso. Os pesos são atribuídos de uma escala comparativa, como a proposta por Saaty (1991) apresentada na Tabela 4.1.

Tabela 4.1: Escala numérica de Saaty

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Fonte: Saaty (1991).

Para a aplicação desta etapa aos dados coletados, por meio do questionário eletrônico, foi necessária a conversão dos termos comparativos utilizados nas escalas de importância (aplicada aos indicadores) e adequabilidade (aplicada aos modelos de gestão), de valores literais a valores numéricos, baseados na escala numérica de Saaty (1991), conforme mostrado na Tabela 4.2 e Tabela 4.3.

Tabela 4.2: Correspondência entre a escala numérica e literal da escala de importância dos indicadores

Grau de Importância	Descrição
5	Muito mais importante que
3	Mais importante que
1	Igualmente importante a
1/3	Menos importante que
1/5	Muito menos importante que

Tabela 4.3: Correspondência entre a escala numérica e literal da escala de adequabilidade dos modelos de gestão

Grau de Adequabilidade	Descrição
5	Muito mais adequado que
3	Mais adequado que
1	Igualmente adequado a
1/3	Menos adequado que
1/5	Muito menos importante que

3ª Etapa: corresponde a criação da uma matriz de julgamentos do problema. A quantidade de julgamentos necessários para a construção de uma matriz de julgamentos genérica A é $n*(n-1)/2$, onde n é o número de elementos pertencentes a esta matriz. Os elementos de A são definidos pelas condições:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{1,2} & \dots & a_{1,n} \\ \frac{1}{a_{1,2}} & 1 & & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{a_{1,n}} & \frac{1}{a_{2,n}} & \dots & 1 \end{bmatrix}, \text{ sendo}$$

$$a_{ij} > 0 \Rightarrow \textit{Positiva}$$

$$a_{ij} = 1 \therefore a_{ji} = 1$$

$$a_{ij} = 1/a_{ji} \Rightarrow \textit{Recíproca}$$

$$a_{ik} = a_{ij} \cdot a_{jk} \Rightarrow \textit{Consistência}$$

Desse modo, dado que os três indicadores (QS, AF e ST) e os seis modelos de gestão (GM, CE, EP, CP, GC e OS) foram, um a um, comparados, foram formadas matrizes de julgamento de ordem 3 e seis, respectivamente. Exemplos destas matrizes, preenchidas com valores de aleatórios são mostrados na Figura 4.5 e Figura 4.6.

Figura 4.5: Matriz de julgamento dos critérios Qualidade e Segurança (QS), Acessibilidade Financeira (AF) e Sustentabilidade (ST), preenchida com valores aleatórios

Indicadores	QS	AF	ST
QS	1	3	1
AF	1/3	1	1/3
ST	1	3	1

Figura 4.6: Matriz de julgamento dos modelos de gestão

Modelos	Gestão Municipal	Companhias Estaduais	Empresas Privadas	Concórdios Públicos	Gestão Compartilhada	Organização Social
Gestão Municipal	1	5	5	1	1/3	1/3
Companhias Estaduais	1/5	1	3	1/3	1/5	1/5
Empresas Privadas	1/5	1/3	1	1/3	1/5	1/5
Concórdios Públicos	1	3	3	1	1/3	1/3
Gestão Compartilhada	3	5	5	3	1	1/3
Organização Social	3	5	5	3	3	1

Foi realizada, então, com a normalização das matrizes de julgamento: obtenção de quadros normalizados por meio da soma dos elementos de cada coluna das matrizes de julgamento e posterior divisão de cada elemento destas matrizes pelo somatório dos valores da respectiva coluna; e o cálculo das prioridades médias locais (PML's), que são as médias das linhas dos quadros normalizados.

É válido ressaltar que anteriormente a realização desta etapa de análise, foi realizada a verificação dos dados processados quanto ao caráter normal de sua distribuição. Para isto, foram realizadas avaliações por meio do teste de normalidade *Anderson-Darling*, que atestaram tal propriedade nos dados.

4ª Etapa: compreende a verificação de consistência da matriz de ordem n . As comparações feitas por este método são subjetivas e a AHP tolera inconsistência através da quantidade de redundância na abordagem. Se esse índice de consistência não atingir um nível exigido, as respostas às comparações podem ser reexaminadas. O índice de consistência, IC, é calculado por:

$$IC = (\lambda_{\max} - 1)/(n - 1)$$

Onde, $\lambda_{\text{máx}}$ é o autovalor máximo da matriz de julgamento. Pode-se calcular, então, a Razão de Consistência dos julgamentos, de modo que $RC = IC/IR$, em que IR é o Índice de Consistência Randômico obtido para uma matriz recíproca de ordem n , com elementos não-negativos e gerada randomicamente. Saaty (1991) sugere que o valor de CR deva ser inferior a 0,1.

Desta forma, foram eliminadas da avaliação as respostas que apresentaram inconsistências das seguintes formas: nos casos em que razão de consistência (RC) relativa à matriz de julgamento dos indicadores fosse maior que 0,1, todas as respostas daquele respondente eram desconsideradas, inclusive as correspondentes aos modelos de gestão; se ela fosse menor, considerou-se as avaliações feitas para os indicadores e para os modelos, mas somente nos casos em que o RC também era menos que 0,1.

5ª Etapa: nesta etapa desejou-se identificar um vetor de prioridades global (PG), que armazenasse a prioridade associada a cada alternativa em relação ao foco principal, os cenários. A classificação de cada alternativa (modelos de gestão) foi multiplicada pelos pesos dos critérios e agregada para obter classificações locais em relação a cada indicador. As classificações locais são então multiplicadas pelos pesos destes indicadores e agregadas para obter classificações globais. O AHP produz valores de peso para cada alternativa com base na importância julgada de uma alternativa em relação a outro com respeito a um critério comum.

5 RESULTADOS

Por consequência e em concomitância com os procedimentos necessários para fomento do PNSR, foram recolhidas informações a respeito do esgotamento sanitário nas áreas de estudo, eixo do saneamento sob o qual o presente estudo se dedica. Com efeito, objetivou-se obter dados relativos à evolução das infraestruturas desses sistemas no tempo, aspectos relacionados à gestão, como a construção, operação e manutenção dos mesmos, a participação do poder público e os hábitos e costumes das populações rurais no tocante a esta problemática. A caracterização da situação do serviço de esgotamento sanitário destas comunidades, apresentada a seguir, teve como base as entrevistas realizadas com a população residente, registros fotográficos e, em especial, os relatórios de campo produzidos pelos pesquisadores do PNSR, que trazem em detalhes as características locais, aspectos históricos, culturais e relativos ao saneamento destas localidades.

5.1 *Caracterização da Situação do Esgotamento Sanitário e Interfaces*

5.1.1 **Região Norte**

5.1.1.1 Comunidade Quilombola de Pacoval (Alenquer – PA)

A comunidade Quilombola Pacoval é composta por cerca de 280 famílias e pertence ao município de Alenquer, na porção noroeste do Pará. Localizada na mesorregião do Baixo Amazonas, na microrregião de Santarém. A comunidade localiza-se à margem direita do rio Curuá, como pode ser observado na Figura 5.1. O quilombo está a 54 km da sede do município, e sua área é de, aproximadamente, 7.473ha. Suas principais atividades econômicas são a agricultura e pecuária, o extrativismo, a pesca e prestação de serviços.

Figura 5.1: Localização da comunidade, próxima ao rio Curuá



Fonte: Google Maps, 2016.

Como dados relevantes à caracterização do esgotamento sanitário, são destacadas as informações contidas no Quadro 5.1, a seguir.

Quadro 5.1: Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade Quilombola de Pacoval

<i>Comunidade Quilombola Pacoval (Alenquer – PA)</i>	
Modelo de gestão do município-sede	COSANPA - Companhia Estadual
População	280 famílias
Distribuição espacial das residências	Residências aglomeradas (distâncias menores que 20m)
Índice pluviométrico	1994,6 mm/ano
Tipo de terreno	Terreno de solo arenoso
Topografia	Planície com poucas ondulações
Nível d'água no solo	Variável (chegando a 3 m)
Abastecimento de água	<i>Soluções utilizadas</i>
	<p>Soluções individuais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poços; • Bocão – poço de terra (apenas escavado) ou revestido de tijolo, cuja profundidade varia entre nove e dezoito metros; • Poço artesiano (profundidade varia de 14 e 21m); • Rio Curuá; • Igarapé Mapirí.
	<i>Problemas identificados</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Poços secando nos últimos anos, fazendo as pessoas buscarem a água no poço do vizinho ou no rio Curuá; • Durante a construção ou limpeza de alguns poços, foi detectada a presença de gases. As consequências são náusea, tontura e desmaio e até risco de incêndio; • Reclamam do gosto e dores de barriga com o uso de hipoclorito de sódio; • Proximidade de cemitério em relação aos domicílios e escolas; • Poluição difusa e direta do rio; • Presença de matadouros próximos ao igarapé.

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: a maioria dos domicílios possui “privada” (com fossa seca) constituída por uma casinha de madeira, que pode ser ou não coberta, e cujo local para defecação é um buraco escavado em solo (Figura 5.2). Sob a casinha há uma fossa seca, formada por uma escavação de cerca de 2 a 4 m de profundidade, sem revestimento em sua base ou laterais. Estas estruturas estão, geralmente, localizadas no fundo do quintal, distantes do poço d’água, mas não necessariamente a jusante do ponto de captação de água para abastecimento. Há ainda casos em que se utilizam banheiros com fossa absorvente onde há apenas estrutura com vaso sanitário ou ainda apresentando o banheiro completo, com chuveiro, pia e sanitário (Figura 5.3). A fossa absorvente trata-se também de um “*buraco cavado*” revestido com alvenaria nas laterais. Em um dos locais das entrevistas, a fossa absorvente, localizada no fundo do quintal, é retratada na Figura 5.4. No que tange o momento de banho dos locados na comunidade, foi observado pela equipe de campo que eles ocorrem nos banheiros, quando existentes ou em “casas de banho”, local fechado e comumente localizado abaixo de caixas d’água ou ainda em rio. A Figura 5.5 apresenta uma dessas estruturas.

Figura 5.2: Casinha sobre fossa seca de um dos domicílios



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.3: Banheiro com vaso sanitário, pia e chuveiro



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.4: Localização da fossa em relação à casa



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.5: Local de tomar banho, abaixo da caixa d'água



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Segundo relato de um dos moradores, que participou da coleta de dados para o Censo Demográfico do IBGE, de 2010, esta configuração de soluções utilizadas é recente:

Em relação a esgoto e sanitários, até 2010, eram bem poucas as residências que possuíam essa estrutura de vaso, fossa rudimentar, coisas desse tipo. Eu contei no dedo quatro lugares que seriam, que tinha na época, com pelo menos vaso sanitário. Desse tempo para cá já aumentou bastante.

(QP-01, 2016)

Com relação a segregação de esgotos, em todas as residências, apenas a água do vaso sanitário tem como destino a fossa, as águas do chuveiro e pia do banheiro desaguam no quintal. Além disso, as águas provenientes da lavagem de roupas e de vasilhas, lavadas em pias ou em jirau (Figura 5.6) são dispostas diretamente no terreno (Figura 5.7) e em alguns casos ela escorre pela calçada (Figura 5.8).

Figura 5.6: Jirau onde as vasilhas são lavadas



Figura 5.7: Disposição de água servida diretamente no solo



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.8: Água servida escorrendo pela calçada



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Embora existam soluções na maioria dos domicílios, quando longe de casa, os moradores afirmam realizar a defecação a céu aberto. Geralmente, essa prática ocorre no “mato” (como no roçado), ou em rio, quando estão realizando atividades de pesca. No período noturno, os moradores, em sua maioria mulheres e crianças, fazem amplamente o uso de penicos e bacias.

Tipos de uso: as instalações são de uso, geralmente, individual, porém há casos de uso coletivo da privada, onde um domicílio compartilha a fossa com o vizinho ou parente, por não ter área suficiente no terreno.

Aspectos relativos a gestão: já no que toca o funcionamento e operação das soluções existentes, a gestão é feita pelos próprios moradores, que relatam problemas relacionados a utilização das “privadas”. Segundo os usuários, a solução apresenta mau cheiro constante e atrai insetos como a mosca “carapanã”. Para amenizar este efeito, alguns utilizam cinzas e *Benzocreol* (espécie de desinfetante). Alguns moradores também optam pela construção de uma nova fossa, quando o odor se torna exacerbadamente incômodo.

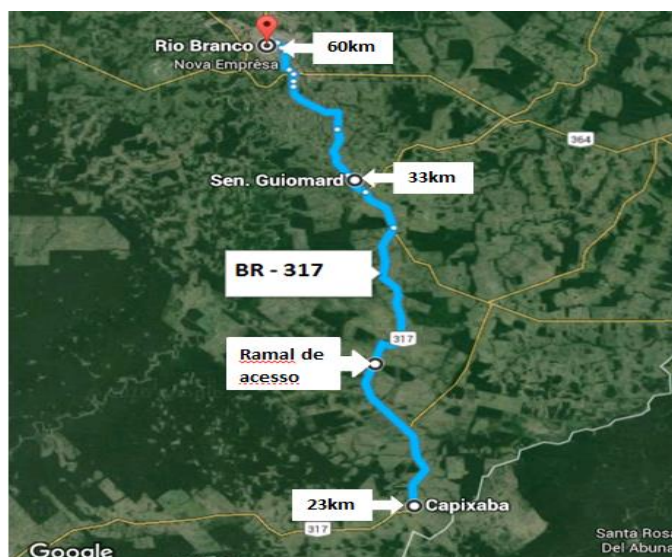
Satisfação: a insatisfação é majoritariamente apontada para a solução sanitária que no momento é utilizada. O desejo de ter um banheiro dentro de casa é bastante citado, embora, quando questionados sobre a razão de a maioria não ter um banheiro nessas condições, alegaram que não têm esse “*costume*” e condições financeiras para tanto.

Saúde pública: no que tange aos conhecimentos a respeito dos riscos à saúde e possibilidade de contaminação pelo contato com excretas e esgotos, foi relatado à equipe de campo a preocupação quanto à contaminação das águas de abastecimento pelas fossas utilizadas. A altura do nível d’água na região é considerável, principalmente no chamado “inverno” (período chuvoso), chegando a três metros da superfície do terreno. Os moradores também demonstraram ciência do surgimento de doenças relacionadas, dentre elas, a diarreia, vômito, hepatite, verminose, micróbio e micoses.

5.1.1.2 Comunidade Projeto de Assentamento Alcoobrás (Capixaba – AC)

O Projeto de Assentamento Alcoobrás fica localizado à 23 km de Capixaba e à 60 km da capital do Estado, Rio Branco. Até a entrada da comunidade, o acesso é pela BR-317 (Figura 5.9), sendo os trechos que ligam a comunidade às duas cidades completamente pavimentados. A comunidade local é composta por 443 famílias e as principais atividades econômicas da população são referentes a agricultura, a pecuária em pequena escala e também a prestação de serviços.

Figura 5.9: Distância entre a entrada do Assentamento e Capixaba



Fonte: Google Maps, 2016. Modificado.

Informações e características da comunidade relevantes à temática do esgotamento sanitário são apresentadas pelo Quadro 5.2, que se segue.

Quadro 5.2 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade de Alcoobrás

<i>Comunidade Projeto de Assentamento Alcoobrás (Capixaba – AC)</i>	
Modelo de gestão do município-sede	Autarquia Estadual – DEPASA
População	443 famílias
Distribuição espacial das residências	Distantes (entre 500 m a 2 km)
Índice pluviométrico	1862,8 mm/ano
Tipo de terreno	Textura média/argilosa
Topografia	Relevo plano, suave ondulado e ondulado
Nível d'água no solo	Variável, chegando a ser menor que 1m
Abastecimento de água	<p><i>Soluções utilizadas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Poços rasos; • Captação direta nas fontes de água.
	<p><i>Problemas identificados</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tentativa de furar poço profundo: água salobra ou com ferrugem; • Contaminação da água por dejetos de animais.

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: na comunidade foram identificadas as duas diferentes tecnologias de tratamento de esgoto sanitário. Uma delas é a fossa seca, constituída por um buraco circular, sem revestimento, com 1,5 a 2,0 m de profundidade e que, em alguns casos, possui uma caixa de madeira usada como escoras às superfícies para evitar o desmoronamento em período chuvoso. Acima do buraco está localizada a “privada”, casinha construída em madeira (Figura 5.10). Além dessa tecnologia, foram encontrados banheiros (completos ou com somente vaso sanitário) ligados a fossas absorventes com distintas características construtivas. Em alguns casos, é construída pelos próprios moradores, tratando-se de um buraco circular, revestido de concreto nas laterais e sem nenhum material no fundo, com cerca de 2,0 m metros de profundidade, tampa de madeira ou concreto (Figura 5.11). O segundo tipo é construído, geralmente, por pedreiros, onde é feito um buraco retangular (geralmente 2,0 m x 3,0 m), revestido de alvenaria nas laterais (tijolos cerâmicos), com cerca de 2,0 m a 3,0 m de profundidade. Para essa solução, há casos em que o fundo é revestido com concreto, e a tampa é também de concreto ou madeira (Figura 5.12). As formas e locais de banho utilizados variam bastante, podendo ser um chuveiro no banheiro completo, cuja água vai para a fossa “absorvente”; com balde em casinha de madeira e fechada, anexa à casa; com balde fora de casa, em um local cercado, mas sem cobertura; ou com balde em local totalmente aberto (Figura 5.13).

Figura 5.10: Privada com fossa seca



a) Vista exterior; b) Vista interior.

Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.11: Vista da tampa da fossa, no lote, a cerca de 20m da casa



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.12: Fossa retangular com tampa em concreto



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.13: Formas e locais de banho identificados



A) Banheiro completo, B) Banho e local de lavar roupa, C) Banho semiaberto no fundo do quintal, D) Criança brincando no local de tomar banho.

Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

No que diz respeito a separação de esgotos, com exceção dos casos em que banheiros completos direcionam todo o esgoto para uma fossa absorvente, as águas de banho, pias, lavagem de roupas e vasilhas são lançadas nos quintais diretamente sobre o solo.

É importante destacar que alguns moradores, mesmo com privada/banheiro na residência, fazem uso da prática de defecação à céu aberto, com referência constante ao uso do “pau da gata”, que não é representado por um local específico, entretanto, ocorre relativamente distante da moradia. Tal prática também se torna comum pelas pessoas quando estão no roçado, não havendo nenhum tipo de cuidado maior, como o recobrimento das fezes, por exemplo.

Tipos de uso: as “privadas” e banheiros internos ou anexos as residências são de uso individual e domiciliar.

Aspectos relativos a gestão: as soluções são mantidas pelos próprios moradores, e apresentam problemas como mau cheiro provindo dos banheiros, principalmente no caso da “privada”. Para diminuir esse odor, alguns moradores utilizam cinzas de fogão a lenha, creolina e cal. Em uma das residências, a moradora utiliza naftalina nos ralos na tentativa de diminuir o incomodo causado pelo odor. Observou-se também, mau cheiro proveniente dos locais onde as águas cinzas são lançadas (Figura 5.14).

Figura 5.14: Local onde é disposta a água servida



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Satisfação: somente os moradores que possuem banheiro completo se dizem satisfeitos, mas ainda assim, gostariam de utilizar uma tecnologia de destinação do esgoto “mais segura”, de tal forma que não contaminasse o solo. Já os moradores que realizam defecação a céu aberto e em “privada” não se encontram satisfeitos, pois gostariam de ter um banheiro em melhores condições: “O sonho de homens e mulheres daqui é receber uma pessoa e não ter vergonha de mandar ir para o banheiro” (PA-01, 2016). Além de se sentirem constrangidos pelas más condições de uso ou de suas privadas ou inexistência das mesmas, há também queixas a respeito da dificuldade de acesso que estas podem apresentar. Uma moradora com deficiência física relata sua dificuldade: “Não tem coisa mais desconfortável que tomar banho na caixa d'água e fazer suas necessidades no mato [...] sou deficiente e venho sofrendo com isso” (PA-01, 2016). Embora acreditem que a responsabilidade de fornecer subsídios para construção de soluções seja do Governo, acreditam que a manutenção deva ser realizada individualmente por cada morador.

Saúde pública: com relação à noção dos riscos à saúde envolvidos com a inadequação ou ausência das soluções sanitárias, poucos entrevistados se mostraram cientes deste fato. Situação preocupante naquela região, já que no período chuvoso o nível d'água fica muito próximo à superfície do terreno, a menos de um metro (Figura 5.15).

Figura 5.15: Alto nível d'água em fossa seca, com apenas cinco meses de uso

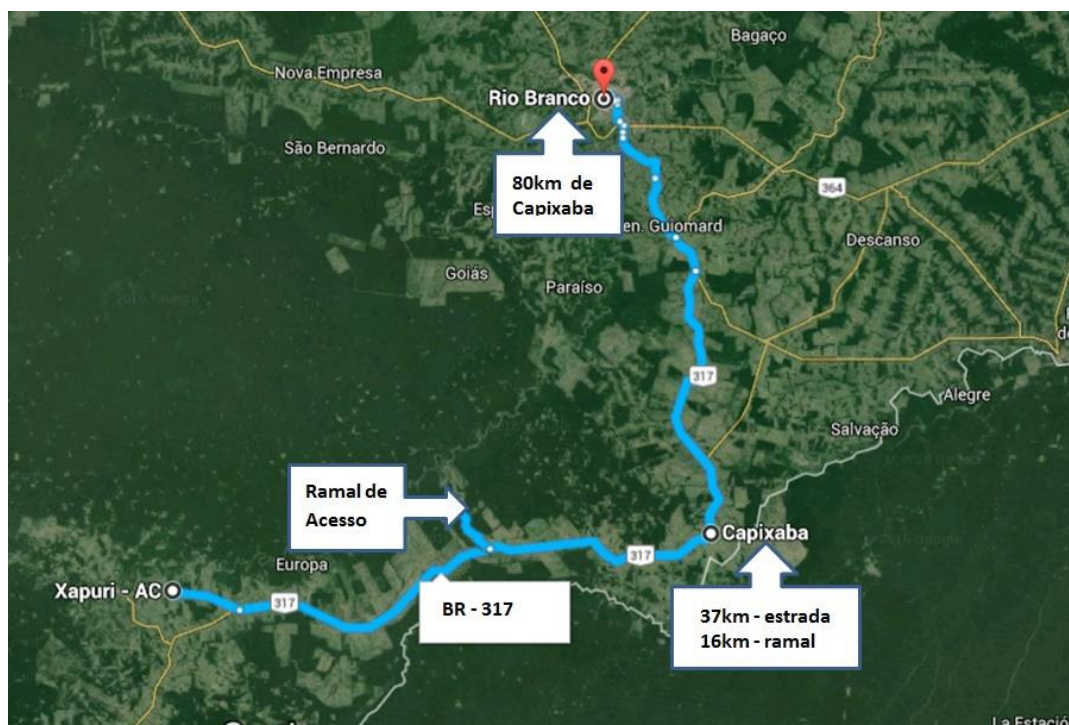


Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

5.1.1.3 Comunidade do Seringal Vila Nova (Capixaba – AC)

O acesso ao Seringal Vila Nova é realizado pela BR 317 (37km do município Capixaba) e, posteriormente, pelo Ramal Zé do Côco (16km de estrada de terra particular, pertencente a fazenda de mesmo nome), conforme Figura 5.16. A comunidade é composta por 80 famílias, cujas principais atividades econômicas exercidas são entorno do extrativismo da castanha e látex, além da agricultura de subsistência e a pecuária.

Figura 5.16: Distância do Seringal Vila Nova da sede Capixaba e da capital Rio Branco



Fonte: Google Maps, 2016. Modificado.

No que tange o esgotamento sanitário e suas interfaces na comunidade, são apresentados pelo Quadro 5.3, características ambientais e técnicas relevantes a esse serviço.

Quadro 5.3 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade Seringal Vila Nova

<i>Comunidade Seringal Vila Nova (Capixaba – AC)</i>	
Modelo de gestão do município-sede	Autarquia Estadual – DEPASA
População	80 famílias
Distribuição espacial das residências	Dispersas (distância entre 6 a 12 km)

(continua)

<i>Comunidade Seringal Vila Nova (Capixaba – AC)</i>	
Índice pluviométrico	1862,8 mm/ano
Tipo de terreno	Argiloso
Topografia	Planalto pouco acidentado
Nível d'água no solo	Alto (chegando a ser próximo de 1 m)
Abastecimento de água	<p style="text-align: center;"><i>Soluções utilizadas</i></p> <p>Solução individual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Captação direta; • Uso de bombas para captar a água e encher a caixa d'água; • Na ausência de bombas, captação manual e armazenamento em tambores e baldes.
	<p style="text-align: center;"><i>Problemas identificados</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Turbidez da água do Igarapé e rio Acre elevada.

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: a principal instalação utilizada pelos moradores para a realização de suas necessidades fisiológicas é a soluções de privada associada a uma fossa seca. Localizada a jusante do ponto de captação, as “casinhas” são constituídas de madeira ou lona, com existência de caixa, usada como assento, ou somente um buraco para uso. Abaixo, a fossa seca, construída pelos moradores, é feita por um buraco com aproximadamente dois metros de profundidade, no qual são colocadas escoras de madeira para evitar o seu desmoronamento. Geralmente são construídas durante o período de “verão” (período de estiagem), pois há dificuldades no período de chuvas (“inverno”), como relata um dos moradores:

O nível da água está baixo, porque no inverno o nível da água é bem alto. [...]. Praticamente, quando tu cava um metro, aí para baixo, você vai começar a topar com olho d'água.

(VN-01, 2016)

Em uma das colocações visitadas havia a presença de banheiro completo em madeira e anexo à casa, com vaso sanitário com veiculação hídrica, chuveiro e pia. Neste caso específico, a

disposição do esgoto é realizada em uma fossa absorvente. Entretanto, devido ao transbordo da fossa, foi feita uma vala, conduzindo o esgoto pelo terreno até chegar ao curso d'água, a jusante da captação. Nas demais residências, em que a solução não possui veiculação hídrica, os banhos são realizados, ou em um cômodo de madeira anexo com chuveiro e, em certos casos, pia (em casas que possuem bomba e caixa d'água), ou são tomados em cercados ao lado das nascentes de captação de água, na maioria dos casos. Algumas privadas e banheiros observados na comunidade e também, pode ser observados na Figura 5.17.

Figura 5.17: “Casinhas” e banheiros observados



a) Casinha de madeira externa à casa, com a presença de dois caixotes semelhantes a estrutura de vaso sanitário; b) Casinha de lona externa à casa, com a presença de caixote de madeira; c) Banheiro de madeira com água encanada, com vaso sanitário, lavatório e chuveiro; d) Casinha de madeira externa à casa, sem porta e afundando; e) Casinha de madeira externa à casa. Não utilizada, percebe-se que é jogado lixo no buraco da fossa; f) Casinha com água encanada com a presença de chuveiro apenas para banho.

Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Na comunidade, as águas cinzas são geralmente dispostas diretamente no solo. Além da água proveniente de banhos, a de lavagem de vasilhas em pia (Figura 5.18a) ou o jirau (Figura 5.18 b), também tem sua disposição no terreno por meio de “calhas” (Figura 5.18 c e d) ou, em poucos casos, para aguar plantas.

Figura 5.18: Local de produção e disposição de águas servidas



a) Jirau, onde são lavadas vasilhas; b) Cozinha com Pia; c) Água servida lançada no terreno; d) Água servida em calha.

Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Assim como na comunidade de Alcoobrás, a prática de defecação a céu aberto, também chamada pelos moradores de "pau da gata", é uma realidade e é realizada de forma ampla na localidade. É realizada, geralmente, no “mato”, em local distante da casa e sempre a jusante do ponto de captação, como foi descrito pelos moradores. Ela é, comumente, a escolha em alternativa à casinha, quando os moradores estão no roçado ou distantes da residência, não havendo local específico para a prática e nem o costume de se cobrir as fezes com terra. Há ainda o costume de se fazer o uso do penico nos períodos noturnos, por, aparentemente, ser mais cômodo e seguro.

Tipos de uso: o uso de privadas e banheiros é individual e estritamente domiciliar.

Aspectos relativos a gestão: a gestão das soluções sanitárias, assim como das demais comunidades da região Norte apresentadas, é feita pelos próprios moradores. Os problemas comumente relatados foram com relação ao funcionamento das estruturas sanitárias que apresentam: mau cheiro, proliferação de mosquitos, desmoronamento, especialmente no período chuvoso, além do rápido enchimento (notadamente decorrente de mau uso dos moradores, que descartam resíduos como vidro, metais, fraldas, dentre outros, na fossa). O mau cheiro e as péssimas condições de uso das privadas faz com que muitos moradores tenham resistência ao uso das casinhas, optando por realizar suas necessidades à céu aberto.

Satisfação: dada as condições ruins em que se encontram as soluções no local, os moradores se mostram insatisfeitos com a situação do esgotamento sanitários na comunidade.

Saúde pública: a ciência do risco de saúde ou contaminação relacionados ao contato com as excretas não foi identificada nas falas dos interlocutores. No entanto, percebe-se o cuidado da localização da realização das necessidades fisiológicas e construção destas estruturas longe do local de captação e da casa: “construir as fossas distantes é uma tradição antiga [...] a sujeira pode descer para a água” (VN-02, 2016).

5.1.2 Região Nordeste

5.1.2.1 Comunidade de Queimadas (Crateús – CE)

A Comunidade de Queimadas dista cerca de 26 km da sede do município. O acesso é feito pela rodovia CE-226 e a comunidade localiza-se nas margens desta rodovia, como ilustra a Figura 5.19. A maior parte das casas está em uma das margens da pista, num povoado aglomerado, algumas casas estão localizadas na região conhecida como “Do outro lado”, próximo ao centro, e outras casas ficam a 2 km do centro da comunidade, ainda nas margens da mesma rodovia, mais próximas da cidade de Crateús, num local conhecido como “Marinhos”. A comunidade é formada por 190 famílias, quem têm como principal fonte de renda a agricultura. Como dados relevantes à caracterização do esgotamento sanitário, realizado para a Comunidade de Queimadas, são destacadas as informações contidas no Quadro 5.4.

Figura 5.19 - Aspecto espacial da comunidade



Fonte: Google Maps, 2016.

Quadro 5.4 – Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade de Queimadas

<i>Comunidade de Queimadas (Crateús – CE)</i>	
Modelo de gestão do município-sede	Compartilhado – CAGECE, SISAR e Associação Comunitária
População	190 famílias
Distribuição espacial das residências	Residências aglomeradas (cerca de 10 residências dispersas em 100 m)
Índice pluviométrico	716,8mm/ano
Tipo de terreno	Terreno plano
Topografia	Arenoso, cascalhento e suscetíveis à erosão
Nível d'água no solo	Baixo (entre 8 e 12 m de profundidade)
Abastecimento de água	<p><i>Soluções utilizadas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de abastecimento de água composto por dois poços tubulares profundos; • Cisterna ligadas ao sistema de coleta de água de chuva nos telhados; • Caminhão-pipa.

(continua)

<i>Comunidade de Queimadas (Crateús – CE)</i>	
Abastecimento de água	<p><i>Problemas identificados</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Um dos poços profundos não é capaz de suprir todas as necessidades da comunidade, precisando do outro poço que é autossuficiente para abastecer a comunidade, incluindo em períodos de estiagem; • Entrevistados relataram que não fazem uso da água de suas cisternas, pelo fato da presença de animais nos telhados, seja pela visualização direta das suas fezes ou receio de sua existência. Apesar desse medo relatado, esses moradores ainda assim utilizam água de cisternas, porém oriunda de domicílios vizinhos nos quais acreditam não haver com o mesmo tipo de problema; • Os moradores não foram atendidos em sua plenitude pela distribuição das cisternas plásticas para água de chuva feita pelo poder público; <p style="text-align: center;">• Falta de manutenção no poço perfurado.</p>

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: na comunidade de Queimadas, a maior parte dos residentes possui banheiro em casa, sendo este ou interno a residência, ou externo, na forma de módulo sanitário. A presença de banheiros nos domicílios se dá em duas situações: famílias que receberam banheiros da prefeitura, aparentemente via convênio com a FUNASA, ou que construíram seu próprio banheiro, sendo este último caso, o mais comum.

Os banheiros construídos pela prefeitura são de dois tipos diferentes: um deles é um módulo sanitário contendo reservatório, lavabo, vaso sanitário com caixa acoplada e uma fossa absorvente de cerca de 1,5 m de profundidade; o outro é também um módulo sanitário que possui solução do tipo tanque séptico seguido de sumidouro, e conta com um tanque para lavagem de roupas na parte externa. Por ser externos as residências, alguns moradores relatam a dificuldade de sua utilização quando está chovendo ou no período da noite, já que possuem medo de ir só, especialmente no caso das mulheres, que acabam utilizando muitas vezes um penico. Já os banheiros construídos pelos próprios moradores, são internos e são banheiros completos com pia, vaso sanitário e chuveiro, ou não possuem chuveiro, o que leva as pessoas a tomarem banho com baldes, conforme informações declaradas no Mapa Falante.

O esgoto da descarga nestas casas, em geral, é direcionado de forma exclusiva a fossa absorvente construída (Figura 5.20). Já os demais efluentes, de pias, tanques e chuveiros, são destinados para o quintal da própria casa, sendo muitas vezes utilizados para aguar plantas.

Cabe destacar que, em algumas casas visitadas, a destinação das águas cinzas se dá em um tipo de vala, que os moradores identificam também como “fossas”, mostrada na Figura 5.21.

Figura 5.20: Local de construção de uma fossa absorvente por morador



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.21: Vala em que são dispostas águas cinzas em uma das residências



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Já as famílias que não possuem nenhum tipo de banheiro, acabam realizando suas necessidades fisiológicas em ambientes abertos (Figura 5.22), assim como os agricultores, que durante o trabalho nas roças, também afirmam defecar a céu aberto, devido à distância das

suas residências. É interessante destacar, no entanto, que esta prática não é exclusividade dos moradores desprovidos de estruturas sanitárias, ou seja, uma parcela de moradores, que têm acesso a banheiros, opta por essa prática, como um dos moradores relata:

Tem banheiro ai, mas é difícil, [] pra lhe falar a verdade é difícil até eu fazer xixi dentro do banheiro, eu ir fazer [] no mato. [] É, eu vô no mato mermo. [] Eu vô faze lá no quintal de trás nos pés de bananeira. [] Eu, pra mim é muito difícil. Ainda não me acostumei com esse banheiro não. [] Só quando é o último recurso mesmo, quando é à noite... [] Mas durante o dia, eu vou pros matos. A gente não acostuma.

(QU20, 2016)

Figura 5.22: Local comum para a prática de defecção a céu aberto



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Tipos de uso: o uso das soluções, tanto internas como externas às residências, é individual e estritamente domiciliar.

Aspectos relativos a gestão: a manutenção das soluções é realizada pelos próprios moradores. Quando as fossas enchem, é construída uma nova, porém poucos relatam o

enchimento ou necessidade de limpeza das fossas. Em uma parte menor da comunidade, entretanto, o solo do local não é tão permeável, sendo que, com poucos metros de escavação, se encontram afloramentos rochosos, chamados por eles de piçarra. Isso os obriga a construir fossas mais rasas que, conseqüentemente, se enchem mais rapidamente. Houve o relato de uma família que há cada dois anos é necessário esvaziar a fossa, função realizada pelo chefe da família. O procedimento de limpeza, como relatado pelo morador, consiste em colocar ácido muriático na fossa, aguardar alguns dias e depois retirar o lodo. O descarte desse lodo é realizado em um buraco no fundo do lote, escavado previamente à limpeza especificamente para esta função, conforme relatado pela moradora:

A gente colocou ácido, né, ácido na fossa. Ácido muriático. [...] Pelo vaso. Aí deixa passar três dias, aí ele desmancha tudo, fica só a água. Aí a gente cavou um buraco bem fundo no fundo do quintal, e desgotou [...] colocou os resíduos da fossa lá, no outro buraco. A gente enterrou pra poder esgotar.

(QU21, 2016)

Uma outra moradora relatou que na última vez que esvaziou sua fossa, adicionou, no dia anterior, querosene e água sanitária e que pagou “meia diária de trabalho” no valor de R\$ 20,00 para uma pessoa para fazer o serviço de limpeza. Quando indagada sobre o valor que estaria disposta a pagar para um caminhão limpa-fossa ou outros meios de limpeza, a mesma respondeu que seriam vinte reais, ou seja, o mesmo valor pago para a limpeza manual. De modo geral, os moradores não consideram custosas as soluções que utilizam.

Satisfação: a comunidade de modo geral não apresenta insatisfação quanto às soluções de tratamento utilizadas atualmente para esgotamento sanitário, mas destacam que seria importante se houvesse um sistema de coleta e afastamento dos efluentes. Com relação a qualidade do banheiro instalado, presente na Figura 5.23, no entanto, foram ouvidas reclamações com relação às trincas, materiais de baixa qualidade e problemas na destinação dos efluentes. Em uma das famílias visitadas, uma moradora relatou que tem receio de usar o banheiro devido ao medo de ele cair: “(...) eu não gosto do banheiro, né? Assim, qual o motivo, porque eu tenho medo dele cair. Porque ele é um banheiro muito alto, muito mal feito” (QU16, 2016).

Figura 5.23: Módulo sanitário em estado de precariedade



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Saúde pública: no tocante à compreensão dos moradores a respeito dos potenciais os riscos trazidos pelo contato com esgotos domésticos, estes não demonstram ter ciência da possibilidade de contração de doenças. O que é considerado esgoto também varia dentre os residentes: para a maioria, esgoto seria apenas o efluente proveniente das descargas da bacia sanitária, não incluindo, portanto, as águas cinzas.

5.1.2.2 Assentamento Serra Negra (Floresta – PE)

O assentamento Serra Negra dista cerca de 60 km da sede do município. O acesso se dá por uma rodovia estadual asfaltada, a PE-360. A comunidade localiza-se às margens desta rodovia. A maior parte das casas localiza-se na margem direita da pista (sentido Floresta-Recife) e encontram-se próximas umas das outras, não havendo divisões de terrenos com muros. Do outro lado da pista, na sua margem esquerda, encontram-se algumas infraestruturas públicas da comunidade, como escola, posto de saúde e sede da associação comunitária, como mostrado na Figura 5.24. O assentamento possui 64 famílias que se sustentam por meio de trabalhos temporários e auxílios governamentais.

Figura 5.24: Disposição espacial da comunidade



Fonte: Google Maps, 2016.

Por meio do Quadro 5.5, a seguir, são mostrados dados relevantes na caracterização do esgotamento sanitário, realizado no Assentamento Serra Negra.

Quadro 5.5 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário no Assentamento Serra Negra

<i>Assentamento Serra Negra (Floresta – PE)</i>	
Modelo de gestão do município-sede	COMPESA - Companhia Estadual
População	64 famílias
Distribuição espacial das residências	Residências aglomeradas (distantes entre 5 a 10 m)
Índice pluviométrico	610,1 mm/ano
Tipo de terreno	Terreno cascalhento, suscetível à erosão
Topografia	Predominantemente suave-ondulado
Nível d'água no solo	Baixo (cerca de 10 m de profundidade)

(continua)

<i>Assentamento Serra Negra (Floresta – PE)</i>	
Abastecimento de água	<i>Soluções utilizadas</i>
	<p>Solução individual (por família) e em alguns casos a solução individual é compartilhada;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cisternas abastecidas por caminhão-pipa e com sistema de coleta de água de chuva; • Baldes e tambores para armazenar água de chuva;
	<i>Problemas identificados</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de regularidade no abastecimento realizado pelo caminhão-pipa; • Novo poço profundo está sendo construído ao lado do antigo poço, porém a obra está parada por falta de material (tubulação para revestimento do poço); • Cisterna de plástico deformada por causa do calor.

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: a maioria das residências do Assentamento Serra Negra possui banheiro no interior das mesmas, onde observa-se diferenças na composição deste ambiente: alguns possuem apenas chuveiro, ou só o vaso sanitário, e outros contêm privada, pia e chuveiro. Em uma das casas visitadas observou-se, também, um banheiro na área externa à residência, de lona e cordas (Figura 5.25a). O esgoto do vaso sanitário, produzido nestes locais, é direcionado a fossas absorventes. Uma solução diferente descrita por um dos moradores para evitar o afloramento de esgoto em seu perímetro é a vedação completa das paredes da fossa até certa profundidade, e em maiores profundidades, mantém-se a parede vazada, para permitir melhor infiltração. O solo, entretanto, apresenta baixa capacidade de infiltração, desfavorecendo esse tipo de construção. Já as águas cinzas (pia, tanque e chuveiro) são dedicadas à infiltração nos quintais de terra, conforme revelado na Figura 5.26. Em alguns casos, as águas cinzas são reutilizadas na rega de plantas. Foi observado, durante as visitas, um caso de água residuária, aparentemente do vaso sanitário, escoando à céu aberto. Um morador reclamou do mau cheiro do escoamento de águas cinzas à céu aberto:

Tem pra lavar roupa, lavar prato e aí aquela água a gente já descarta à céu aberto. []
Aí quando começa a feder a gente vai e coloca uma terra, para não ficar fedendo, porque fica.

(SN12, 2016)

Figura 5.25: Exemplos de banheiros na comunidade com diferentes infraestruturas internas



a) Banheiro de lona no quintal dos fundos de uma residência; b) Banheiro dentro da residência apenas com o chuveiro; c) Banheiro dentro do domicílio com vaso sanitário e pia, mas sem chuveiro; d) Banheiro completo dentro da residência com vaso sanitário, pia e chuveiro.

Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.26: Águas residuárias escoando à céu aberto no quintal dos domicílios



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Embora contem, em sua maioria, com banheiros, existe na comunidade o hábito de se fazer as necessidades fisiológicas na caatinga (local aberto), não só na região do roçado, mas inclusive

em locais não tão longínquos às residências. Nas entrevistas e na dinâmica do mapa falante fica claro que as pessoas, em geral, tratam como corriqueiro o assunto:

Sempre tem aqui no mato. Que eu conheço, eu sei que a maioria vai mais é para o mato. [] É, prefere mais o mato. [] Porque é que já nasceu naquele costume, nasceu no mato e... [] Outros é porque não gosta do banheiro.

(SN26, 2016)

Alguns moradores, contudo, se valem da prática por não ter outra opção, como relata a moradora: “Agora eu posso falar como primeira coisa aqui errada que tem aqui na minha casa é que não tem banheiro” (SN04, 2016). Há casos ainda de desuso do banheiro por conta de problemas como defeitos no banheiro ou enchimento da fossa como relatam os entrevistados SN26 e SN27:

SN27: Porque também aqui é muita gente, sempre quando é final de ano ela [fossa] fica cheia.

Entrevistador: E aí, vocês fazem o quê?

SN27: Para de usar.

[]

SN27: Ali em cima estavam esgotando as fossas, era com “pipa” da firma [construtora responsável pela obra de transposição do rio São Francisco]. Mas era quanto []?

SN26: 250 reais.

SN27: Aí é muito dinheiro.

[]

Entrevistador: Vocês chegaram a pagar para limpar alguma vez?

SN26/SN27: Não.

Entrevistador: Aí para de usar e dá um tempo...

SN27: É sim, para poder usar de novo.

SN26: Que nem as mulheres estavam dizendo, naquele dia lá, na reunião [dinâmica do mapa falante], vai é para o mato.

(SN26 e SN27, 2016)

Não há local específico para a defecação a céu aberto. A equipe de campo observou apenas que, usualmente, as mulheres vão a locais mais próximos da residência, enquanto os homens foram observados indo em locais mais distantes, do outro lado da rodovia estadual que corta o assentamento, por exemplo. Alguns problemas foram relatados em relação a defecação à céu aberto, como: a distância percorrida, a presença de moscas, as dificuldades com o período

noturno, chuvas, seca e pouca privacidade/segurança. As mulheres da comunidade são ditas como as mais prejudicadas pela ausência de banheiros.

Tipos de uso: os banheiros, internos ou externos, são de uso individual e somente pelos moradores do domicílio que os contém.

Aspectos relativos a gestão: os próprios moradores cuidam da manutenção de seus sistemas e, excetuando-se o enchimento das fossas, não foi relatado nenhum outro tipo de problema. Alguns moradores afirmam realizar a limpeza com o auxílio de um caminhão da empreiteira responsável pela obra de transposição do rio São Francisco, sendo o custo variável conforme a capacidade da fossa. Outra alternativa, com custo superior à solução anterior, é a contratação de um caminhão limpa-fossa em Floresta, com valores entre R\$100 e R\$250 para a limpeza, segundo relato dos moradores. Dessa forma, os moradores se veem diante de duas opções: arcar com os custos da limpeza das fossas ou deixar de utilizar o banheiro até que o nível das águas residuárias no interior da fossa diminua.

Satisfação: os residentes na comunidade estão parcialmente insatisfeitos com a solução atual dada ao esgotamento sanitário. Os que possuem banheiro na residência, com canalização interna e fossa, sentem-se satisfeitos, fazendo crítica apenas ao valor pago para a limpeza da fossa. Os que não possuem condições de pagar o caminhão limpa-fossa precisam utilizar o mato durante um tempo, sendo este um fator de insatisfação para algumas pessoas. Questionados sobre possíveis melhoras nessas práticas, os entrevistados expuseram que gostariam que houvesse um sistema de coleta e afastamento do esgoto. Falando-se de custos, os valores gastos pela comunidade estão ligados à limpeza das fossas, que, segundo os entrevistados, é um serviço caro, porém, necessário, e que pelo menos não se trata de um gasto frequente.

O ex-presidente da associação relatou, haver vontade de que fosse instalado um sistema de coleta e tratamento coletivo, que poderia inclusive ser feito com auxílio financeiro da associação comunitária. Porém, as novas casas em construção no assentamento, referentes ao Programa “Minha Casa, Minha Vida”, contam com soluções individuais, como tanque séptico e sumidouro (Figura 5.27) e, mesmo antes da utilização, devido ao período de chuva, os sumidouros encontravam-se cheios, dada a dificuldade de infiltração no solo da região.

Figura 5.27: Sistema de esgotamento sanitário das casas do “Minha Casa, Minha Vida”



a) Sistema tanque séptico e sumidouro em uma das casas que estão sendo construídas; b) Sumidouro cheio de água de chuva, indicando como o solo da região dificulta a infiltração do efluente.

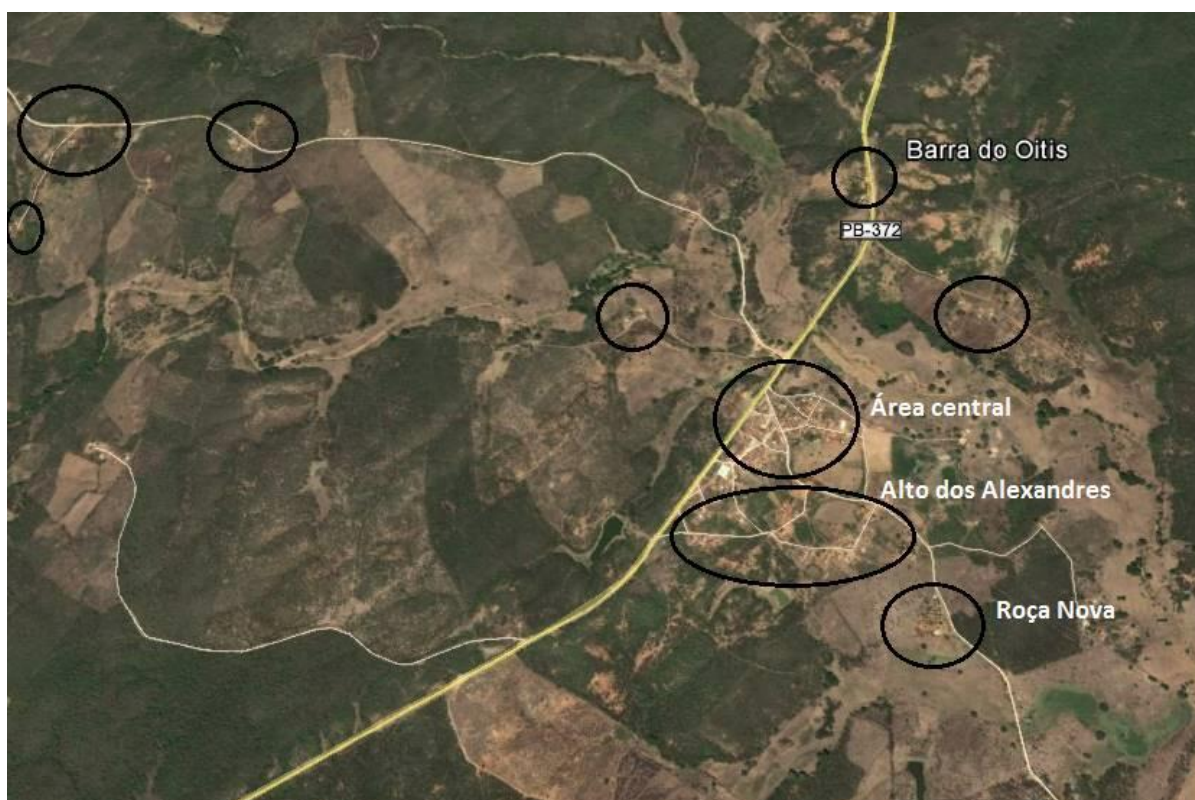
Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Saúde pública: sobre o conhecimento da comunidade relacionado aos riscos associados ao efluente doméstico, as pessoas entrevistadas não demonstraram conhecimento dos tipos de doença associados ao contato com esgoto. Para a maioria, esgoto é apenas aquele proveniente da descarga do vaso sanitário, não sendo considerado como esgoto os efluentes de pias, chuveiros e tanque.

5.1.2.3 Comunidade Quilombola Barra de Oitis (Diamante – PB)

A comunidade quilombola Barra de Oitis localiza-se no município de Diamante, no estado da Paraíba, na mesorregião do Sertão Paraibano, distando cerca de 7 km da sede do município. O acesso se dá por uma estrada de terra que corta o rio Piancó. Próxima às margens da rodovia, estadual PB732, a maior concentração habitacional localiza-se na margem esquerda da pista (sentido Itaporanga-Barra), contudo existem alguns núcleos e outras residências mais dispersas. Alguns núcleos habitacionais recebem denominações específicas como Centro de Barra de Oitis, Alto dos Alexandres e Roça Nova, sendo muitos deles batizados com o sobrenome das famílias residentes. A Figura 5.28 ilustra a disposição descrita anteriormente. São ao todo 158 famílias, cuja principal atividade econômica gira em torno da agricultura.

Figura 5.28: Existência de diversos núcleos habitacionais dispersos em Barra de Oitis



Fonte: Adaptado de Google Maps (2016).

Como informações relevantes ao diagnóstico da situação sanitária, realizado no Quilombo Barra de Oitis, são destacadas as informações contidas no Quadro 5.6, que se segue.

Quadro 5.6 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário no Quilombo Barra de Oitis

<i>Comunidade Quilombola Barra de Oitis (Diamante – PB)</i>	
Modelo de gestão do município-sede	Empresa Estadual (CAGEPA)
População	158 famílias
Distribuição espacial das residências	Residências aglomeradas
Índice pluviométrico	813,9 mm/ano
Tipo de terreno	Arenoso e cascalhento
Topografia	Suave ondulado/ondulado
Nível d'água no solo	Baixo (cerca de 6 a 10 metros)

(continua)

<i>Comunidade Quilombola Barra de Oitis (Diamante – PB)</i>	
Abastecimento de água	<i>Soluções utilizadas</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Poço amazonas com rede de distribuição; • Cisternas abastecidas com água de chuva; • Água proveniente de caminhão-pipa.
	<i>Problemas identificados</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de pressão na rede leva algumas casas a possuírem caixa d'água no nível do chão; • Programa “Um Milhão de Cisternas”: Embora, o Exército tenha cadastrado uma cisterna para cada quinze famílias, somente três foram construídas, sendo necessário o envio de caminhões-pipas quinzenalmente para complementar o fornecimento de água.

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: nesta comunidade, as soluções sanitárias variam conforme o tipo de construção das residências. Nas residências mais recentes, construídas em alvenaria, as tecnologias comuns são as fossas absorventes, geralmente quando a casa é construída pelo próprio morador, ou tanques sépticos seguidos por sumidouros, especificamente nas casas concedidas pelo projeto de distribuição de casas da FUNASA. Este projeto intentou substituir as casas mais antigas, feitas de taipa, no combate da disseminação da doença de chagas. Essas casas são ainda residência de moradores da comunidade e não contam com nenhum tipo de solução sanitária.

Nas residências nas construídas com recursos dos próprios moradores, há geralmente presença somente do aparelho sanitário, sendo poucos os casos em que havia ocorrência de pias e chuveiros. Nestes casos, somente a água do vaso sanitário era encaminhada à fossa absorvente, sendo os efluentes de pias, banho e limpeza de roupas, destinados aos quintais. No decorrer do mapa falante foi destacado pelos moradores que a destinação desses efluentes seria o “terreiro” para não encher a fossa rapidamente. Segundo os moradores, como o solo na comunidade possui muita pedra, isso dificultou a construção de suas fossas absorventes, que são escavadas com cerca de 1,5 m de largura por 2 m de profundidade, e utilizam tijolos nas paredes laterais como revestimento e fundo sem impermeabilização para facilitar a infiltração.

Já as famílias que foram beneficiadas pelo projeto da FUNASA, possuem banheiro composto de vaso sanitário, chuveiro e lavatório, mostrado pela Figura 5.29. Todavia, muitas famílias

não possuem instalações hidrossanitárias devidamente instaladas. Sendo assim, acabam utilizando baldes para jogar água no vaso sanitário ou mesmo deixam de utilizá-lo. Para tomar banho, usam geralmente tambores de água. A tecnologia de tratamento, nestas casas, consiste em um tanque séptico seguido de sumidouro (Figura 5.30). De modo geral, todo o efluente do banheiro vai para o tanque, enquanto as águas cinzas da cozinha e lavagem de roupas são dispostas no quintal.

Figura 5.29 - Banheiro construído pelo programa da FUNASA



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.30 - Sistema tanque séptico e sumidouro da casa construído pelo programa da FUNASA



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

No caso dos moradores que moram nas casas de taipa, não há opções para realização das necessidades fisiológicas. Neste contexto, as pessoas usam o “mato” para defecar e tomam banho em um anexo improvisado de pano, lona ou madeira (Figura 5.31).

Figura 5.31: Local improvisado para o banho



a) Local usado para tomar banho em casa de taipa; b) O local fica ao fundo da casa, e não apresenta conforto nem privacidade para a família tomar banho.

Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Em um passado não muito distante, esse mesmo morador (BO01) relatou que quando não tinha banheiro “corria para os matos”, valendo-se da prática de defecação à céu aberto. Sinalizou ainda que não havia um local específico para a prática: “cada qual procurava o seu lugar” (BO01, 2016). Atualmente, ele prefere o banheiro, pois “o mato é bom no tempo do inverno quando é folhado, no seco não é não” (BO01, 2016). Segundo o presidente da associação, nessa época os moradores foram incentivados pelos técnicos da EMATER a construir um banheiro de taipa fora da casa, utilizando-se de fossas secas.

Como já mencionado, alguns moradores, ainda hoje, não possuem banheiro e por isso acabam defecando a céu aberto. No entanto, é imperioso destacar que se observou em diversas declarações a preferência pelo uso do mato para realização das necessidades, até mesmo pelos moradores que possuem banheiros em casa. Nesta comunidade, o local aberto no qual defecam tem, inclusive, nome diferenciado: o “cagador”. Apesar de este nome parecer sugerir algum local específico para a realização da defecação, isso não ocorre. Segundo um dos moradores, só é possível inferir quais são os locais usados para a defecação graças a uma concentração de papel higiênico no chão. Alguns moradores justificam a preferência, que

reflete desde um costume pessoal até situações em que as pessoas não querem sujar seus banheiros ou encherem a fossa existente. Outro morador, mesmo possuindo banheiro, vai além: “O mato é paixão e paixão não se discute, né?” (BO14, 2016). No entanto, alguns moradores ainda apontam certo desconforto na prática. Dentre eles está o medo de cobra e a insegurança e receio em serem vistos por alguém da comunidade.

Tipos de uso: os banheiros existentes são de uso individual e restrito à família do domicílio.

Aspectos relativos a gestão: a manutenção das soluções é realizada pelos próprios moradores e tanto no caso de quem recebeu o sistema de esgotamento pronto, com tanque séptico e sumidouro, quanto de quem construiu a própria fossa absorvente, nenhum dos entrevistados relatou problemas e nem a necessidade de efetuar limpeza da solução. De acordo com um morador, o esgoto apresenta boa capacidade de infiltrar no solo e, por isso, é difícil que a fossa se encha: “É difícil encher. Tem pessoas que tem 20 anos que tem um banheiro dentro de casa, e a fossa ainda não deu problema” (BO01, 2016).

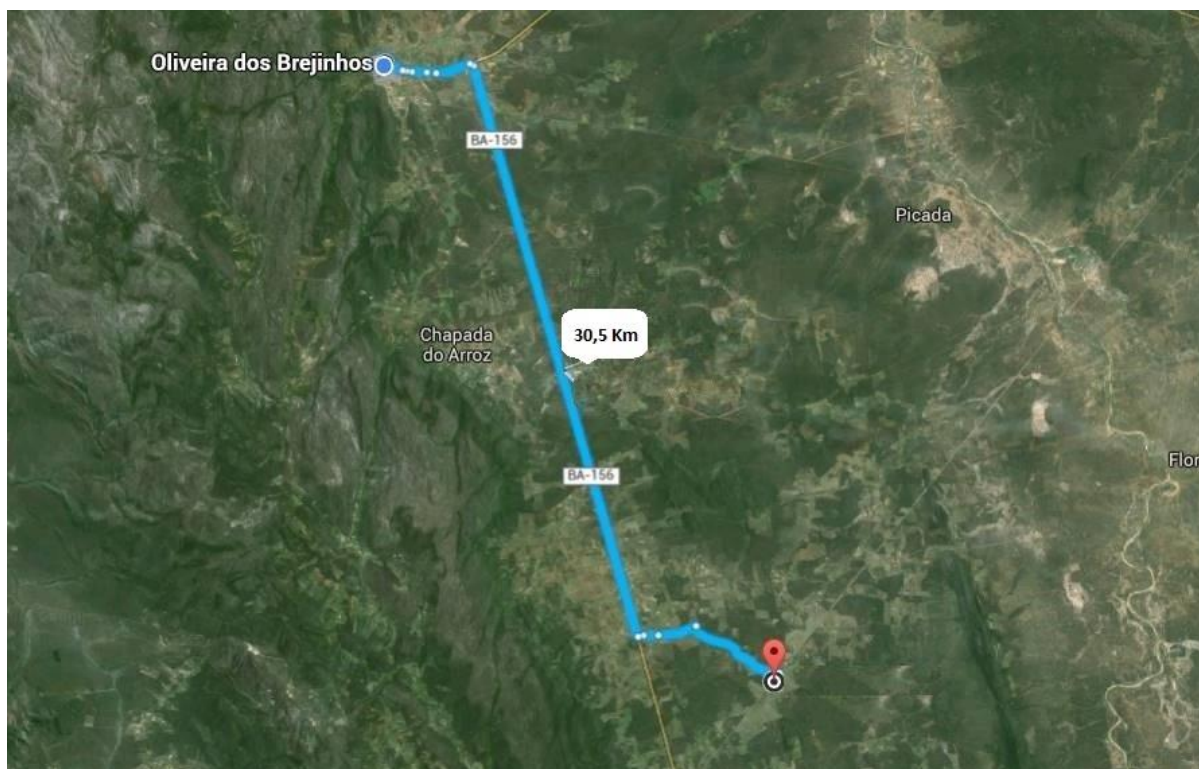
Satisfação: alguns moradores demonstram satisfação com a atual situação sanitária da comunidade, especialmente aqueles que possuem banheiro pelo projeto da FUNASA. Ao contrário daqueles que não possuem banheiro ou que não possuem toda a infraestrutura de um banheiro completo (como chuveiro, descarga, lavatório dentre outros) e anseiam por melhores condições.

Saúde pública: nesta comunidade, quando questionados a respeito dos riscos da falta de esgotamento sanitário e contato com esgoto, os moradores geralmente não fazem associação deste problema com possível contração de doenças.

5.1.2.4 Comunidade Barreiro Amarelo (Oliveira dos Brejinhos – BA)

A comunidade de Barreiro Amarelo pertence à cidade de Oliveira dos Brejinhos e encontra-se a 30,5 km da sede, como mostra a Figura 5.32. Oliveira dos Brejinhos encontra-se na Estada da Bahia, na região Nordeste do Brasil. De Salvador, capital da Bahia, a comunidade dista 629 km. A área da comunidade é de, aproximadamente, 50 ha, como relatam moradores. Sendo composta por apenas 8 famílias, cujo renda advém de programas e auxílios governamentais.

Figura 5.32: Localização da comunidade de Barreiro Amarelo em relação ao município de Oliveira dos Brejinhos



Fonte: Google Earth Pro (2016).

No que tange o esgotamento sanitário e suas interfaces na comunidade, são apresentados pelo Quadro 5.7, características ambientais e técnicas relevantes a esse serviço.

Quadro 5.7 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade Barreiro Amarelo

<i>Comunidade Barreiro Amarelo (Oliveira dos Brejinhos – BA)</i>	
Modelo de gestão do município-sede	SAAE - Autarquia Municipal
População	8 famílias
Distribuição espacial das residências	Residências dispersas (chegando a distâncias de 3 km)
Índice pluviométrico	698,7mm/ano
Tipo de terreno	Areno-argiloso
Topografia	Plano com poucas ondulações
Nível d'água no solo	Baixo

(continua)

<i>Comunidade Barreiro Amarelo (Oliveira dos Brejinhos – BA)</i>	
Abastecimento de água	<i>Soluções utilizadas</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Captação de água em uma nascente e distribuição por gravidade para uma caixa d'água comunitária de 3.000 L. A caixa d'água possui uma torneira na parte inferior. A água é transportada pelos usuários em baldes, por meio de carrinhos de mão, bicicleta ou a pé. A captação por meio de bomba e posterior abastecimento desta caixa d'água é realizado de 4 em 4 dias; • Caminhão-pipa em períodos de escassez; • Poço artesiano de água salobra (60m de profundidade). A água é bombeada e distribuída para uma caixa d'água elevada. A partir dessa caixa, segue encanada até uma torneira localizada nos quintais a casa dos moradores em; • Soluções individuais de captação de água de chuva (baldes, captação no telhado e condução da água para caixas d'água, captação de enxurrada).
	<i>Problemas identificados</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Escassez de água, principalmente nos meses de agosto, setembro e outubro. • A água doce, distribuída de 4 em 4 dias, em pequena quantidade; • A água não passa por nenhum tratamento e os moradores relatam a presença de lodo e bichos na água; • Recebem hipoclorito de sódio da agente de saúde comunitária, mas não utilizam por acharem que a água fica com gosto estranho; • Há dois anos, o Governo Federal por meio do Programa Água Para Todos prometeu construir cisternas de captação de água de chuva individuais e pediram a cada morador que escavasse um buraco em seus terrenos para a instalação das cisternas. Os moradores escavaram o terreno, mas não houve a instalação das cisternas. Os buracos, devido a profundidade, geram riscos de queda para os moradores da comunidade.

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: os moradores da comunidade de Barreiro Amarelo não possuem, e nunca possuíram, nenhum tipo de banheiro, seja o do tipo casinha ou unidades sanitárias. Desse modo, a única forma de realizarem suas necessidades fisiológicas de evacuação é em local aberto.

Para a escolha do lugar ideal para defecação, os moradores levam dois aspectos em consideração: que este seja próximo da residência e ao mesmo tempo, escondido, para maior privacidade. Há relatos que na época da seca a vegetação fica mais rala e espaçada, sendo que nesses períodos os moradores vão mais longe à procura de algum lugar mais reservado, no meio da mata. Foram observados alguns lugares escolhidos para esse fim e todos

apresentavam mau cheiro e proliferação de insetos. Contudo, apesar dos moradores da comunidade não acharem a prática adequada, convivem com esse ambiente sem demonstrar qualquer incômodo. A Figura 5.33 mostra o local escolhido por uma moradora.

Analisando a conduta dos moradores, é possível perceber que o ato de evacuar a céu aberto é uma prática natural. Porém, durante as entrevistas pôde-se perceber que falar sobre ela não o é. Foi notório o constrangimento de muitos moradores ao serem questionados a respeito de seus hábitos de higiene e a forma de defecação. A temática do esgotamento sanitário foi a única que pareceu incomodar os moradores durante as entrevistas realizadas, sendo a população, para as perguntas dos outros temas, muito solícita e desenvolta.

Figura 5.33 - Local escolhido para realização da defecação a céu aberto, com resquíços de papel higiênico



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Para tomar banho é comum que os moradores construam cabanas de pano no fundo de suas casas e utilizem baldes para se lavarem. Apenas uma moradora possui a casinha de banho de tijolo com porta de pano, como mostrado na Figura 5.34a. Em todos os casos a água utilizada no banho infiltra no solo.

Quando se tratam das águas utilizadas para a lavagem de roupa e vasilhas, estas também são dispostas no solo, escorrendo pelo quintal das casas. Foi perceptível que nos locais onde essa água escoar há mau cheiro acentuado e a proliferação de insetos, como é demonstrado na Figura 5.35.

Figura 5.34: Locais utilizados para banho



a) Casa de banho de tijolos; b) Cabana de banho de panos.

Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.35: Fotografia do quintal da casa da BA8, com foco na viela de escoamento da água da pia, utilizada para lavagem de roupa e vasilhas



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Aspectos relativos a gestão: os residentes da região não possuem o hábito de recobrir as fezes ou enterrá-las em buracos. O uso de papel higiênico não é frequente e, quando adotado, também não é recoberto por solo, sendo deixado no próprio local. Para afastar os insetos que se proliferam, muitas vezes devido às excretas e efluentes lançados no solo, é realizada a queima de fezes de bovinos em locais mais distantes das casas, que segundo os moradores, é processo que os auxilia neste intento. Um local onde essa prática é realizada é mostrado na Figura 5.36.

Figura 5.36: Prática usual entre os moradores da comunidade de Barreiro Amarelo de queimar fezes de bovinos para afastar insetos



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Satisfação: a ausência de solução sanitária na região causa insatisfação na comunidade e estes demonstram interesse em conhecer novas técnicas e soluções. Contudo, as condições financeiras dos moradores não lhes permitem arcar com os custos da instalação de banheiros, módulos sanitários, ou mesmo de casinhas.

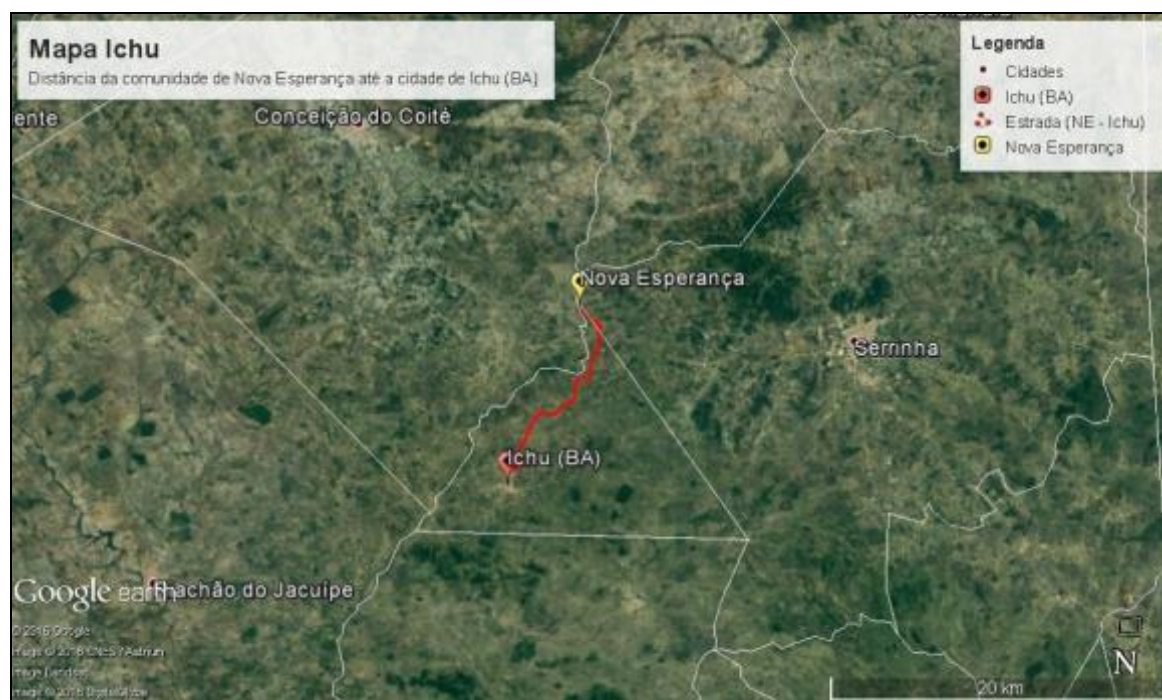
Saúde pública: a despeito do pequeno tamanho da comunidade, a prática de defecação a céu aberto impacta a saúde humana local e do meio ambiente, seja pelo detrimento da qualidade da água e do solo ou do risco para a saúde dos moradores. Dada a proximidade dos locais escolhidos para a realização da prática percebe-se que pode haver possibilidade de contaminação dos poços para abastecimento. Além disso, o não recobrimento das fezes e sua consequente exposição e possibilidade de contato direto, também gera riscos, já que muitos não usam calçados, principalmente as crianças. Portanto, se faz necessária a divulgação de informações sobre práticas de higiene e ações que diminuam a possibilidade de contágio de doenças.

5.1.2.5 Comunidade Nova Esperança (Ichu – BA)

A comunidade de Nova Esperança pertence ao estado da Bahia e encontra-se a 14,4 km da cidade de Ichu, a qual pertence a comunidade estudada (Figura 5.37). Em relação a Salvador, capital da Bahia, a comunidade fica a 202,0 km. A área da comunidade é de,

aproximadamente, 6,4 ha, e é composta por 138 famílias. A principal atividade econômica exercida na região é a prestação de serviços.

Figura 5.37: Localização da comunidade de Nova Esperança em relação ao município de Ichu-BA



Fonte: Google Earth Pro (2016).

Como informações de relevância à análise situacional do esgotamento sanitário, realizado na Comunidade de Nova Esperança, são destacados os dados contidas no Quadro 5.8, que se segue.

Quadro 5.8 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade de Nova Esperança

<i>Comunidade Nova Esperança (Ichu – BA)</i>	
Modelo de gestão do município-sede	EMBASA - Companhia Estadual
População	138 famílias (500 moradores)
Distribuição espacial das residências	Residências aglomeradas
Índice pluviométrico	548,6 mm/ano
Tipo de terreno	Solo arenoso/rochoso
Topografia	Planície com poucas ondulações

(continua)

<i>Comunidade Nova Esperança (Ichu – BA)</i>	
Nível d'água no solo	Variável (chegando a 3m)
Abastecimento de água	<p><i>Soluções utilizadas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema coletivo de abastecimento de água (EMBASA); • Sistema de coleta de água de chuva; • Cisterna de enxurrada.
	<p><i>Problemas identificados</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Abastecimento de maneira intermitente; • Escassez de água; • Rios e açudes usados para lazer e concomitantemente para dessedentação de animais, além dos riscos de contaminação por fontes difusas (exemplo: água de escoamento pluvial oriunda de lixão); • Baixa pressão na rede; • Quantidade elevada de cloro; • Temperatura elevada da água proveniente da concessionária; • Volume dos reservatórios de água insuficientes para a demanda da família; • Poucos tem o sistema de aproveitamento da água da chuva.

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: na comunidade de Nova Esperança, os habitantes possuem banheiros no interior de suas residências, de maneira geral, com veiculação hídrica. Existem também, casos de banheiros construídos fora de casa, mas ainda sim próximos (menos de dois metros de distância), sempre com veiculação hídrica, muitas vezes inseridos na casa após reformas.

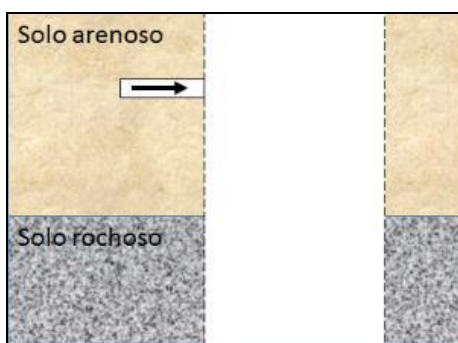
A solução mais comum utilizada pelos moradores é a fossa absorvente, que é construída de três modos diferentes na comunidade. A mais comum é constituída, geralmente, por apenas um buraco escavado ou um buraco com pedras nas laterais (Figura 5.38). Ressalta-se que há dois tipos de solo na região, a parte superior do solo é arenosa e a parte inferior, em alguns casos à apenas 2 metros de profundidade, há presença de rochas. Desse modo, é muito provável que algumas das fossas construídas tem baixos níveis de infiltração nessa região. Existe ainda a utilização das fossas em série. A prefeitura de Ichu construiu sistemas que eram compostos por três fossas absorventes, ligadas em continuidade, como exhibe a Figura 5.39.

Essa técnica, no tipo de solo existente na região, evitaria de forma mais eficiente o enchimento das fossas no período de chuvas. A situação é relatada por um morador:

Aqui deu rasinha, aí fizeram três. Uma dentro da outra, são 3 buracos. São três [...] uma após a outra. É seguido. [...] Mas tem uma que tá seca ainda, por que a gente só usa somente a água do vaso.

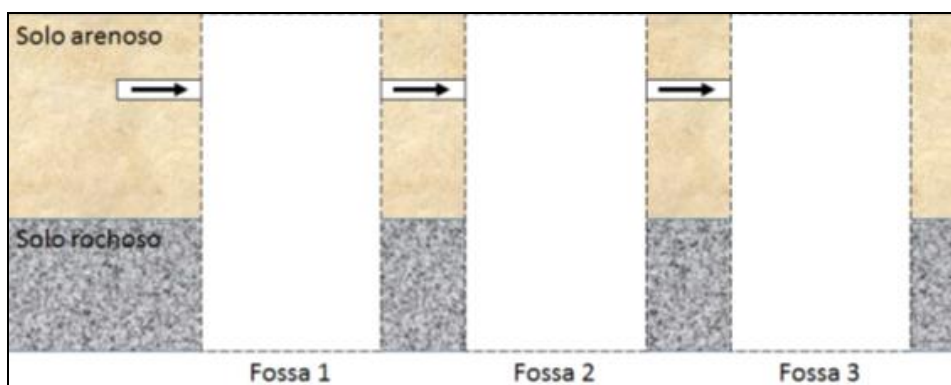
(NE07, 2016)

Figura 5.38: Esquema da fossa absorvente convencional



Fonte: Relatório de campo do PNSR (Nordeste), 2016.

Figura 5.39: Esquema da fossa absorvente em série

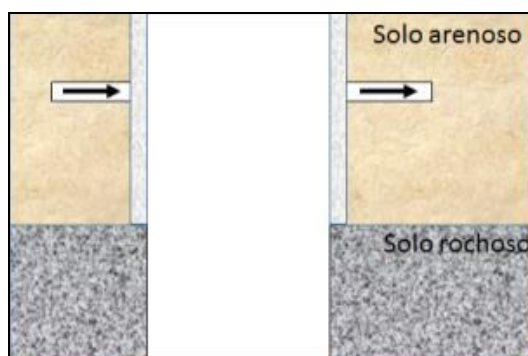


Fonte: Relatório de campo do PNSR (Nordeste), 2016.

Ainda pode-se observar um terceiro tipo de fossa, no qual a escavação do solo geralmente atinge, também, as duas camadas de solo característico da região. No entanto, os moradores utilizam concreto para dar suporte às laterais do buraco, na parte arenosa da escavação. Desta maneira, o solo que teria maior capacidade de infiltração fica lateralmente vedado. A infiltração ocorre nas laterais e fundo da fossa presentes na parte rochosa do solo e também por uma espécie de extravasor que é alocado na parte arenosa da cavidade, como mostra o esquema apresentado pela Figura 5.40. Um morador descreve o processo construtivo de sua fossa: “Cavei... daqui pra cima é um material mais arenoso, né? Pra baixo material mais duro

que eles chamam: rocha, piçarro, cascalho. [...] O fundo é pedra, em baixo é pedra da natureza” (NE01, 2016).

Figura 5.40: Esquema da fossa absorvente com tubos



Fonte: Relatório de campo do PNSR (Nordeste), 2016.

Somente as águas provenientes de vasos sanitários são geralmente levadas às fossas, enquanto as águas cinzas são direcionadas ao quintal da casa, como sugere uma das moradoras: “Essa fossa aí só é pra fezes. Agora, as águas, a gente joga aí pra dentro da roça do vizinho aí. É água só de banho e roupa, só” (NE02, 2016).

Também procurou-se saber da existência de casos de defecação à céu aberto na comunidade. Segundo relato dos habitantes, somente uma das famílias realiza a prática de defecação à céu aberto.

Tipos de uso: os banheiros são de uso individual e unifamiliar em cada domicílio.

Aspectos relativos a gestão: a manutenção das fossas é feita pelos próprios moradores. Contudo, de maneira geral, nenhum procedimento mais específico é adotado. A falta de manutenção das fossas é justificada pelos moradores em função da sua vida útil longa, sendo desnecessária a limpeza, mencionada como superior a 20 anos. Poucos moradores entrevistados, já realizaram limpeza em suas fossas após cerca de 10 anos de uso.

Satisfação: O esgotamento da comunidade é um fator de grande insatisfação entre a população de Nova Esperança. As principais reclamações relatadas pelos moradores são a disposição das águas cinzas no solo, o desbarrancamento e o transbordamento das fossas, embora quando perguntados especificamente quanto a satisfação em relação a tecnologia de fossa absorvente, eles demonstraram satisfação, ainda que tenham preferência por um sistema coletivo de esgotamento sanitário.

Apesar da situação existente na comunidade, muitos moradores informaram pagar a taxa de esgoto em sua conta de água, mesmo sem ter a coleta. Entretanto, foi constatado pela equipe de campo que o serviço é apenas descrito na conta e o valor relacionado a ela é nulo. Os moradores da comunidade se mostraram dispostos a arcar com possíveis custos, no caso da implantação de melhorias.

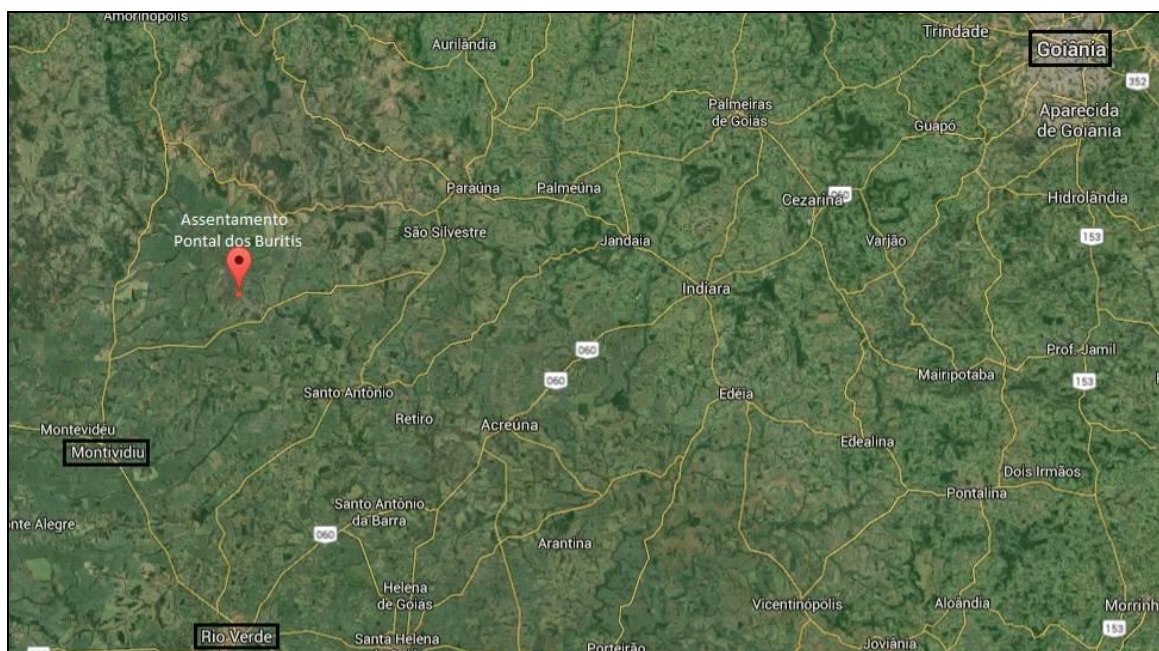
Saúde pública: a população tem noção dos riscos da situação inadequada do saneamento e relatam que uma situação preocupante na comunidade é que, na época de chuvas, ocorre a efusão dos esgotos das fossas para as ruas da comunidade, trazendo mau cheiro e proliferação de vetores, e resultando no aumento do risco de transmissão de doenças, já que crianças brincam nessas áreas, tendo contato direto com o esgoto.

5.1.3 Região Centro Oeste

5.1.3.1 Assentamento Pontal do Buriti (Rio Verde – GO)

A comunidade Pontal do Buriti localiza-se a 225 km de Goiânia e a 46 km de Montividiu, o município mais próximo. Em relação ao município ao qual a comunidade pertence, Rio Verde, ela fica a 105 km de distância. A Figura 5.41 mostra a imagem de satélite do Assentamento Pontal do Buriti e sua localização e relação a cidades próximas. A área total do assentamento é de 6.445,1366 ha, onde residem 105 famílias. As principais atividades econômicas da localidade são a agricultura e a pecuária.

Figura 5.41: Imagem de satélite do Assentamento Pontal do Buriti e sua localização geográfica



Fonte: Google Earth Pro (2016).

No que tange o esgotamento sanitário e suas interfaces na comunidade, são apresentadas no Quadro 5.9, características ambientais e técnicas relevantes a esse serviço.

Quadro 5.9 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade Pontal do Buriti

<i>Comunidade Assentamento Pontal do Buriti</i>	
Modelo de gestão do município-sede	SANEAGO - Companhia Estadual
População	105 famílias (cerca de 500 moradores)
Distribuição espacial das residências	Residências dispersas (em até 2 km)
Índice pluviométrico	1548,4 mm/ano
Tipo de terreno	Argiloso e areno-argiloso
Topografia	Plana, levemente ondulada
Nível d'água no solo	Variando de 2 a 3 metros
Abastecimento de água	<i>Soluções utilizadas</i>
	<p>Soluções individuais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cisterna; • Poço artesiano e raso; • Nascente de água; • Água mineral (apenas na escola).
	<i>Problemas identificados</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Dosagem inadequada de hipoclorito de sódio em decorrência de desconhecimento; • Residências que não realizam nenhum tratamento na água; • Contaminação de águas subterrâneas e superficiais devido ao uso de agrotóxicos; • Contaminação de lençol d'água por coliformes termotolerantes devido à proximidade das fossas e dos poços.

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: a maior parte dos moradores possui banheiros completos no interior das residências e direcionam seu esgoto, geralmente, para fossas absorventes. Essas são constituídas de buraco no chão, sem nenhum tipo de revestimento; ou por buraco preenchido por pedras e matoções com diâmetros variando de 10 a 30 cm; ou

ainda buraco revestido de blocos de cerâmica perfurados, e fundo coberto de pedras com diâmetro de 10 a 30 cm. Elas são tampadas com tampas de concreto e possuem respirador.

Há segregação das águas cinzas e das águas provenientes de bacias sanitárias em todas as residências. Somente as águas dos vasos sanitários seguem para as fossas, enquanto que as águas cinzas geralmente são dispostas nos quintais ou reaproveitadas para irrigação de plantas, como relata a moradora: “a água que eu lavo roupa, eu esparramo nos pés de planta” (PB08, 2016).

Apenas uma família não tem banheiro com veiculação hídrica, fazendo o uso de uma fossa seca na parte de fora da casa, a cerca de 20 metros de distância desta, sem cobertura e com paredes laterais feitas de lona. Já o local utilizado para tomar banho, com o auxílio de um balde, localiza-se na varanda da casa e também apresenta paredes laterais de lona. A Figura 5.42 traz algumas fotografias das soluções sanitárias adotadas por essa família. A moradora disse que se sente desconfortável na hora de fazer suas necessidades e que só vai ao banheiro, durante a noite, em caso de extrema necessidade, por medo de, entre outras coisas, a possibilidade de ataque de animais peçonhentos.

Figura 5.42 - Local utilizado para tomar banho de balde e local da fossa seca



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

A maioria dos relatos relacionados à prática de defecação a céu aberto foram feitos apenas referentes a períodos em que ainda não existia a fossa nas residências. No entanto, um morador, cuja residência possui apenas pia e chuveiro no banheiro interno, sendo o vaso sanitário localizado em uma casinha externa, à 5 metros da casa, relata preferir realizar suas necessidades a céu aberto.

Tipos de uso: o uso dos banheiros e privada é individual e de uso apenas do domicílio.

Aspectos relativos a gestão: relacionado à operação e manutenção das soluções encontradas, são poucos os casos em que existem maiores cuidados. O proprietário da fossa seca relata usar como método de controle de vetores e odores, a adição de cal e serragem com frequência semanal. Além dele, outro residente diz acrescentar cal em sua fossa, duas vezes no ano. As fossas, de maneira geral, nunca são limpas. Quando cheias, são trocadas por novas, com duração variando de 2 a 10 anos de uso, até seu enchimento, ou em caso de desmoronamento.

Satisfação: no que tange a satisfação dos moradores quanto à solução sanitária encontrada, majoritariamente, estão satisfeitos, porque as fossas, segundo os mesmos, dificilmente apresentam problemas, mesmo muitos reconhecendo que as soluções adotadas não são ideais e que a solução poderia ser a instalação de tanques sépticos, por exemplo. Desse modo, os moradores ainda têm interesse em conhecer novas técnicas e a maior parte também diz estar disposta a pagar um pouco mais para ter um serviço melhor.

Saúde pública: diversos agravos à saúde foram relatados pela população do assentamento, sendo que alguns deles, podem estar associados às condições de saneamento locais. Foi feita menção à vermes, diarreia, infecção, infecção de rins e urinária. Há referência a algumas crianças que apresentam dor de barriga, vômito e vermelhidões na pele com frequência. Porém, não foi notada a presença de esgoto escorrendo nas ruas, fora dos lotes ou nas proximidades, apenas o escoamento das águas cinzas nos arredores das casas, ainda uma das moradoras tenha se queixado em relação a problemas desta natureza:

A questão do [serviço de] esgoto, a gente não tem isso aqui. Existem muitas fossas, infelizmente, [extravasando] totalmente a céu aberto aqui. Totalmente. Então assim, é preocupante, né?

(PB12, 2016)

5.1.4 Região Sudeste

5.1.4.1 Assentamento Ademar Moreira (São Pedro da Aldeia – RJ)

O Assentamento Ademar Moreira se encontra a 18,5 km do centro de São Pedro da Aldeia, sede do município, e o acesso é feito pela rodovia Amaral Peixoto e posteriormente por uma estrada de terra, como mostra a Figura 5.43. O assentamento possui área equivalente a 488,7 ha e conta com a presença de 19 famílias instaladas. A principal atividade exercida é a agricultura familiar.

Figura 5.43: Mapa de Localização do Assentamento Ademar Moreira em relação ao centro do Município e ESF mais próximo do Assentamento



Fonte: Google Earth, 2016.

No que se refere ao esgotamento sanitário e seus intervenientes na comunidade, são apresentadas pelo Quadro 5.10, características ambientais e técnicas relevantes a esse serviço.

Quadro 5.10 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade Ademar Moreira

<i>Comunidade Ademar Moreira (São Pedro da Aldeia – RJ)</i>	
Modelo de gestão do município-sede	Empresa privada (ProLagos)
População	19 famílias
Distribuição espacial das residências	Distantes (entre 300 m a 1,5 km)
Índice pluviométrico	1341,3 mm/ano
Tipo de terreno	Solo arenoso
Topografia	Planície com poucas ondulações
Nível d'água no solo	Variável (entre 4 e 12 m)
Abastecimento de água	<p style="text-align: center;"><i>Soluções utilizadas</i></p> <p>Soluções individuais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Água da ProLagos (coleta realizada por cada família, em bairro vizinho); • Poços rasos (profundidade entre 4 a 12 metros); • Água de chuva.
	<p style="text-align: center;"><i>Problemas identificados</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausência de solução técnica de abastecimento de água; • Água subterrânea contaminada por <i>E. coli</i>; • Ausência de tratamento da água de chuva.

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: embora não exista a prestação do serviço de abastecimento de água na comunidade, a solução mais comum encontrada é a de banheiros com veiculação hídrica de excretas, usando descarga convencional ou improvisada, por meio de baldes d'água. Os banheiros são, ou constituídos apenas pelo vaso sanitário fazendo com que os banhos sejam realizados por meio do uso de bacias no local, ou são completos, possuindo vaso sanitário, pia e chuveiro, como mostra a Figura 5.44. Em todos os casos, o esgoto é direcionado a fossas absorventes, construídas pelos próprios moradores, que são relativamente rasas, com cerca de 2 metros de profundidade, e são realizadas majoritariamente sem impermeabilização, tratando-se apenas de buracos escavados no solo arenoso da região, embora em alguns casos ter sido relatado o uso de manilhas de concreto ou

lata para compor as contenções laterais das fossas. Em alguns casos, a fossa se encontrava a distâncias não tão longínquas ao poço de abastecimento, cujas profundidades variaram de 4 a 12 metros, o que pode ser um facilitador da contaminação desses recursos. Algumas das fossas dos moradores são apresentadas pela Figura 5.45.

Figura 5.44: Condições apresentadas pelos banheiros dos moradores



a) Banheiro de um dos moradores em condições precárias de uso; b) Banheiro em melhores condições de salubridade.

Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.45: Fossas e moradias da comunidade



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Com relação as águas cinzas, que são provenientes de pias de cozinha, lavagem de roupas e banho, quando esta última não é direcionada para a fossa, ou há a disposição destas águas diretamente no quintal das residências ou estas são usadas para aguar plantas, como demonstra a Figura 5.46.

Figura 5.46: Disposição de águas cinzas no solo



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Durante o período em que aguardavam a distribuição de terras, as famílias não dispunham de quaisquer tipos de solução de esgotamento sanitário, o que as levava a realização da prática de defecação a céu aberto. As algumas famílias que ainda não possuem banheiros construídos, relataram realizar suas necessidades fisiológicas desta maneira. Há casos ainda, de moradores que, mesmo possuindo solução sanitária, ainda defecam desta forma, ou por estar longe de casa, nas áreas de roçado, por exemplo, ou por ter preferência por essa modalidade de defecação, como relata um dos moradores:

O mato sempre é melhor que a casa. A gente que tá acostumando na roça é bem melhor. A gente fica mais à vontade. Ih, tranquilo [...]. No mato, você tem a maior liberdade, porque lá no mato só tá você mesmo e lá você pode descarregar à vontade...

(AM-35, 2016)

Tipos de uso: os banheiros existentes nas residências são de uso individual e estritamente domiciliar. Existem, no entanto, banheiros de uso comum na comunidade, que são pertencentes à igreja local e utilizados pelos fiéis nos dias de culto, ou quando ocorrem reuniões no espaço da igreja (Figura 5.47).

Figura 5.47 - Banheiro para uso dos fiéis da igreja local



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Aspectos relativos a gestão: com relação a operação e manutenção das soluções, a comunidade reportou nunca ter tido problemas com suas fossas, não sendo necessário em nenhum momento realizar sua limpeza. Acredita-se que isto é justificado pelo fato de que as soluções sanitárias construídas são relativamente recentes. No entanto, em algumas moradias, se percebe mau cheiro proveniente das fossas e problemas com sobrecarga hidráulica, evidenciados pelo extravasamento superficial de efluente, como mostra a Figura 5.48.

Figura 5.48: Fossa de um dos moradores apresentando extravasamento



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

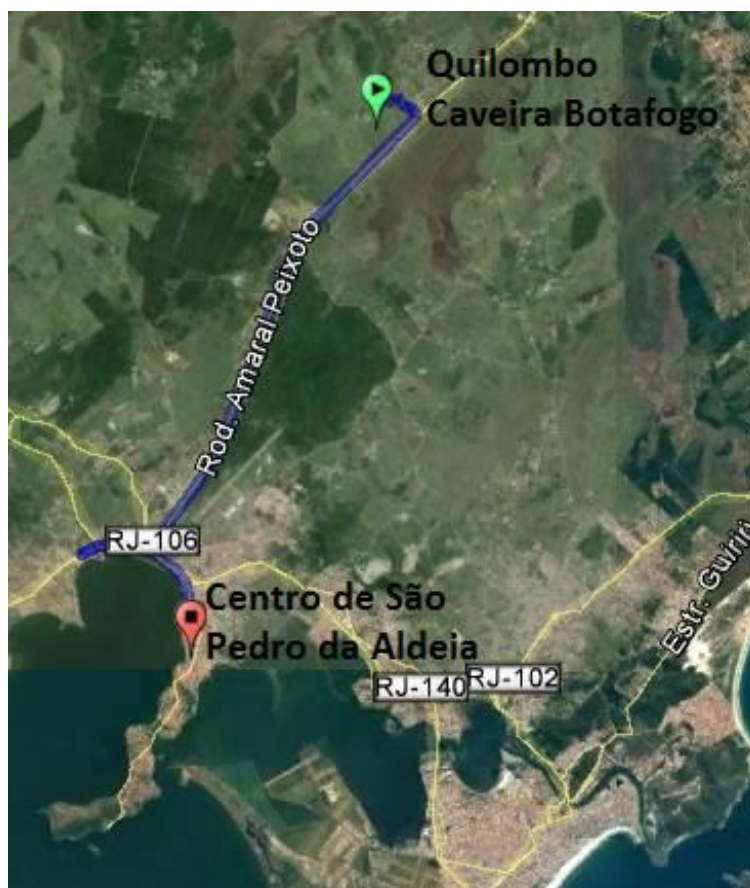
Satisfação: a comunidade declarou estar insatisfeita no tocante às atuais soluções para o esgotamento sanitário utilizadas em suas residências, demonstrando o desejo de uma solução melhor e adequada. Um dos moradores, inclusive, afirmou não gostar de sua solução atual e descreveu o sistema que ele acredita ser o certo: “Num é uma coisa legal. O certo é ter fossa, filtro e sumidouro [...]. Eu ainda vou ter [...]. Eu espero. Organizar. Eu sei até como faz direitinho. Eu entendo disso” (AM-06, 2016). Ao serem questionados, em conversa em grupo, sobre a possibilidade de assumirem responsabilidades, caso ocorra a regularização na prestação do serviço de esgotamento sanitário, relataram preferir delegar as tarefas a terceiros, mas que arcaíam com os possíveis custos para terem esse progresso.

Saúde pública: os assentados, quando questionados a respeito da possibilidade de contração de doenças pelo contato com esgoto e excretas, mostraram ter ciência da existência deste risco. Porém, não conseguiram apontar os tipos de doenças decorrentes deste contato. No assentamento, não se observou presença de esgoto escorrendo à céu aberto em nenhum local, com exceção das fossas com transbordamento já citadas.

5.1.4.2 Comunidade Quilombola Caveira Botafogo (São Pedro da Aldeia – RJ)

O Quilombo de Caveira Botafogo encontra-se no município de São Pedro da Aldeia, Estado do Rio de Janeiro. A Figura 5.49 mostra a localização da comunidade em relação ao distrito sede do município. O acesso à comunidade ocorre pela rodovia RJ-106, denominada Amaral Peixoto, que liga as cidades de São Pedro da Aldeia a diversos outros municípios como os municípios de Cabo Frio e Rio das Ostras. A área do quilombo é de, aproximadamente, 220,8 há, onde vivem 381 famílias, cuja prestação de serviços é a principal fonte de renda.

Figura 5.49: Localização do Quilombo em relação a área central do município de São Pedro da Aldeia



Fonte: Google Earth (2016).

Por meio do Quadro 5.11, a seguir, são mostrados dados relevantes à caracterização do esgotamento sanitário, realizado no Quilombo Caveira Botafogo.

Quadro 5.11 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário no Quilombo Caveira Botafogo

<i>Comunidade Quilombola Caveira Botafogo (São Pedro da Aldeia – RJ)</i>	
Modelo de gestão do município-sede	Empresa privada - (ProLagos)
População	381 famílias
Distribuição espacial das residências	Residências aglomeradas
Índice pluviométrico	1341,3 mm/ano
Tipo de terreno	Arenoso

(continua)

<i>Comunidade Quilombola Caveira Botafogo (São Pedro da Aldeia – RJ)</i>	
Topografia	Relevo suave ondulado
Nível d'água no solo	Alto (0,3 e 1,0 m)
Abastecimento de água	<p><i>Soluções utilizadas</i></p> <p>Solução coletiva e individual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de abastecimento de água (ProLagos); • Poços; • Captação de água de chuva.
	<p><i>Problemas identificados</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade em pagar pela água; • Ligações clandestinas de água; • Períodos de seca onde os poços diminuem a vazão e a água fornecida passa a ser insuficiente; • Tubulação de água que passa pelas vias estouram em decorrência do peso de veículos que transitam na comunidade; • Água salobra; • Gosto de cloro na água; • No Rio Una: retificações do canal e transposição do seu curso, assoreamento e intrusão da água do mar; • Água subterrânea contaminada por nitrato.

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: por contarem com o serviço de abastecimento de água fornecido pela empresa concessionária ProLagos, as soluções sanitárias encontradas na comunidade contam com veiculação hídrica para descarga dos esgotos, tratando-se sempre de banheiros completos e internos às residências. Algumas destas instalações são mostras na Figura 5.50 e a Figura 5.51. O esgoto produzido é direcionado às fossas absorventes ou tanques sépticos, construídos ou pelos próprios moradores ou por pedreiros. Elas são circulares ou retangulares e de profundidade que varia entre 1,5 e 3,0 metros, sendo construídas com manilhas de concreto, tendo seu fundo impermeabilizado, nos casos de tanque séptico, ou sem impermeabilização do fundo, constituindo fossas absorventes, que também podem ser feitas com tijolos espaçados, possibilitando a infiltração do efluente de esgotos no solo. Alguns moradores têm suas fossas ligadas a filtros anaeróbios, como mostra a Figura 5.52.

Figura 5.50: Imagem de alguns banheiros da comunidade



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.51: Banheiro da Escola Quilombola presente na comunidade



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.52: Fossa e filtro localizados em uma das casas



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Há também casos de duas fossas conectadas em que, segundo os moradores, uma delas fica para os sólidos e outra para o líquido. Basicamente, quando a primeira delas se enche, um extravasador encaminha a parte líquida para a segunda fossa, na onde a permeabilidade é facilitada devido à “ausência” de sólidos. Algumas casas, e também na escola do quilombo, há o uso de sistemas tanque séptico/filtro anaeróbio/sumidouro, porém em alguns domicílios

o sumidouro é “substituído” pelo próprio terreno onde o efluente é lançado diretamente para infiltração, sem maiores cuidados.

As águas cinzas provenientes das pias de cozinhas e lavagem de roupa, são lançadas, de modo geral, diretamente no solo, muitas vezes e acumulando e produzindo empoçamentos, como pode ser visto na Figura 5.53. Em outros casos, ou todos os efluentes eram encaminhados à fossa ou somente a água da cozinha era lançada ou em uma caixa separada ou no quintal, sendo o restante direcionado à fossa.

Figura 5.53: Águas cinzas acumuladas em um dos quintais



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Tipos de uso: os banheiros são de uso individual e apenas domiciliar.

Aspectos relativos a gestão: são os próprios moradores que lidam com a manutenção e operação de seus sistemas de esgotamento sanitário. No caso da limpeza, alguns moradores relataram que desentopem suas fossas com baldes, bombas (que lançam as excretas no próprio quintal), pedem caminhões limpa fossa para a prefeitura ou de forma particulares. Além dos problemas de manutenção, verificaram-se problemas construtivos, como falta de vedação e desmoronamentos. Há ainda relatos quanto a problemas que surgem na época de chuvas existem problemas com as fossas conforme passagem a seguir:

Depois que fez [a fossa] ela fica saindo aquele mau cheiro pra dentro de casa e vai pra dentro do vaso o mau cheiro. Aí a gente tem que tá botando cloro de piscina, tem que ficar botando desinfetante, comprando aquele negócio de creolina, jogando dentro que tem época, tem dia que quando tá aqui chovendo mesmo, e chovendo muito, ela vem trazendo aquele cheiro[...].

(CB-22, 2016)

Satisfação: os moradores, em sua maioria, não veem problemas com a forma de esgotamento utilizada e muitos se dizem satisfeitos, principalmente pela baixa demanda de manutenção que seus sistemas apresentam. Mesmo assim, afirmam que a situação melhoraria com a chegada do “saneamento básico”, que seria a coleta e o eventual tratamento do esgoto. A existência dessa satisfação dos moradores mostra a necessidade de se disseminar mais informações sobre o esgotamento e seus riscos. Justamente pela percepção do risco de contaminação ambiental, alguns se declararam insatisfeitos com a atual situação do serviço e afirmam que responsabilidade do mesmo deve ser da prestadora do serviço de abastecimento de água: “Se eu tenho a concessionária que abastece água. Chama-se água e esgoto né? Quem que tem que fazer este tratamento do esgoto? Não é ela? ” (CB-29, 2016). A coleta do esgoto, como ocorre na sede do município, é a forma mais citada de se melhorar o saneamento na comunidade. Alguns, afirmam ainda, serem as fossas as melhores opções, desde que não apresentem mau cheiro ou vazamentos.

Saúde pública: embora os moradores tenham ciência da existência de riscos à saúde provocados pelo contato com excretas e esgoto, a maioria não soube dizer alguma doença relacionada a este aspecto. Uma moradora, no entanto, relatou sobre a contração de hepatite A, que afirma ser causada pela atual situação do esgotamento sanitário: “Inclusive eu mesma já tive hepatite. Eu, minhas irmãs, já tivemos hepatite e, segundo o médico, talvez fosse por causa da fossa” (CB-06, 2016). Há na comunidade, inclusive, locais em que é possível ver esgoto a céu aberto, como mostra a Figura 5.54. Além desse problema, foi relatado à equipe de campo a existência de ligações clandestinas de condutos contento esgoto doméstico à manilha de drenagem pluvial que passa pela comunidade:

(...) não era para receber esgoto... [mas só] que o pessoal fez cada um, foi lá, pegou seu cano de 100, e ligou na manilha [da drenagem pluvial].

[...]

Por que se eles tivessem pelo menos fossa, filtro, sumidouro ia somente a água...

(CB-29, 2016)

Figura 5.54: Esgoto a céu aberto encontrado em outro ponto da comunidade



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Um outro problema na comunidade é a altura do lençol freático na comunidade, que é variável, e pode chegar a menos de 0,30 m, dependendo do local. Na casa de alguns moradores, localizada na extremidade sul da comunidade, a água foi encontrada há pouco menos de 1m. A consciência da possibilidade de contaminação do lençol, dada a falta de uma infraestrutura de esgotamento, pode ser verificada pelo relato de um morador:

Ontem era uma casa aqui, outra daqui a um ou dois quilômetros. Então o lençol freático não ficava comprometido. Hoje com o número de casas [...] nós não podemos usar a água sem com o quê trate [...] o que precisamos aqui hoje chama-se o Saneamento [...] eu não acho admissível, em pleno século XXI, vocês encontrar fezes no meio da rua. Isso ali traz doença, isso daí me traz uma série de coisas!

(CB-29, 2016).

5.1.4.3 Comunidade Quilombo Caçandoca (Ubatuba – SP)

A Comunidade Remanescente de Quilombo Caçandoca (Ubatuba, SP) está localizada a cerca de 30km do centro do distrito sede, como mostrado na Figura 5.55. A área faz limite a leste com a orla marítima, ao sul e oeste com o divisor de águas da serra de Caçandoca (512 m de altitude) e a norte com o condomínio da praia do Pulso (SCHMITT, 2000). O Quilombo tem uma área de 890 ha, na qual reside uma população que varia de 15 a 60 famílias, uma vez que uma parte de seus membros utilizam as casas apenas para veraneio. Trata-se de uma região

turística, assim, as atividades econômicas exercidas na comunidade são geralmente voltadas ao turismo e também a prestação de serviços.

Figura 5.55 - Localização da comunidade em relação ao centro de Ubatuba



Fonte: Google Earth (2016).

No que tange o esgotamento sanitário e suas interfaces na comunidade, são apresentadas no Quadro 5.12, características ambientais e técnicas relevantes a esse serviço.

Quadro 5.12 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário no Quilombo Caçandoca

<i>Comunidade Quilombola Caçandoca (Ubatuba – SP)</i>	
Modelo de gestão do município-sede	Empresa Estadual (Sabesp)
População	15 a 60 famílias
Distribuição espacial das residências	Residências aglomeradas
Índice pluviométrico	2044,7 mm/ano
Tipo de terreno	Solo arenoso
Topografia	Predominantemente plano com acidentes

(continua)

<i>Comunidade Quilombola Caçandoca (Ubatuba – SP)</i>	
Nível d'água no solo	Alto (entre 0,5 e 1,5 m)
Abastecimento de água	<p><i>Soluções utilizadas</i></p> <p>Solução individual e coletiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Captação direta das nascentes.
	<p><i>Problemas identificados</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Baixa pressão do sistema; • Rejeição ao uso de cloro; • Risco de contaminação do lençol devido a instalações sanitárias; • Entupimento ou ruptura das mangueiras que distribuem a água; • Dificuldades no acesso ao local de captação e ao armazenamento de água, que se encontram dentro de mata densa e em locais íngremes. Há também risco de ataques de animais que vivem nesse ambiente; • Grande quantidade de material (folhas de árvores, areia) que adentra no sistema em períodos de chuva; • Poças de água e proliferação de larvas de mosquitos em decorrência de duchas próximas à praia ficarem constantemente abertas.

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: embora o abastecimento de água na comunidade ocorra de forma improvisada, há aos moradores a disponibilidade de água em quantidade suficiente para seu uso no esgotamento sanitário. Desta forma, todos os banheiros possuem soluções sanitárias com veiculação hídrica. Os banheiros e fossas das residências visitadas foram construídos ou pelos próprios moradores ou por pedreiros. Com relação aos banheiros, haviam casos em que estes apresentaram bom estado de uso, enquanto outros demonstraram precariedade, como baixa qualidade de construção, má iluminação, falta de privacidade, dentre outros. Um caso interessante foi o de um morador que adaptou um banheiro químico para ser o banheiro interno de sua residência, utilizando sanitário com veiculação hídrica. Diferentes condições de banheiros são apresentadas na Figura 5.56. Já as fossas absorventes, principal solução utilizada, são construídas, principalmente, com o uso de blocos em suas laterais e fundo permeável, podendo conter ou não, camadas de brita e/ou areia. Também foi relatado pelos moradores o uso de fossas totalmente revestidas (tanque séptico); fossas feitas com caixa de fibra perfurada; e fossas caracterizadas simplesmente por uma escavação do solo. A profundidade escavada varia de 1,20 m a 3,00 m em função da altura do lençol d'água

em suas residências, que é alto na região, obrigando-os a construírem fossas mais rasas. Foi demonstrada, algumas vezes, preocupação na possibilidade de contaminação do lençol subterrâneo:

Entrevistador.: E o senhor sabe a profundidade que tem [a fossa]?

Morador: Três metros. [...] quando brotou água nos três metros eu parei né... que se cavasse mais aí... a água ia começar a “fruir” pra cima. Eu parei nuns três metros, aí “pusemos” uma pedra brita areia e “pusemo” uma parede [] entendeu?

Entrevistador: Entendi. Mas o senhor acha que tem algum problema? Que pode contaminar ou alguma coisa assim?

Morador: Ué [] eu acredito que sim mas [] eu num tenho jeito de ter outra fossa de jeito nenhum.

(QC-12, 2016)

Figura 5.56: Diferentes tipos de banheiro encontrados na comunidade



a) banheiro de um dos moradores em boas condições de uso; b) banheiro de um morador construído a partir de um banheiro químico.

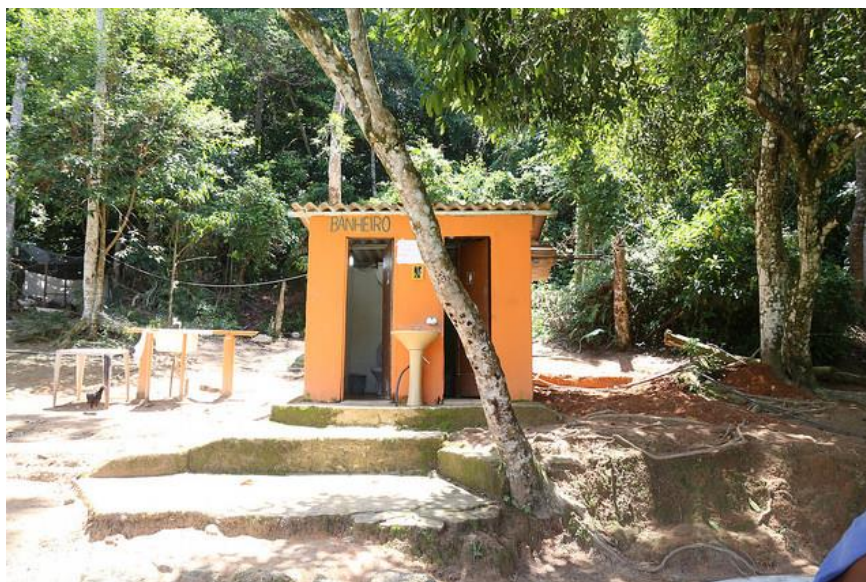
Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

No que tange a segregação de esgotos, o efluente produzido no banheiro (vaso sanitário, banho e pia) é destinado à solução sanitária, enquanto as águas cinzas produzidas na cozinha e

pela lavagem de roupas são dispostas no solo do quintal das residências. Existem ainda casos nos quais somente a água do sanitário é direcionada à fossa ou em que todo o esgoto produzido é recebido por ela.

Mesmo possuindo banheiro em casa, alguns moradores mais idosos admitiram que não descartam a defecação a céu aberto caso estejam com vontade e longe de casa. Há casos também na região da praia onde trabalham grande parte dos moradores do Quilombo, no entanto, seriam os turistas, principalmente nos períodos de alta temporada, que se valem desta prática, em locais como o mar e suas proximidades, gerando transtornos. Há um número limitado de banheiros coletivos na praia, apenas três, e são cobradas taxas de uso dos visitantes e trabalhadores. A Figura 5.57 apresenta um dos banheiros existentes na localidade, cuja a taxa de uso diário é de dez reais.

Figura 5.57: Banheiro localizado na praia da Caçandoca



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016

Tipos de uso: banheiros nas residências de uso individual e estritamente domiciliar e banheiros de uso coletivo na região turística.

Aspectos relativos a gestão: a gestão das soluções de esgotamento sanitário na comunidade é realizada pelos próprios moradores. Apesar de afirmarem não enfrentar muitas dificuldades na gestão de duas soluções, alguns moradores relataram problemas como o enchimento da fossa em períodos de chuva e proliferação de “borrachudos”, pequenos mosquitos conhecidos pela picada dolorida. Além disso, a equipe de campo, constatou problemas de funcionamento nas

fossas de alguns moradores, que estavam cheias, apresentando mau cheiro e/ou presença de mosquitos, como mostra a Figura 5.58.

Figura 5.58: Duas fossas cheias com presença de mosquito e/ou mau cheiro



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

No tocante à limpeza das fossas, a maioria dos moradores admitiram não executar este serviço, uma vez que quando há o enchimento da fossa, o mais comum é a construção de uma nova. Um dos moradores se diz despreocupado com relação à limpeza de sua fossa, pois, o terreno arenoso faz com que a fossa “nunca encha”: “cê tem três metros [de profundidade] de areia filtrando [em uma fossa], nunca enche, vai embora, vai embora” (QC-20, 2016). Outros moradores afirmaram realizar a limpeza de suas soluções seja por meio de caminhão limpa-fossa ou de modo manual. Neste último caso, um dos moradores afirmou descartar o lodo contido em sua fossa em um mangue da região, demonstrando seu desconhecimento em relação a formas adequadas de descarte do lodo:

Eu tiro, tiro todos os dejetos e vou e levo e joga no mangue. [...]. Nunca no rio, nunca no rio, sempre no mangue, que é lama. Lama com lama se entende (QC-11, 2016).

Satisfação: as opiniões no que diz respeito a satisfação com relação a atual situação do esgotamento sanitário são divergentes, enquanto alguns se declararam satisfeitos com as soluções que possuem, outros se declararam insatisfeitos e relataram que melhorias, como a implantação de uma rede de coleta de esgotos, poderia ser o ideal para a comunidade, justificando essa escolha inclusive pelo fato de estarem em uma região com lençol d’água alto, o que demonstra certa preocupação com possível contaminação das águas subterrâneas. Com relação a possível participação da comunidade na gestão do serviço de esgotamento sanitário, afirmam que dificilmente alguém na comunidade se disponibilizaria para tal tarefa.

Saúde pública: muitos moradores associam a ausência de esgotamento sanitário adequado à possível contração de doenças, no entanto foram poucos os que souberam apontar quais doenças especificamente estariam relacionadas a este contato. Algumas pessoas citaram a possibilidade de "uma virose", enquanto outra moradora disse que podia causar a febre amarela:

Entrevistador: Ah sim. [Sobre o contato com fezes] E, que tipo de doenças isso pode produzir pra essas crianças?

Moradora: Ah pode produzir a febre amarela, né?

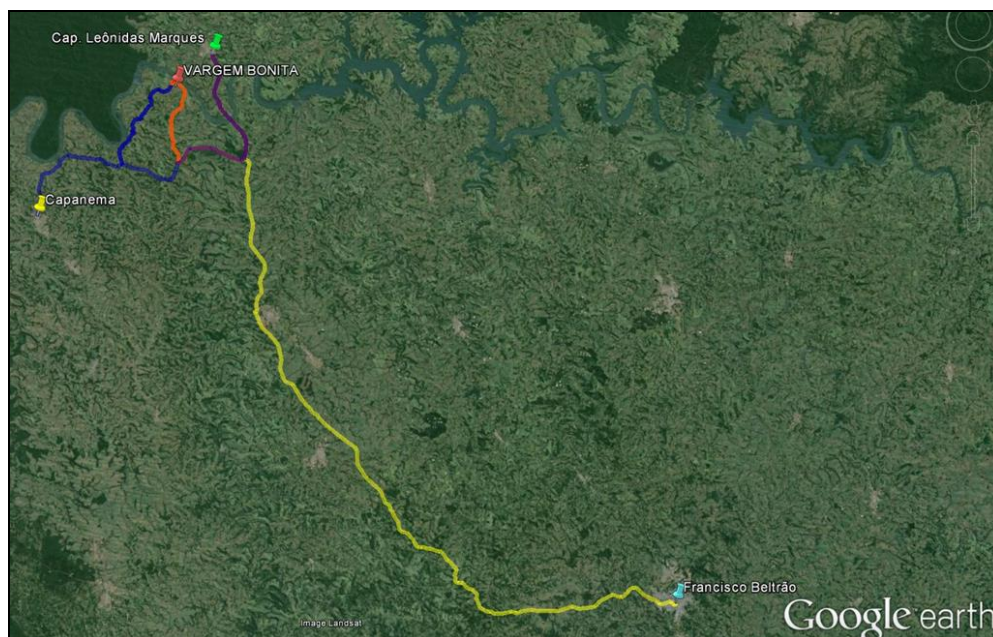
(QC-24, 2016).

5.1.5 Região Sul

5.1.5.1 Comunidade de Vargem Bonita (Capanema – PR)

A comunidade de Vargem Bonita localiza-se na área rural do município de Capanema, no sudoeste do estado do Paraná. A comunidade está a 30,2 km da sede do município, e, além da sede, os moradores utilizam serviços do município de Capitão Leônidas Marques (35,2 Km) e recorrem ao hospital de Francisco Beltrão (114 Km), quando necessário realizar algum procedimento mais específico. A localização da comunidade em relação aos três municípios está representada na Figura 5.59. Não foi possível determinar a área total pertencente à comunidade, constituída por 20 famílias, cuja fonte de renda é a agricultura familiar.

Figura 5.59: Localização da comunidade de Vargem Bonita em relação ao distrito sede do município e ao municípios que recorrem para alguns serviços



Fonte: Adaptado de Google Earth (2016).

Como informações de relevância à análise situacional do esgotamento sanitário, realizado na Comunidade de Vargem Bonita, são destacados os dados contidas no Quadro 5.13, que se segue.

Quadro 5.13 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade de Vargem Bonita

<i>Comunidade de Vargem Bonita (Capanema – PR)</i>	
Modelo de gestão do município-sede	SANEPAR - Companhia Estadual
População	20 famílias
Distribuição espacial das residências	Dispersas
Índice pluviométrico	1893,4 mm/ano
Tipo de terreno	Argiloso
Topografia	Pouco acidentado
Nível d'água no solo	Alto
Abastecimento de água	<p><i>Soluções utilizadas</i></p> <p>Solução individual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Captação em nascentes.
	<p><i>Problemas identificados</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Risco de contaminação das fontes de água por dejetos de animais (gado) e por agrotóxicos; • Desencaixe das mangueiras de distribuição.

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: na comunidade, todos os domicílios possuem banheiro com veiculação hídrica interno às residências, equipados com pia, chuveiro e vaso sanitário, cujo esgoto gerado é direcionado para fossas localizadas dentro da propriedade, nas proximidades da casa, sendo os próprios moradores os responsáveis pela construção das fossas. Para sua construção, é aberto um buraco o solo, onde é acrescentada pedra “rachão” até o nível do terreno e tampada com um pedaço de lona e terra. Comumente, se escava bastante, até que os buracos tenham mais de 2 metros de profundidade. Algumas ainda são concretadas e possuem um respirador. A adição dessa pedra é justificada pelo fato de que ela auxiliaria na sustentação da fossa, ou ainda de que isso “retardaria seu enchimento”. A

escavação era anteriormente realizada pelo próprio morador, porém a prefeitura da cidade passou a disponibilizar o maquinário para perfurar o buraco, facilitando a construção: “Daí ainda fizemos, depois, hoje em dia já a prefeitura vem e faz com a retroescavadeira, você nem põe mais a mão” (VB07, 2016).

As fossas recebem diferentes tipos de efluente dependendo da residência onde estão instaladas. Alguns moradores direcionam todo o esgoto gerado na casa para uma ou mais fossas, enquanto outros lançam as águas provenientes da pia de cozinha e/ou lavagem das roupas, diretamente no solo.

Entretanto, nem sempre houve esta situação de comodidade aos residentes. Os moradores relatam que, anteriormente, as casas tinham uma “patente”³ do lado de fora. Como relatado por um morador: “E uma vez nós tinha um banheiro daqueles, chamava patente e era lá fora” (VB06, 2016). Hoje a presença dessa solução é inexistente em Vargem Bonita.

Embora todos os moradores contem com banheiro dentro de suas casas, alguns declararam defecar à céu aberto. Esta situação ocorre normalmente quando se encontram nas lavouras, devido às grandes distâncias entre estas e suas casas. Notou-se que esta declaração foi realizada apenas por parte dos homens, enquanto as mulheres negaram defecar no mato, mesmo durante o trabalho na lavoura.

Tipos de uso: soluções com uso individual e estritamente domiciliar.

Aspectos relativos a gestão: os moradores, responsáveis pela gestão de suas soluções, de maneira geral, não relataram problemas de funcionamento como mau cheiro ou proliferação de vetores nas proximidades da fossa ou dentro do banheiro. Um dos moradores, no entanto, disse ter enfrentado problemas em uma das fossas que construiu. Em sua residência foram construídas duas fossas, sendo uma para as águas servidas provenientes do banheiro e outra para as águas servidas da cozinha e da área de serviço. Sua segunda fossa se encheu rapidamente, pois o excesso de gordura presente no efluente acabou se acumulando nas laterais e fundo da fossa, impedindo sua infiltração no solo. Após essa ocorrência, o referido morador passou a direcionar as águas servidas ao quintal, para infiltração direta no solo, como a grande maioria da população de Vargem Bonita (Figura 5.60):

³ É o nome que dão à “casinha” de madeira utilizada como interface de usuário de uma solução individual sem veiculação hídrica de excretas, no caso, fossas secas

Da cozinha nós também tinha feito uma outra [fossa] que seria só pra ela, mas aí acabou que não deu certo, que a gordura acabou vedando as paredes da terra e aí acabou que ela foi por cima e aí então a gente acabou... e aí começou a juntar mosquito também, aí a gente acabou trancando ela, fechando e tá solta agora, tá por cima assim da terra. Como não é muito também, então ela infiltra.

(VB01, 2016)

Figura 5.60: a) Exemplo de infiltração no solo e b) de fossa para águas cinzas.



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Apesar da construção semelhante, não foi identificado um padrão no tocante à duração da vida útil da solução adotada na região: existe um caso de fossa em pleno funcionamento há cerca de 20 anos, e outros em que, com 10 anos, estas já não comportavam mais dejetos. Nos casos de enchimento, outra fossa é construída em outro lugar da propriedade.

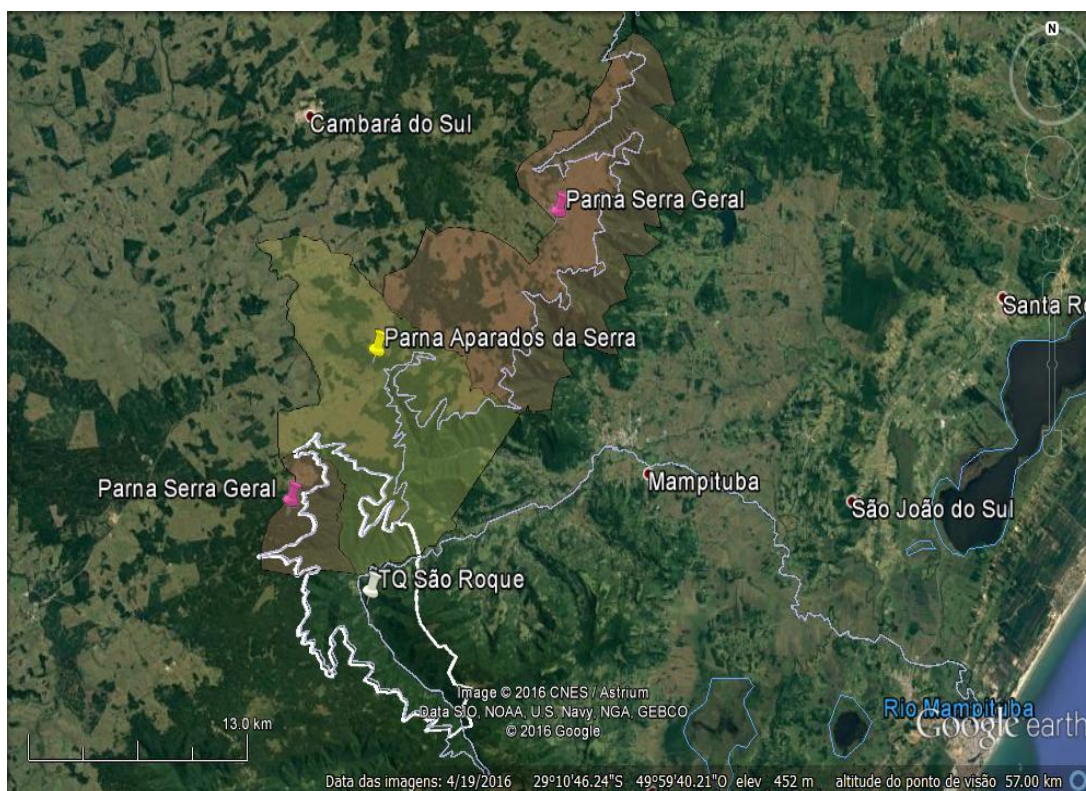
Satisfação: embora alguns problemas pontuais tenham sido relatados, a maioria dos moradores se diz satisfeita com a situação do esgotamento sanitário na comunidade.

5.1.5.2 Comunidade de Remanescente de Quilombo São Roque (Praia Grande – SC)

A Comunidade de Remanescentes de Quilombo São Roque se localiza na fronteira entre Santa Catarina e Rio Grande do Sul, ocupando parte dos municípios de ambos os estados: Praia Grande (SC) e Mampituba (RS) (Figura 5.61). Esse fato não interfere na demarcação do

território quilombola, que não é visto de forma fragmentada pelos moradores da comunidade. O quilombo possui uma área total de 7327,7 ha, no qual estão localizadas 26 famílias que sobrevivem do trabalho na agricultura, por prestação de serviços ou aposentadorias.

Figura 5.61: Localização do Quilombo São Roque



Fonte: Adaptado de Google Earth (2016).

Por meio do Quadro 5.14, a seguir, são mostrados dados relevantes à análise situacional do esgotamento sanitário, realizado no Quilombo São Roque.

Quadro 5.14 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário no Quilombo São Roque

<i>Comunidade Quilombola São Roque (Praia Grande – SC)</i>	
Modelo de gestão do município-sede	SAMAE ÁGUA DOS CANYONS - Autarquia Municipal
População	26 famílias
Distribuição espacial das residências	Dispersas
Índice pluviométrico	1729,7 mm/ano
Tipo de terreno	Médio/argiloso a argiloso

(continua)

<i>Comunidade Quilombola São Roque (Praia Grande – SC)</i>	
Topografia	Relevo suave ondulados com acidentes
Nível d'água no solo	Alto
Abastecimento de água	<i>Soluções utilizadas</i>
	<p>Solução individual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Captação direta em curso d'água. Existem propriedades onde os moradores constroem pequenos barramentos ou possuem caixa d'água para diminuir a pressão da água na mangueira.
	<i>Problemas identificados</i>
	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade na manutenção do sistema devido ao desencaixe das mangueiras que conduzem a água do ponto de captação até o domicílio; • Dificuldade de acesso às mangueiras – mata fechada, áreas com declividades elevadas, travessia de cursos d'água no percurso; • Períodos chuvosos intensos ocasionam a destruição dos barramentos; • Contaminação dos rios por agrotóxicos; • Contaminação dos cursos d'água que nascem nas propriedades por dejetos de animais; • Não querem água tratada.

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: a maioria dos domicílios visitados na comunidade de São Roque possui banheiro completo com veiculação hídrica, equipados com vaso sanitário, pia e chuveiro, seguido por fossa ou fossa e sumidouro (Figura 5.63). De forma geral, o esgoto proveniente dos banheiros dos domicílios é direcionado a uma fossa constituída por um buraco preenchido com pedra, ou a um conjunto “fossa e sumidouro”, que são dois buracos revestidos de concreto em paralelo. Em ambos os casos, a profundidade varia entre 1 e 2 m, podendo variar também o material e o modo de construção. Um dos moradores explica como foi construída a sua fossa: “É feito um buraco e é enchido com todo tipo de pedra pra fazer um [...] daí coloca um plástico em cima e bota terra” (SR01, 2016). Elas são geralmente construídas pelos próprios moradores. Já os conjuntos compostos de fossa e sumidouro foram construídos dentro do quadro de um projeto da Prefeitura de Praia Grande (Figura 5.62).

Figura 5.62: Fossa construída pela prefeitura e por morador



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Mesmo possuindo banheiro no domicílio, um morador que relatou praticar a defecação a céu aberto. Ele afirma não o utilizar o banheiro devido a um cano quebrado, que inviabilizou seu uso. O morador se refere a prática como “banheiro verde” e, perguntado sobre a possibilidade de contaminação da água de abastecimento, ele disse: “não [há possibilidade], a terra consome a sujeira” (SR06). Além deste morador, ainda há pelo menos outros dois moradores da comunidade que não possuem banheiro em casa e que, provavelmente, valem-se da prática de defecação a céu aberto. Ademais, muitos dos entrevistados trabalham na roça, longe de suas casas e respectivos banheiros e, quando questionados sobre onde fazem as necessidades quando estão na lavoura, todos relataram que vão ao mato. Isso não parece incomodá-los ou constrange-los, visto que para eles essa é uma prática antiga.

Antes de ter banheiro dentro de casa, as pessoas usavam “patentes” ou iam ao mato, e se banhavam no rio. Todos os entrevistados acreditam que a vida melhorou muito com o banheiro dentro de casa. Citaram inconvenientes de se ter o banheiro fora de casa, como ter que sair durante a noite em períodos de chuva, medo de animais e medo de assombrações (na região existem algumas lendas, como a de uma assombração chamada “Gritador”):

Naquele tempo contava muita história assim, né do Gritador, desses assombros que aparecia. Quer ver quando morria uma pessoa, daí que eu não saía nem de debaixo da coberta.

(SR8, 2016)

O advento dos banheiros internos às casas na comunidade ocorreu há, aproximadamente, 15 anos atrás por intermédio da Prefeitura Municipal, em uma iniciativa direcionada apenas para

os remanescentes dos quilombolas. Os banheiros construídos são completos e tem o esgoto direcionado a solução formada por fossa e sumidouro (Figura 5.64).

Figura 5.63 - Banheiros das casas visitadas pela equipe



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Figura 5.64: Banheiro construído pela prefeitura



a) Vista interna; b) Vista externa.

Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

As águas provenientes da cozinha e de lavagem de roupas são geralmente conduzidas por um cano e lançadas no solo nas proximidades da residência. Algumas famílias ainda direcionam esses efluentes para o arroio que corre no fundo dos seus quintais.

Tipos de uso: o uso dos banheiros é individual e restrito aos moradores do domicílio.

Aspectos relativos a gestão: a manutenção das soluções é realizada pelos próprios moradores, não relataram não ter praticamente nenhum problema relacionado a elas. Sobre a limpeza da fossa, apenas um dos entrevistados relatou já ter tido necessidade de proceder com a tarefa. Mesmo sem instruções sobre como fazer a limpeza, ele conseguiu drenar todo o conteúdo dela para fora, deixando o esgoto e os resíduos da fossa “correrem a céu aberto”.

Satisfação: No geral, todos os entrevistados se mostraram satisfeitos com o sistema de esgotamento sanitário adotado em seus domicílios. Como nunca tiveram problemas com a fossa, não se mostraram dispostos a pagar por um sistema que seja melhor, afirmando inclusive que creem ser “difícil achar um sistema mais favorável que esse nosso” (SR05, 2016), embora manifestem-se favoravelmente quanto a conhecer outras formas de lidar com o esgoto.

5.1.5.3 Comunidade de Nova Alemanha (Imbuia – SC)

A comunidade da Nova Alemanha está situada na área rural de Imbuia (SC), a 6 km do centro do município e há cerca de 150 km de Florianópolis. Cerca de 150 famílias de agricultores moram em Nova Alemanha, segundo estimativas das agentes de saúde que atendem a região. As residências se localizam às margens da rodovia estadual SC – 281, entre o centro da cidade e a rotatória que dá acesso à BR – 486, um trecho de aproximadamente 6 km. A Figura 5.65 mostra a localização de alguns moradores visitados durante a pesquisa.

No que se refere ao esgotamento sanitário e seus intervenientes na comunidade, são apresentados pelo Quadro 5.15, características ambientais e técnicas relevantes a esse serviço.

Figura 5.65: Distribuição de algumas das residências visitadas na pesquisa



Fonte: Adaptado de Google Earth (2016).

Quadro 5.15 - Dados sensíveis a caracterização do serviço de esgotamento sanitário na Comunidade de Nova Alemanha

<i>Comunidade de Nova Alemanha (Imbuia – SC)</i>	
Modelo de gestão do município-sede	CASAN - Companhia Estadual
População	150 famílias
Distribuição espacial das residências	Predominantemente dispersas
Índice pluviométrico	1566 mm/ano
Tipo de terreno	Areno-argiloso/argiloso
Topografia	Planalto levemente acidentado
Nível d'água no solo	Variando de 3 a 4 metros
Abastecimento de água	<p><i>Soluções utilizadas</i></p> <p>Solução individual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poços rasos; • Nascentes.
	<p><i>Problemas identificados</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Custo com a manutenção das bombas (energia elétrica e necessidade de substituição do equipamento); • Contaminação da água por agrotóxicos, amplamente utilizados nas lavouras da região.

- Esgotamento Sanitário

Infraestrutura e hábitos sanitários: a comunidade de Nova Alemanha apresenta condições para o esgotamento sanitário que destoam das demais áreas que compõem o presente estudo. Embora os moradores mais antigos já tenham vivenciado uma época em que as “patentes” no exterior das residências, eram as soluções disponíveis, hoje a situação é bem mais favorável. Todos os moradores possuem um ou mais banheiros completos com veiculação hídrica dentro de casa, cujo esgoto é direcionado para soluções individuais como fossas absorventes ou tanque séptico seguido de sumidouro, no caso das residências mais antigas, e também para, tanques sépticos seguidos de filtro e sumidouro, no caso de residências recém construídas, de modo geral, pelo Programa Nacional de Habitação Rural, do Governo Federal. Este programa, por meio do Programa Minha Casa Minha Vida Rural, exige e fiscaliza construção prévia desse tipo de fossa para que o subsídio seja liberado.

NA01: O pessoal ,na época, (...) veio ver se essa fossa tava sendo feita ou tinha sido feita. Aí ele veio aqui um sábado de tarde e perguntou ‘tu tá fazendo casa nova?’ eu falei ‘to.’ ‘E a fossa, tu tá fazendo aonde?’ Daí eu mostrei, né.

NA02: É que quando é casa do governo tem que ter, né.

(NA01; NA02, 2016)

O caso mais comum é que todo o efluente produzido na residência seja direcionado à fossa, porém alguns moradores relataram que conduzem apenas o esgoto produzindo no banheiro, como esgotos de pia, vasos e águas de banho, às fossas. As demais águas cinzas seguem direto pelo quintal infiltrando diretamente no solo. Em uma das residências, verificou-se que as águas servidas dispostas no solo eram lançadas em local próximo ao açude da propriedade (Figura 5.66).

Figura 5.66: Fossa absorvente de uma residência e açude que recebe a água utilizada na cozinha e na área de serviço



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Não há registros de pessoas que relataram defecar à céu aberto.

Tipos de uso: banheiros de uso individual e estritamente domiciliar.

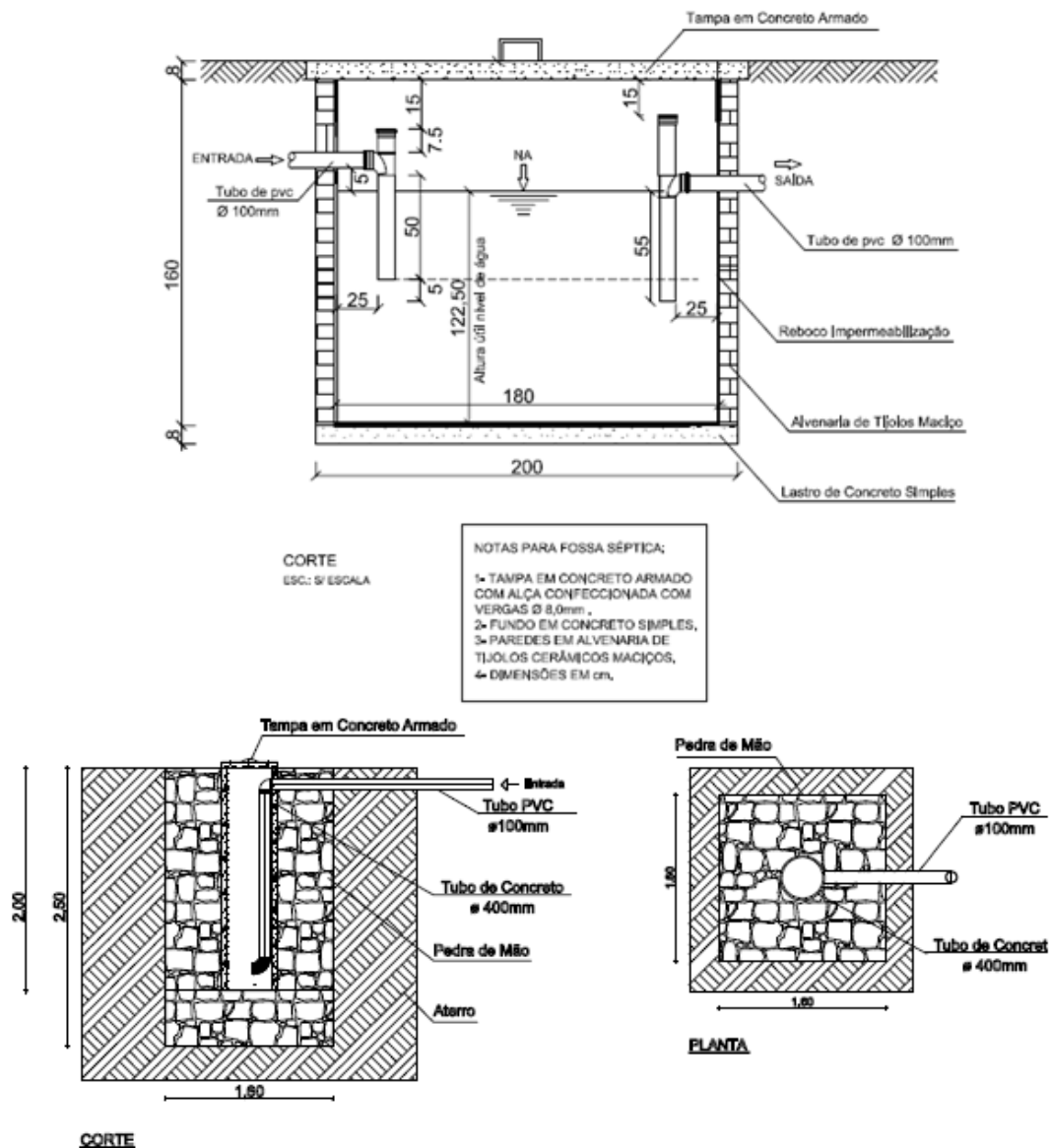
Aspectos relativos a gestão: Apesar de terem acompanhado ou eles próprios terem construído suas soluções, os moradores não demonstraram conhecimento do funcionamento dos próprios sistemas de esgotamento. Houve dúvidas ao descrever informações como o número de compartimentos, a função de cada um e o destino do efluente final.

É, foi escavado o buraco, foi colocado aqueles tubos e daí eles botam um [] eu não entendo muito bem, mas daí um vai por cima do outro, eu não sei como é que é, ou vice e versa e daí[...].

(NA 5, 2016)

Outra dificuldade foi observada em relação à leitura da planta construtiva das fossas (Figura 5.67). Ao construir as fossas nas novas casas, os moradores devem comprar o conjunto completo dos materiais demandados em uma empresa oficializada pela prefeitura por processo licitatório, sendo a execução sob responsabilidade do proprietário. Em vista desta situação, o preço do conjunto do material e a instalação é muito alto, pois apenas um estabelecimento é designado para a venda, então muitos preferem instalar a fossa por conta própria, mas há a suspeita de que o fazem de forma inadequada. O principal erro identificado foi o fundo das fossas não concretado, que seria a parte mais cara da instalação. A ausência de concreto para impermeabilização do compartimento séptico descaracteriza completamente a função do tanque projetado.

Figura 5.67: Sistema tanque séptico seguida de sumidouro construído nas casas mais novas da comunidade, de acordo com planta construtiva



Fonte: Artefatos de Cimento Israel LTDA, 2016.

Nas fossas “absorventes” a limpeza é inexistente, e muitas delas têm mais de uma década de uso. Já o conjunto tanque séptico e sumidouro possuiu maior atenção dos moradores no que tange a limpeza, uma vez que esta ocorre por meio de caminhões limpa-fossa da prefeitura por uma taxa de R\$50, como relata os moradores: “É um trator com uma bomba, com um depósito grande que ele vem, encosta ali e faz a limpeza das fossas” (NA01, 2016). Segundo a fiscal da vigilância sanitária do município, no entanto, o serviço prestado pela Prefeitura era feito de forma irregular, sendo o conteúdo da fossa despejado em qualquer lote vago nas proximidades, sendo atualmente só é permitida a contratação de empresas especializadas para a prestação do serviço. A periodicidade dessa limpeza não é algo consensual entre todos os entrevistados, sendo o proprietário de cada imóvel responsável por verificar a necessidade e solicitar o serviço.

Satisfação: nenhum dos tipos de soluções descritos apresentaram problemas durante todo o período em que foram utilizadas, o que aparentemente reflete no grau de satisfação da população com seus sistemas, ainda que a maioria tenha se mostrado aberta em conhecer novas formas de lidar com o efluente ou até mesmo de pagar por um sistema melhor.

5.2 *Proposição de Técnicas e Modelos de Gestão*

5.2.1 **Painéis com especialistas**

O primeiro painel, intitulado “Elaboração de estudos para subsidiar o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR): Trabalhos de Campo e Matrizes Tecnológicas”, Figura 5.68, no qual se apresentou a caracterização das comunidades visitadas pelos pesquisadores de campo do PNSR, a profissionais do ramo de saneamento, contou com discussões a respeito dos costumes da população, problemas relacionados às tecnologias em uso e possibilidades de melhorias no quadro apresentado.

Figura 5.68: Realização do seminário voltado a discussão da matriz tecnológica para o saneamento das áreas rurais



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Um dos aspectos de maior recorrência na caracterização das comunidades apresentadas foi o hábito da população rural de segregar os tipos de efluentes produzidos em suas residências. Na contramão do que geralmente é proposto ou implantado nessas regiões, onde as soluções sanitárias comumente recebem todo o esgoto doméstico, fica patente que grande parte dos moradores prefere separar o esgoto proveniente de descargas sanitárias do esgoto oriundo de banhos, limpeza da casa e higienização de roupas e utensílios domésticos. Foi destacada a necessidade de se apoiar e estimular essa segregação, tendo em vista as vantagens oferecidas, como a economia no uso de água com a possível reutilização das águas cinzas e, também, o aumento da vida útil dos sistemas de esgotamento sanitário.

No tocante às tecnologias utilizadas pelas populações rurais, foi discutida a situação de precariedade e periculosidade das soluções utilizadas em várias das comunidades visitadas, conforme demonstrado, especialmente nos casos da região Norte (Comunidade Quilombola Pacoval – PA, Projeto de Assentamento Alcoobrás – AC e Comunidade Seringal Vila Nova) e alguns da região Sudeste (Comunidade Quilombola Caveira Botafogo – RJ e Comunidade de Remanescentes de Quilombo Caçandoca – SP). Nestas localidades, o alto nível do lençol freático, combinado com soluções incompatíveis com essa característica, provocam de modo claro, a possibilidade de contaminação de águas subterrâneas. Outro caso em destaque foi o da comunidade Barreiro Amarelo – BA, na qual há completa inexistência de soluções sanitárias e cujo risco de contaminação dos próprios moradores em contato com as excretas é significativo.

Outros casos que demonstram a dificuldade da vida dos moradores com a atual situação do esgotamento sanitário é o das comunidades de Ademar Moreiras (RJ) e Barra de Oitis (PB). O uso das soluções sanitárias com veiculação hídrica pelos moradores é dificultado pelos moradores, uma vez que devido aos problemas relacionados ao abastecimento de água, muitos deles têm de improvisar o modo de prover as descargas por meio de baldes. As ponderações feitas pelos especialistas acerca desses e outros casos deixa claro que o estabelecimento dos sistemas de abastecimento de água é requisito básico para que as soluções sanitárias possam operar adequadamente. Essa constatação leva a validação da Hipótese 2 deste estudo, de que as soluções de abastecimento de água interferem de maneira direta na qualidade de operação das soluções de esgotamento sanitário.

Apesar de não ter sido possível avaliar o funcionamento e a construção das estruturas sanitárias presentes nas comunidades, de forma rigorosa, as soluções como algumas das

fossas absorventes encontradas, aparentemente, funcionavam de modo aceitável. Infere-se, pois, que existe reduzida possibilidade de contaminação de mananciais e de transmissão de doenças de veiculação hídrica e relacionadas à contaminação pelo contato direto com o solo contaminado por esgotos. Sendo assim, foi questionada a classificação que é realizada pelo IBGE em pesquisas como o Censo Demográfico, uma vez que as tecnologias voltadas ao esgotamento são categorizadas com “rede geral de esgotos ou pluvial”, “fossa séptica”, “fossa rudimentar”, “vala”, “rio, lago ou mar” e “outro escoadouro” (IBGE, 2010). Desta maneira, soluções como fossas absorventes, bacias de evapotranspiração e fossas secas, mesmo sendo soluções tecnicamente viáveis e potencialmente adequadas, são sempre classificadas como “fossas rudimentares”, termo que o IBGE relaciona a “quando o banheiro ou sanitário estava ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco etc.); estruturas consideradas inadequadas do ponto de vista sanitário.

Embora tenha-se encontrado soluções que aparentemente apresentavam bom funcionamento, ficou claro que a falta de gestão pode causar problemas aos usuários. Durante a exibição do caso de completo abandono do uso do banheiro após a quebra de um cano, ocorrido na comunidade Quilombo São Roque (SC), foi pontuado pelos especialistas presentes a necessidade do suporte técnico por meio de gestão capaz de garantir a manutenção e o pleno funcionamento das instalações sanitárias. Tal conclusão corrobora e valida a Hipótese 1, de que as ações voltadas à melhoria das condições sanitárias, especialmente aquelas relativas ao esgotamento sanitário, são empreendidas, mas não se mostram efetivas, uma vez que não há uma gestão que garanta a sustentabilidade das implementações, presente nesta pesquisa.

De modo, a fim de facilitar as futuras discussões a respeito das técnicas existentes e a serem propostas para as regiões em estudo, foi sugerida a categorização das localidades em contextos de similaridade com base em parâmetros como a distribuição das residências no território, de forma mais esparsa ou mais adensada, e a disponibilidade hídrica local.

Posteriormente foi realizada uma oficina com especialistas na qual se objetivou a seleção de técnicas para a promoção do abastecimento de água nas comunidades em estudo (Figura 5.69). De acordo com as características apresentadas por cada comunidade, foram indicadas técnicas que melhor se adequariam aos respectivos contextos, podendo ser coletivas ou de uso unifamiliar.

Figura 5.69: Realização da oficina voltada a seleção de técnicas de abastecimento de água para as comunidades em estudo



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Para cada uma das localidades foram indicadas, de modo geral, mais de uma alternativa de obtenção de água para abastecimento humano, advindas de diferentes fontes e com sugestões de tratamento. As indicações realizadas neste painel estão resumidas no Quadro 5.16, que se segue.

Quadro 5.16: Soluções de abastecimento de água com indicações de mananciais e tratamento indicadas para as áreas rurais em estudo

Cenários	Comunidades
Solução coletiva/ Manancial subterrâneo/ Desinfecção	Queimadas
	Barra de Oitis
	Serra Negra
	Barreiro Amarelo
	Nova Esperança
	Pacoval
	São Roque
Solução coletiva / Manancial superficial/ Tratamento simplificado	Vargem Bonita
	Caçandoca
Solução coletiva/ Manancial superficial/ Tratamento convencional	Pacoval
	Caveira Botafogo
	Serra Negra
	Nova Alemanha

(continua)

(conclusão)

Cenários	Comunidades
Solução alternativa individual/ Manancial subterrâneo/ Desinfecção	Ademar Moreira
	Pontal do Buriti
	Alcoobrás
	Seringal Vila Nova
	Nova Alemanha
	São Roque
Solução alternativa individual/ Manancial superficial/ Tratamento por batelada (convencional)	Vargem Bonita
	Seringal Vila Nova
Solução alternativa individual/ Manancial superficial/ Tratamento simplificado	Alcoobrás
	Seringal Vila Nova
Solução alternativa individual/ Água de chuva/ Desinfecção	Ademar Moreira
	Alcoobrás
	Queimadas
	Barreiro Amarelo
Solução coletiva/ Manancial subterrâneo/ Desalinização	Queimadas

O terceiro painel realizado foi a oficina “Soluções Técnicas para Promoção do Esgotamento Sanitário em Comunidades Rurais Brasileiras” (Figura 5.70). Nela foram discutidos pontos relevantes no tocante à promoção do esgotamento sanitário nas áreas rurais, como aspectos sensíveis à escolha das técnicas e pontuais elementos de gestão relacionados.

Figura 5.70: Realização da oficina voltada para a discussão das técnicas de esgotamento sanitário indicadas às comunidades em estudo



Fonte: Acervo fotográfico do PNSR, 2016.

Apesar de ter sido planejada inicialmente a proposição das técnicas compatíveis com cada um dos contextos de similaridade que agrupam as diferentes localidades, não houve indicações diretas de quais técnicas deveriam ser implantadas nestes locais. Foram realizadas, no entanto, importantes ponderações a respeito deste tópico, durante sua ocorrência.

Uma das maiores questões discutidas foi a necessidade de empoderamento da população no que diz respeito à escolha da tecnologia. Seria de caráter ímpar a seleção e oferta de um leque de opções compatíveis com cada localidade, de modo que a população não acessasse técnicas impostas, que pudessem causar a sua recusa e não apropriação. Uma estratégia que intentaria potencializar o nível de aceitação seria a promoção de melhorias que tornariam tecnicamente adequadas as soluções já existentes ou ainda a indicação de sistemas que fossem similares àqueles em uso.

Desse modo, os tipos de soluções a se adotar poderiam ser indicados com base na literatura e dependeriam das características de cada local. Em locais com baixa densidade populacional se priorizariam, pois, sistemas individuais como os de fossa seca (nos casos em que não há abundância de água e/ou em que exista costume de racionamento de água), fossas absorventes, tanques sépticos seguidos de sumidouros, bacias de evapotranspiração, dentre outras soluções. Nos casos em que há médias e altas densidades populacionais deverá ser dada preferência à adoção de sistemas coletivos de esgotamento sanitário formados por redes e sistemas de tratamento descentralizados naturais ou compactos, ou, quando possível, direcionar o esgoto coletado por rede coletora a sistemas de tratamento localizados nas zonas urbanas mais próximas. Sistemas de coleta públicos ou soluções individuais estanques devem ser pensados para locais onde há alto nível do lençol freático, a fim de se evitar a contaminação de águas subterrâneas.

Outro aspecto relacionado às técnicas a serem adotadas seria a característica de possuírem ciclo fechado. Ou seja, os produtos ou subprodutos do tratamento poderiam ser reutilizados de alguma forma. A discussão maior sobre esse tema girou em torno da possibilidade de reutilização das águas cinzas. Como já mencionado, a segregação de águas provenientes de descargas sanitárias e de efluentes de outra natureza é bastante recorrente nas comunidades visitadas. A separação deve então ser estimulada e as águas cinzas devem receber algum tipo de tratamento que viabilizaria a sua utilização. Como tipos de tratamento, foram mencionadas técnicas como a filtração em areia e *wetlands*. Foi ainda destacada a necessidade de instalação de caixas de gordura para os efluentes provenientes de pias de cozinha, de modo a reter

resíduos, como gorduras, que dificultariam esse tratamento. Foi ainda discutida a possibilidade de higienização do lodo proveniente de soluções tais como as fossas de fermentação, para sua potencial utilização na agricultura. Entretanto, foram apontadas ressalvas no que tange aos riscos de contaminação associados a má manipulação e tratamento destes produtos.

O hábito ou necessidade de defecação a céu aberto foi outro ponto de discussão no decorrer da oficina. Embora seja indicado o desestímulo à prática, e sua total erradicação até 2030, como prevê o ODS6 (ONU, 2015), o cumprimento desse objetivo foi questionado por alguns dos participantes. Ainda que sejam implantados sistemas de esgotamento sanitário nas residências rurais, a prática de defecar “no mato”, dificilmente seria eliminada, especialmente pelos trabalhadores do campo, tais como agricultores que, devido às distâncias às suas residências, acabam se valendo desta modalidade de defecação. Ademais, existem aqueles moradores que declaram preferência por esta prática de defecação em detrimento do uso de banheiros.

Foi evidente, no entanto a preocupação com os riscos relacionados não só à prática da defecação a céu aberto, mas também a qualquer possibilidade de contaminação ou interferência que esta prática pode causar na saúde das pessoas. Nesse sentido, foram discutidas medidas que poderiam ser tomadas com vistas à proteção da saúde da população, que incluiriam aspectos de conscientização e educação no tocante à problemática do esgotamento sanitário, na lida com este e outros serviços de saneamento. A ação de profissionais que atuariam ativamente nas localidades auxiliando a população na resolução de problemas relacionados ao afastamento e tratamento de excretas e águas servidas é de grande importância. Esse papel poderia ser desempenhado ou pelos agentes de saúde ou por agentes de saneamento, cargo especialmente criado para estimular a adoção de ações adequadas do ponto de vista sanitário.

- Recomendações para o serviço de esgotamento sanitário

As indicações de medidas estruturantes discutidas nas oficinas, juntamente com as recomendações advindas da literatura, especialmente os critérios enfatizados pela ONU (2009), contribuiriam para o desenvolvimento de recomendações no que tange à gestão, aplicáveis à promoção do esgotamento sanitário em áreas rurais. Foram desenvolvidas, neste estudo, doze recomendações apresentadas e discutidas, a seguir.

Recomendação 1	Priorizar a indicação de sistemas de esgotamento sanitário que tendam a apresentar maior aceitabilidade pela população local
	<p style="text-align: center;"><i>Ações necessárias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> i. Dar preferência à adaptação, adequação ou melhoria dos sistemas de esgotamento existentes ou indicar aqueles que demandem menores mudanças de hábitos na população atendida, garantindo-lhe privacidade, conforto, segurança, dignidade e salubridade ao ambiente no qual se insere; ii. Garantir que as soluções sejam adaptadas às necessidades das mulheres, objetivando sua maior aceitação.

Como discutido nos painéis realizados e seguindo o princípio da aceitabilidade definido pela ONU, as instalações e serviços de saneamento devem ser culturalmente aceitáveis (ONU, 2009). Os sistemas propostos para o esgotamento sanitário para as áreas rurais não devem causar grandes mudanças nos costumes locais e formas de lidar com o esgoto e dejetos, com o objetivo de evitar a rejeição por parte da população. Em locais onde há um histórico de baixa disponibilidade hídrica, por exemplo, deve-se considerar a adoção de instalações que não demandem veiculação hídrica dos dejetos, como as fossas secas, para maior aceitação da técnica. Além disso, as instalações devem garantir a dignidade, a privacidade, o conforto e a segurança dos usuários e a salubridade ambiental, sem a geração de quaisquer constrangimentos na sua utilização. As questões de gênero estão, também, muito ligadas à aceitabilidade, sendo que as instalações sanitárias devem estar adaptadas às necessidades de uso específicas das mulheres (ONU, 2009; WELL, 1998).

Recomendação 2	Promover a participação da população na etapa de concepção da instalação sanitária
	<p style="text-align: center;"><i>Ações necessárias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> i. Apresentar à população envolvida um leque de técnicas de esgotamento sanitário adaptadas às condições locais a fim de auxiliá-la na adoção de tecnologias sustentáveis e de ciclo fechado.

Deve-se atentar para a importância da participação da comunidade atendida na gestão do esgotamento sanitário, desde a concepção do projeto, passando pela construção e apropriação da estrutura, para a efetivação das soluções de esgotamento implantadas. A população deve tomar ciência de todos os possíveis sistemas de esgotamento adequados àquela realidade, suas características técnicas e operacionais, as vantagens e desvantagens inerentes a cada tecnologia e as demandas a ela atreladas, para que possam participar do processo de escolha

com propriedade (WELL, 1998). As técnicas indicadas para promoção do esgotamento sanitário nas localidades devem ser sustentáveis ambiental e tecnicamente, provendo, sempre que possível, a reutilização de subprodutos como o lodo, os efluentes líquidos, gasosos e os nutrientes, alcançando assim o fechamento dos ciclos biogeoquímicos dos componentes dos esgotos.

Recomendação 3	Promover a participação da população na etapa de implantação da infraestrutura de esgotamento sanitário
	<p style="text-align: center;"><i>Ações necessárias:</i></p> <p>i. Estimular a participação dos moradores na construção da estrutura de esgotamento sanitário.</p>

Com o objetivo de se atingir a apropriação das instalações sanitárias pela população, deve-se estimular sua participação ativa na etapa de construção do sistema. Os beneficiados devem arcar com parte da força de trabalho demandada ou com parte dos custos de implantação ou, ainda, se encarregar de outras tarefas que estejam associadas à implantação do sistema (WELL, 1998). É importante que a população tenha consciência de sua contribuição na construção da instalação sanitária, de modo a evitar o sentimento de passividade e de não apropriação da solução.

Recomendação 4	Promover a participação da população na etapa de operação e manutenção da instalação sanitária
	<p style="text-align: center;"><i>Ações necessárias:</i></p> <p>i. Garantir a informação aos moradores quanto ao funcionamento da instalação sanitária e a eventuais necessidades e demandas para a sua adequada utilização.</p>

É necessário fornecer instruções a respeito das instalações a serem utilizadas pela população. Os usuários devem conhecer os princípios de funcionamento do sistema, bem como a forma de operá-lo adequadamente e os riscos sanitários a ele relacionados. A população deve ter ciência de suas responsabilidades no sentido de manter sob adequado funcionamento o sistema de esgotamento sanitário (WELL, 1998).

Recomendação 5	Garantir que a solução tecnológica escolhida pela comunidade seja financeiramente acessível
	<p style="text-align: center;"><i>Ações necessárias:</i></p> <p>i. Estimular o uso de técnicas simples, robustas e de menor custo.</p>

O acesso às instalações sanitárias e serviços, incluindo a construção e manutenção geral, bem como o tratamento e disposição final dos esgotos, excretas e lodo, deve estar disponível a um preço que seja acessível para todas as pessoas, sem limitar a sua capacidade de adquirir outros bens e serviços básicos essenciais (ONU, 2009). As técnicas que serão indicadas para a escolha da comunidade serão previamente definidas considerando-se critérios de custo, dando preferência a técnicas simples e robustas.

Recomendação 6	Garantir que a população tenha banheiros, em número suficiente, com vistas à garantir o seu maior conforto
	<p style="text-align: center;"><i>Ações necessárias:</i></p> <p>i. Implantar ao menos um banheiro ou privada, dependendo do tipo de solução técnica, em cada domicílio para uso familiar;</p> <p>ii. Implantar banheiros ou privadas, em locais públicos como escolas e instituições de saúde.</p>

As instalações sanitárias devem estar presentes em número suficiente, dentro de cada residência ou nas suas imediações, em instituição de saúde ou de ensino, instituições públicas ou locais, como centros comunitários. Para maior conforto da população, as instalações sanitárias devem ser, preferencialmente, apenas para uso familiar (ONU, 2009).

Recomendação 7	Garantir a qualidade da construção e a segurança das instalações sanitárias e seu mecanismo de lida com efluentes e dejetos
	<p style="text-align: center;"><i>Ações necessárias:</i></p> <p>i. Verificar as condições atuais e, sempre que necessário, promover a melhoria das instalações intradomiciliares;</p> <p>ii. Assegurar a construção das estruturas sanitárias com materiais apropriados e com o rigor técnico necessário, garantindo o adequado funcionamento, conforto e salubridade da solução.</p>

As instalações sanitárias devem ser seguras no que tange à higiene, impedindo eficazmente o contato humano, de animais e insetos com o esgoto e também a contaminação do solo e dos recursos hídricos. Devem oferecer segurança em termos estruturais, ou seja, sua estrutura

deve ser estável, em plena capacidade de uso, de modo a reduzir os riscos de acidentes. A manutenção correta é crucial para garantir a segurança técnica (ONU, 2009). Em extensão a estas melhorias, recomendam-se intervenções intradomiciliares, objetivando-se a garantia de condições de salubridade ambiental e proteção à saúde das pessoas residentes no domicílio.

Recomendação 8	Garantir a acessibilidade física das instalações sanitárias
	<p><i>Ações necessárias:</i></p> <p>i. Assegurar que banheiros e privadas estejam disponíveis com facilidade de acesso e segurança (riscos de acidente e violência), dentro ou nas imediações das residências e que sejam aptos à utilização de pessoas com diferentes necessidades de acesso.</p>

Como apregoado pela ONU (2009), as instalações sanitárias devem ser fisicamente acessíveis a todos os usuários, dentro ou nas imediações das residências. O acesso deve ser garantido em todos os momentos do dia e da noite, neste último caso, provendo iluminação adequada no local de acesso e na instalação em si, se as instalações não são intradomiciliares. Elas devem ser concebidas de forma que permitam o acesso a todos os usuários, incluindo os com necessidades especiais de acesso, tais como crianças, pessoas com deficiência, idosos, mulheres grávidas, doentes crônicos e acompanhantes (ONU, 2009).

Recomendação 9	Promover a adoção de práticas de higiene pessoal
	<p><i>Ações necessárias:</i></p> <p>i. Garantir que os usuários das instalações sanitárias tenham conhecimento da importância da higiene pessoal, especialmente após a utilização do banheiro.</p>

As pessoas devem tomar alguns cuidados para melhorarem suas condições de vida, bem-estar e saúde. É necessária a conscientização da população beneficiada sobre a adoção de práticas de higiene, tais como o uso do papel higiênico e a prática de se lavar as mãos após o uso da instalação, dentre outras possíveis (WELL, 1998). No uso das instalações sanitárias do banheiro a contaminação com microrganismos de origem fecal é passível de ocorrer. A higiene íntima é muito importante no combate e prevenção de doenças, devendo ser recomendado o uso de papel higiênico e água, sabão e toalha para fins de higienização. Para o caso do papel é importante que, após a sua utilização, este seja acondicionado em lixeira e que lhe seja dada destinação adequada. Para o caso de soluções com veiculação hídrica é recomendado o uso da descarga após o uso aparelho sanitário.

Recomendação 10	Garantir a correta coleta, uso ou disposição de águas cinzas
	<p><i>Ações necessárias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> i. Estimular seu reuso, precedido de tratamento simplificado; ii. Incluir caixas de gordura nas instalações domiciliares.

As águas cinzas, oriundas de chuveiros, lavatórios e tanques, são amplamente utilizadas pela população rural. De forma a se ter soluções adequadas do ponto de vista ambiental e de saúde, deve-se assegurar uma correta adequação deste efluente antes de sua utilização. As pessoas devem ser estimuladas a utilizarem águas cinzas em práticas que permitam o reuso de fins não potáveis da água (MANCUSO; SANTOS, 2003). A destinação separada das águas cinzas, não direcionadas para o sistema de esgotamento juntamente com os esgotos das privadas ou excretas, permite um aumento do tempo de vida útil das fossas, no caso de sistemas individuais, e da vazão de esgotos a ser transportada e tratada, no caso de sistemas coletivos. A adoção de sistemas de tratamento simplificado para as águas cinzas deve ser incentivada para o adequado reuso ou disposição dessas águas. O uso de caixas de gordura é necessário, não só em sistemas coletivos de esgotamento sanitário, mas também em soluções individuais, por poder conferir maior tempo de uso entre manutenções, protegendo tubulações de incrustações e entupimentos (NOLDE, 1999).

Recomendação 11	Garantir a correta coleta e disposição de dejetos e águas residuárias de origem animal
	<p><i>Ações necessárias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> i. Incentivar o reaproveitamento dos dejetos, com segurança, quando possível.

É necessário incentivar o uso de formas de disposição dos dejetos provenientes da criação de animais domiciliares ou de pequenos produtores, de modo seguro. Estes dejetos podem incluir as excretas dos animais, bem como águas de lavagem das suas instalações. Deve-se incentivar a adoção de estruturas para compostagem e reuso dentro da própria propriedade, com produção de adubo. Deve-se estimular, sempre que possível, o reaproveitamento desses dejetos, gerando benefícios de forma direta ou indireta, como produção de energia (CARVALHO, 2013). Para o caso do reaproveitamento, seria interessante dar suporte para o encaminhamento dos resíduos de origem animal das propriedades de pequeno porte, que não possuem sistemas de reaproveitamento, para propriedades que os tenha.

Recomendação 12	Desestimular a defecação a céu aberto nas proximidades do domicílio chamando a atenção para os riscos à saúde decorrentes dessa prática
	<p style="text-align: center;"><i>Ações necessárias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> i. Estimular a participação dos moradores na construção da estrutura sanitária; ii. Implementar banheiros que garantam conforto, segurança e higiene aos moradores.

A população deve ser estimulada a não praticar a defecação a céu aberto. Não sendo possível, por questões culturais, de dificuldade de acesso (por exemplo, durante trabalho no campo) ou outras situações, essas pessoas devem ser instruídas a não realizarem essa prática nas proximidades do domicílio, do local de trabalho e de fontes de abastecimento de água, tomando cuidados a fim de se evitar o contato direto de pessoas e animais domésticos com as excretas, reduzindo potenciais riscos de contaminação.

As técnicas de esgotamento sanitário para atendimento às áreas rurais serão selecionadas de modo a atender, portanto, as recomendações levantadas bem como aos critérios indicados no painel com especialistas. Dado que as tecnologias serão propostas de acordo com a literatura, a criação dos cenários foi realizada de modo a agrupar e abarcar diferentes realidades de operação às quais o serviço de esgotamento sanitário pudesse estar sujeito, conforme mostra o Quadro 5.17. Os critérios para sua elaboração foram, basicamente, a presença ou não de disponibilidade hídrica para a veiculação dos esgotos e o grau de adensamento populacional da região, parâmetro que influencia de forma direta o tipo de técnica a se adotar (soluções individuais ou coletivas).

Quadro 5.17: Cenários de operação do serviço de esgotamento sanitário e suas características gerais

Cenário	Aplicação	Tipo de esgoto	Técnicas
I <i>Soluções individuais sem veiculação hídrica das excretas</i>	Locais com baixo adensamento populacional e com baixa disponibilidade hídrica ou com histórico de escassez de água, dificultando a realização de descargas nos vasos sanitários.	Excretas (fezes e urina) e água cinza (esgoto de pias, tanque e banhos).	Fossa seca ventilada ou fossa de fermentação (seca estanque, geminada ou <i>Cynamon</i>), associada a estruturas para realização de banhos e de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.

(continua)

Cenário	Aplicação	Tipo de esgoto	Técnicas
II <i>Soluções individuais com veiculação hídrica dos esgotos</i>	Locais com baixo adensamento populacional e com disponibilidade hídrica, permitindo a realização de descarga nos vasos sanitários.	Água preta (esgoto da descarga de vasos sanitários) e água cinza (efluente de pias, tanque e banhos).	Fossa absorvente, tanque séptico + sistema de infiltração no solo, tanque séptico + pós-tratamento ou bacia de evapotranspiração, associadas a estrutura de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.
III <i>Soluções coletivas com veiculação hídrica dos esgotos</i>	Locais com médio/elevado adensamento populacional e com disponibilidade hídrica, permitindo a realização de descarga nos vasos sanitários.	Água preta (efluente de vasos sanitários) e água cinza (efluente de pias, tanque e banhos).	Sistema público de coleta convencional ou simplificado (ex. condominial), com tratamento de esgotos, juntamente com estrutura de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.

Embora existam mais critérios técnicos que poderiam ser ponderados, sua consideração, possivelmente, implicaria na criação de um número maior de cenários, o que tornaria complexa a agregação com os modelos de gestão por meio dos métodos aqui utilizados. A associação dos modelos de gestão com técnicas de esgotamento características de cada cenário foi realizada com auxílio de um método multicritério de apoio a decisão, cujos resultados são apresentados a seguir.

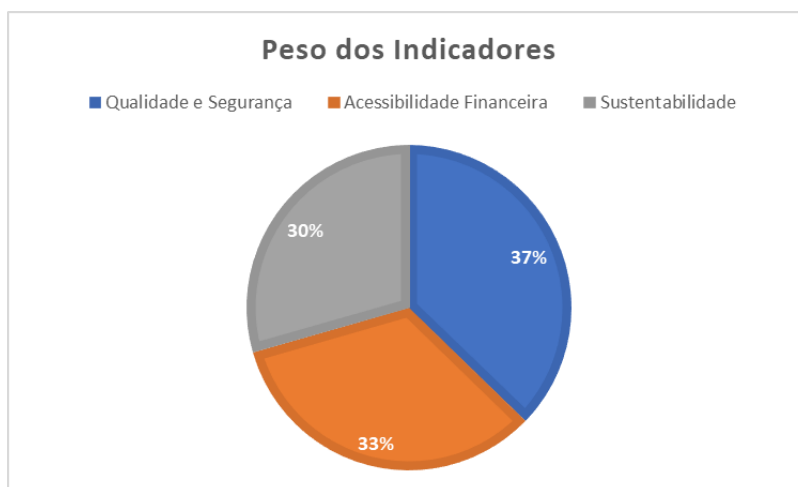
5.2.1 Questionário Eletrônico

Dos 33 questionários eletrônicos enviados, foram retornadas devidamente respondidas 24 planilhas, o que representou uma taxa de retorno de 73%. De acordo com os critérios adotados para eliminação de respostas inconsistentes, foram eliminadas as respostas, em todos os quesitos avaliados, de três participantes, por terem apresentado, na análise dos indicadores, razão de consistência maior que 0,1, conforme recomenda Saaty (1991).

A análise dos critérios, que corresponderam aos indicadores de Qualidade e Segurança, Acessibilidade Financeira e Sustentabilidade, permitiram a definição dos pesos médios locais (PML's) destes elementos, que têm grande influência nos cálculos dos pesos médios globais dos modelos de gestão, a serem hierarquizados para cada um dos cenários. A Figura 5.71

apresenta os pesos atribuídos a esses indicadores, tendo como base os resultados dos questionários enviados aos especialistas.

Figura 5.71: Prioridades Médias Locais dos indicadores



A distribuição de pesos ocorreu de modo equilibrado, porém, de acordo com as respostas dos especialistas, o critério da Qualidade e Segurança foi considerado mais importante que os demais, com PML de 37%. Considerados ligeiramente menos importantes, aparecem os indicadores de Acessibilidade Financeira, seguido de perto pelo critério da Sustentabilidade.

- Cenário I (*Soluções individuais sem veiculação hídrica das excretas*)

Após a normalização da matriz de julgamentos de cada um dos indicadores utilizados, foram determinados os PML's correspondentes a cada um destes critérios. Esses valores são equivalentes as médias dos pesos dados por cada um dos respondentes. A Tabela 5.1 apresenta estes valores médios, e o número de respostas válidas (com razão de consistência menor que 0,1) para cada um dos critérios avaliados, do total de 21 respondentes que tiveram consistência na avaliação global dos critérios.

Tabela 5.1: Valores médios (PMLs) para cada um dos modelos de gestão e número de respostas válidas por critério para o Cenário I

Modelos de Gestão	Qualidade e Segurança	Acessibilidade Financeira	Sustentabilidade
	Média (PML)	Média (PML)	Média (PML)
Gestão Municipal	20%	20%	17%
Companhias Estaduais	9%	8%	13%
Empresas Privadas	7%	5%	8%
Consórcios Públicos	13%	15%	15%
Gestão Compartilhada	27%	24%	22%
Organização Social	25%	28%	25%
Respostas Válidas	15	14	16

Realizados os cálculos das prioridades médias locais, sob a ótica dos critérios estabelecidos, graficamente representados pela Figura 5.72, obteve-se, segundo a opinião dos especialistas, destaque para a atuação dos modelos de gestão de Organização Social e Gestão Compartilhada, seguidos pelo modelo de Gestão Municipal. Por se tratar de um contexto em que as soluções são individuais, em locais cuja a população é, muitas vezes, dispersa e em menor número, era esperado que modelos de gestão que contem com participação mais ativa de seus usuários, como a GC e as OS, fossem recomendados, já que em muitos casos os moradores ou suas associações comunitárias são responsáveis pela gestão e operação dos sistemas, nestes casos (CRUZ, 2015). O fator custo destes três modelos também foi positivamente apontado pelos respondentes, uma vez que, por apresentarem um tipo diferenciado de subsídio externo, a tarifa fica composta exclusivamente por valores de operação e manutenção e pequenos reparos (DESCHAMP, 2013 *apud* CRUZ, 2015; ALEIXO *et al.* 2014). Já no que diz respeito a sustentabilidade, os modelos de GC e OS também foram bem avaliados, pois, assim como pontua Teixeira (2011), modelos como o a da Gestão Compartilhada são uma maneira eficiente de promover a longevidade das soluções.

Os modelos que tiveram menor apelo ao cenário em questão foram os de Consórcios Públicos, Companhias Estaduais e Empresas Privadas. Enquanto o modelo de CP apresentou-se como uma solução de gestão mediana em termos de adequação a esta realidade de operação do serviço de esgotamento sanitário, os modelos de CE e EP se mostraram, segundo os especialistas, pouco adequados para implementação nestes locais. Este resultado pode estar associado ao fato destes modelos estarem tradicionalmente associados a regiões urbanas e com maior capacidade de arcar com os custos do serviço, que dado à natureza empresarial destes modelos, é geralmente mais elevado.

Considerando-se a influência conjunta dos critérios de QS, AF e ST, com base em seus pesos médios locais, foram elencados os modelos de gestão segundo seu grau de adequação ao Cenário I. Essa classificação hierárquica é apresentada pela Figura 5.73, a seguir.

Figura 5.72: Prioridades Médias Locais dos modelos de gestão em relação aos indicadores adotados para o Cenário I

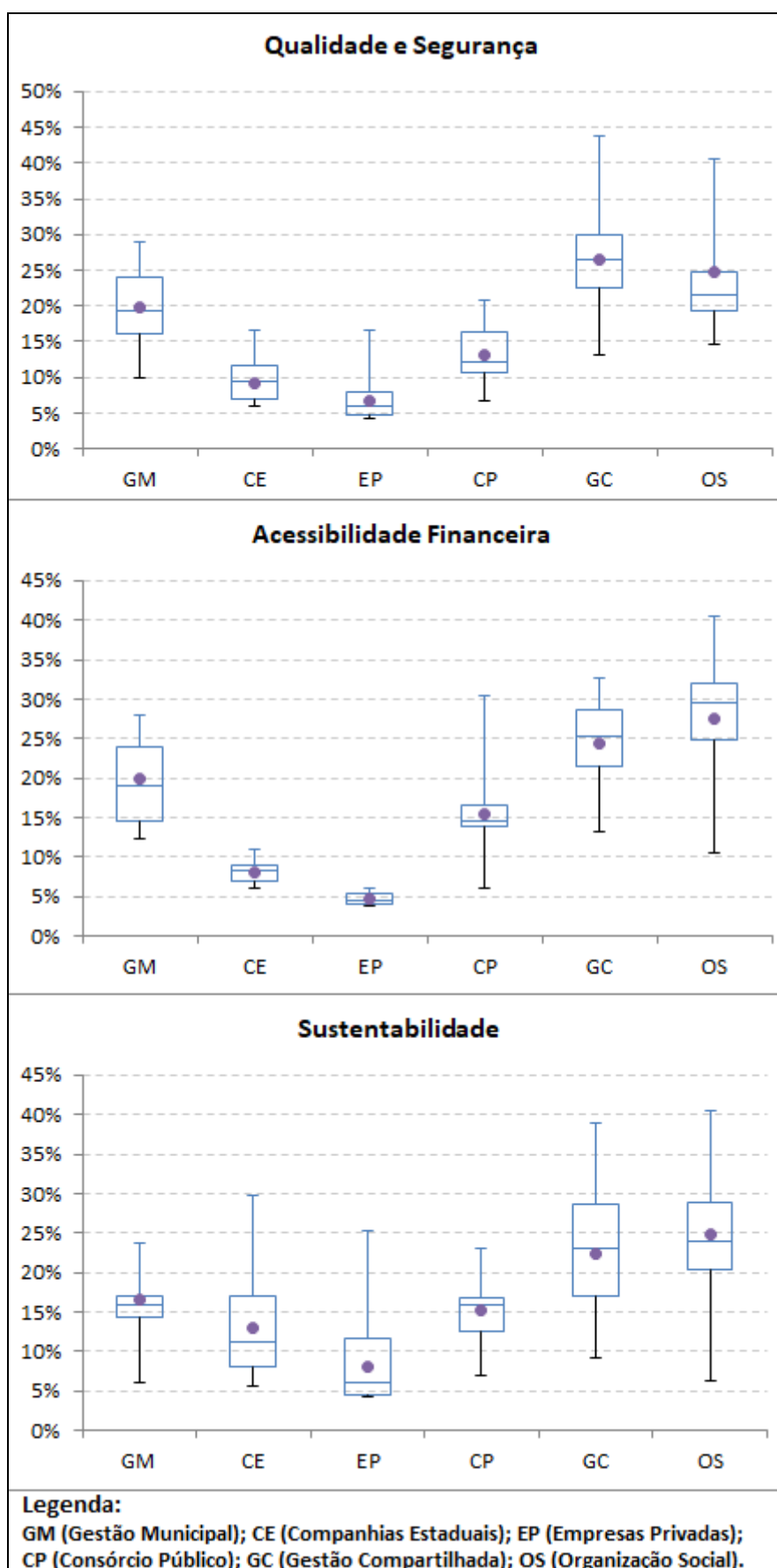
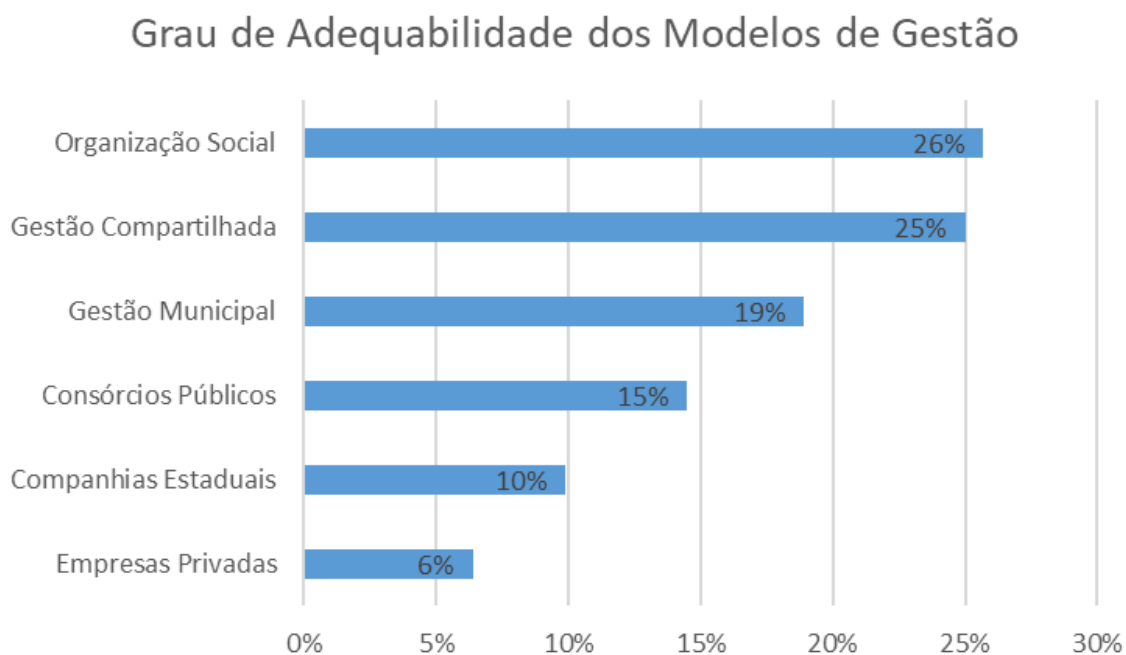


Figura 5.73: Prioridades Médias Globais dos modelos de gestão para o Cenário I



Como já esperado, os modelos de gestão que melhor se adequam ao cenário em análise são os das Organizações Sociais e o da Gestão compartilhada, uma vez que estes tiveram melhores avaliações em todos os critérios avaliados: Qualidade e Segurança, Acessibilidade Financeira e Sustentabilidade. Os modelos de Gestão Municipal e Consórcios Públicos aparecem depois apresentando desempenho mediano se comparados aos demais. Aos olhos dos especialistas, no entanto, os modelos que menos se adequam à realidade compreendida pelo Cenário I são os das Companhias Estaduais, com 10% do peso médio global, e o das Empresas Privadas, com 6%. Esses últimos, especificamente, apresentaram médias aquém dos demais em todos os critérios avaliados, o que se refletiu em suas avaliações globais.

- **Cenário II** (*Soluções individuais com veiculação hídrica dos esgotos*)

Realizando-se o mesmo procedimento, aplicado ao cenário II, obteve-se os pesos médios (PLM's), para cada um dos modelos de gestão e segundo cada um dos indicadores, mostrados na Tabela 5.2, que também apresenta o número de respostas consistentes para cada um dos critérios avaliados, considerando-se os 21 respondentes com respostas válidas na avaliação global dos critérios.

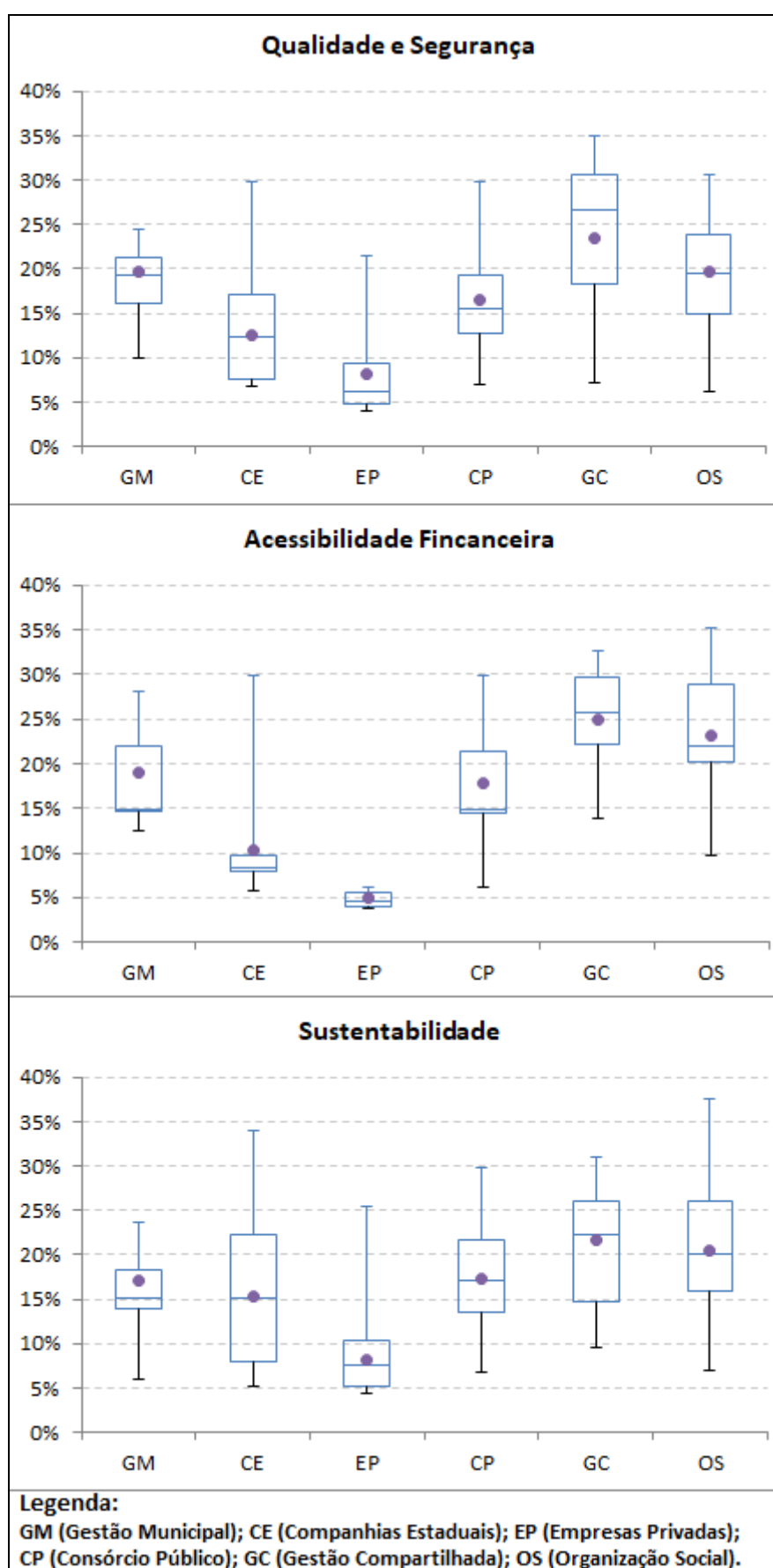
Tabela 5.2: Valores médios (PMLs) para cada um dos modelos de gestão e número de respostas válidas por critério para o Cenário II

Modelos de Gestão	Qualidade e Segurança	Acessibilidade Financeira	Sustentabilidade
	<i>Média (PML)</i>	<i>Média (PML)</i>	<i>Média (PML)</i>
Gestão Municipal	20%	19%	17%
Companhias Estaduais	13%	10%	15%
Empresas Privadas	8%	5%	8%
Consórcios Públicos	17%	18%	17%
Gestão Compartilhada	23%	25%	22%
Organização Social	20%	23%	21%
Respostas Válidas	16	17	16

Como mostra a Figura 5.74, os modelos com a maior média de adequação em todos os critérios para este cenário foram o da Gestão Compartilhada, seguido pelo modelo da Organização Social. O fato destes dois modelos terem apresentado a maior adequabilidade neste cenário, assim como no anterior, pode estar ligado à semelhança entre estes cenários em termos de simplicidade operacional envolvendo as técnicas empregadas, consequentes da distribuição espacial dispersa característica dos domicílios. No entanto, a ligeira complexidade, incrementada pela capacidade de veiculação hídrica das soluções, pode ter levado à inversão da priorização dos modelos, fazendo com que o da GC se sobressaísse ao de OS. Além disso, como já mencionado anteriormente, esses modelos podem se mostrar soluções financeiramente mais acessíveis, por meio de subsídios externos (MANTILLA, 2011). Considerando-se os desvios padrão, é perceptível que o modelo de Gestão Municipal também figura entre uma das opções viáveis para utilização em conjunto com este tipo de soluções, o que sugere que, para tal cenário, modelos de gestão com caráter mais local, assim como o da GC e OS, seriam melhores alternativas.

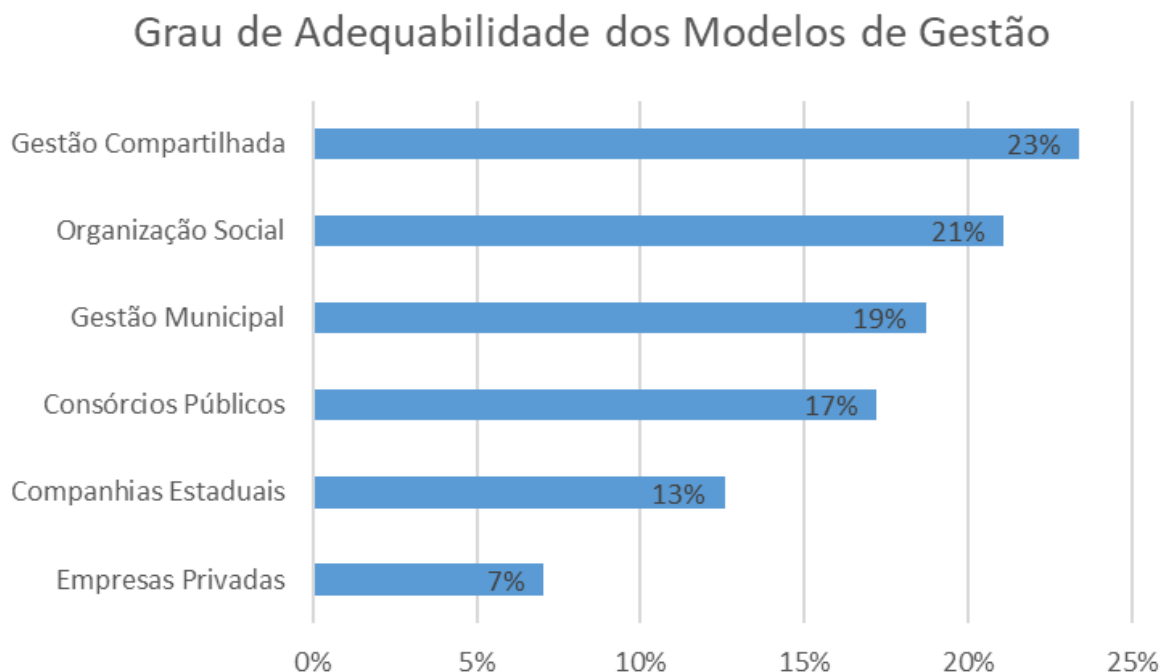
A gestão associada entre municípios, representada pelos Consórcios Públicos, obteve também boa margem de adequação, se comparada à modelos como o das Companhias Estaduais e Empresas Privadas, mas é válido ressaltar que sua aplicação depende da afinidade geográfica e política dos municípios, o que pode variar a depender do contexto local (FUNASA, 2008). Embora tenha apresentado avaliações satisfatórias em termos de Sustentabilidade, o modelo das Companhias Estaduais foi, juntamente ao das Empresas Privadas, considerado como um dos menos adequados ao Cenário II. Acredita-se que este resultado, novamente, esteja relacionado com a demanda de maior capacidade financeira da população atendida, e a aplicabilidade mais comum desses modelos para o esgotamento sanitário em áreas urbanas.

Figura 5.74: Prioridades Médias Locais dos modelos de gestão em relação aos indicadores adotados para o Cenário II



No que tange o segundo cenário, a consideração conjunta dos critérios na avaliação da adequabilidade, permitiu a classificação global dos modelos, segundo sua adequação ao cenário. A representação do vetor de prioridades destes modelos é apresentada na Figura 5.75.

Figura 5.75: Prioridades Médias Globais dos modelos de gestão para o Cenário II



Com exceção da inversão entre a ordem dos modelos de GC e OS, é interessante destacar a semelhança entre a hierarquização dos modelos realizada para o Cenário I. Como já citado, esse fato pode ser consequência das características afins destes dois tipos de cenários, como a simplicidade operacional das técnicas adotadas, e a distribuição espacial dispersa entre os domicílios.

- **Cenário III** (*Soluções coletivas com veiculação hídrica dos esgotos*)

Com a normalização da matriz de julgamentos, foi possível a determinação dos PML's correspondentes a cada um destes critérios. A Tabela 5.3 apresenta os valores médios para cada um dos modelos de gestão e o número de respostas consistentes consideradas para cada um dos indicadores para o Cenário III.

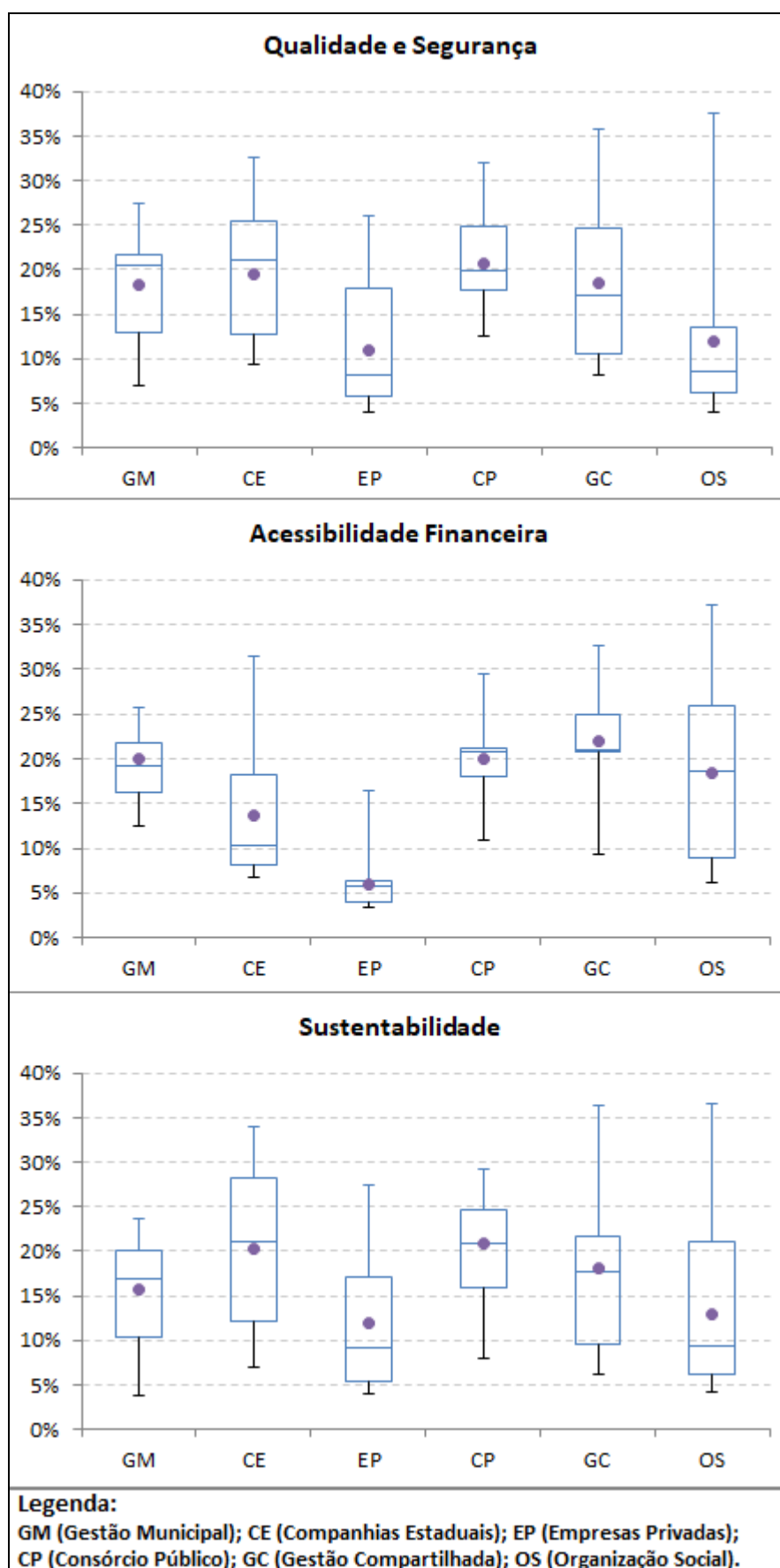
Tabela 5.3: Valores médios (PMLs) para cada um dos modelos de gestão e número de respostas válidas por critério para o Cenário III

Modelos de Gestão	Qualidade e Segurança	Acessibilidade Financeira	Sustentabilidade
	<i>Média (PML)</i>	<i>Média (PML)</i>	<i>Média (PML)</i>
Gestão Municipal	18%	20%	16%
Companhias Estaduais	19%	14%	20%
Empresas Privadas	11%	6%	12%
Consórcios Públicos	21%	20%	21%
Gestão Compartilhada	19%	22%	18%
Organização Social	12%	18%	13%
Respostas Válidas	16	15	17

Dentre os seis modelos de gestão avaliados, um dos que apresentou maior adequação à realidade correspondente ao Cenário III, de acordo com os critérios avaliados, foi o modelo de Consórcios Públicos. No que tange os sistemas coletivos, a adoção desse modelo pode vir a facilitar os processos de tratamento do efluente, uma vez que pode-se pensar em um sistema de tratamento de maior porte que poderia receber conjuntamente o efluente produzido em mais de um aglomerado populacional, desde que não estejam muito distantes entre si. Juntamente a este modelo, a Gestão Compartilhada, se mostra, também neste cenário de operação do serviço de esgotamento, uma boa alternativa de gestão, especialmente no que diz respeito à acessibilidade financeira que, como já discutido, com o devido aporte externo representa uma alternativa com menores tarifas ao usuário (MANTILLA, 2011).

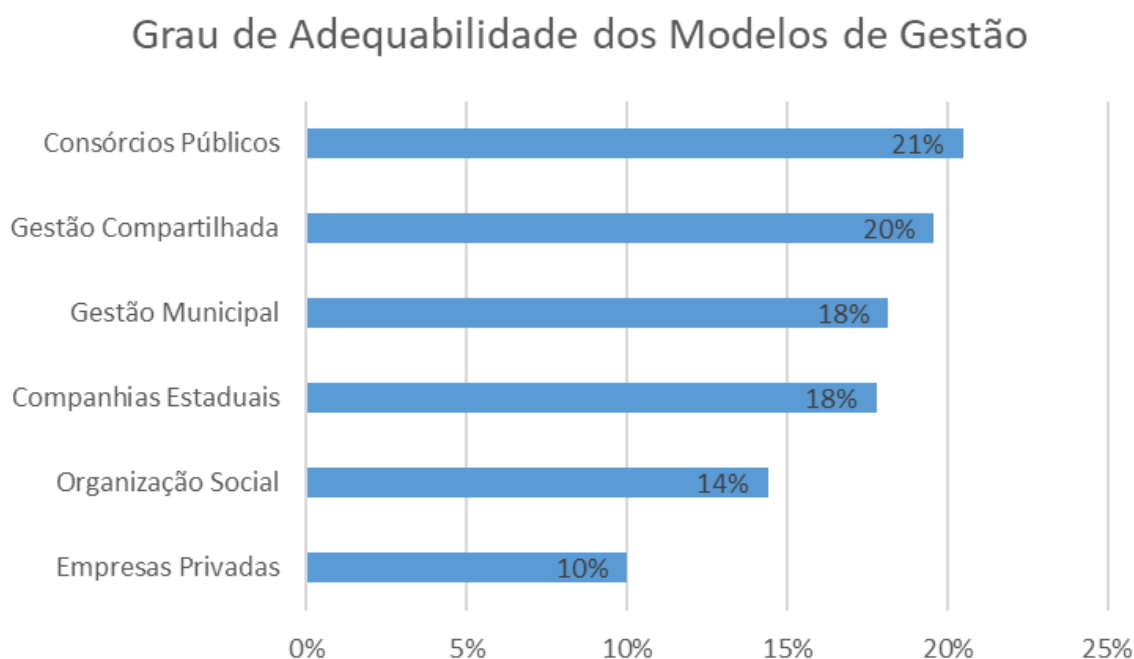
Com adequabilidade não muito distante dos modelos de CP e GC, vieram os modelos de Gestão Municipal e Companhias Estaduais, que obtiveram boas médias na maioria dos critérios. Os modelos que se adequariam em menor proporção ao cenário, segundo os especialistas, são os das Organizações Sociais, e o das Empresas Privadas. Acredita-se que a complexidade maior do serviço coletivo de esgotamento sanitário pode ter sido o motivo para indicação de baixa adequabilidade do modelo de Organização Social. Já no caso das Empresas Privadas, tem-se que, novamente, o fator de custo do serviço, como evidenciado na análise de Acessibilidade Financeira, influi negativamente para a escolha desse modelo como apropriado a este cenário, conforme mostra a Figura 5.76.

Figura 5.76: Prioridades Médias Locais dos modelos de gestão em relação aos indicadores adotados para o Cenário III



A consideração concomitante dos critérios de QS, AF e ST, permitiu o cálculo como pesos médios globais correspondentes a cada um dos modelos de gestão cuja a adequação foi avaliada. Estes foram, então listados segundo o valor de seus pesos de forma hierarquizada. O Figura 5.77, apresenta essa classificação. Como pode ser observado, a consideração dos pesos destes indicadores, não influenciou a de modo significativo a configuração apresentada pelas avaliações feitas por cada critério, sendo os CP, GC, GM e CE os modelos com melhor adequabilidade para o cenário que conta com soluções coletivas de esgotamento sanitário, em detrimento dos modelos de OS e EP.

Figura 5.77: Prioridades Médias Globais dos modelos de gestão para o Cenário III



5.2.2 Aplicação aos Estudos de Caso

5.2.2.1 Região Norte

- Comunidade Quilombola de Pacoval (Alenquer – PA)

A Comunidade Quilombola de Pacoval é constituída por 280 famílias, com baixa dispersão espacial entre si e, considerando-se a implantação futura de soluções de abastecimento de água, contará com a disponibilidade de água para veiculação hídrica de esgotos. Nesse sentido, abre-se um leque de possibilidades em termos dos tipos de tecnologias de esgotamento sanitário que poderiam ser indicadas a esta localidade. Embora os moradores estejam habituados à utilização de soluções sem veiculação hídrica de excretas e esgotos, foi manifestado um descontentamento com esse tipo de solução e relatado o desejo de se ter um banheiro interno à residência. Assim, sugere-se a mudança no tipo de tecnologia utilizada para

soluções dotadas de descargas sanitárias. De acordo com as características desta comunidade, pode-se associá-las a realidade de operação de serviço de esgotamento sanitário, correspondente ao Cenário III (aglomeração espacial de domicílios e disponibilidade de água para uso em esgotamento sanitário), sendo propícia, então, a indicação de um sistema simplificado de coleta de esgotos, com tratamento nesta localidade. Como modelo de gestão, recomenda-se, de acordo com a pesquisa realizada com os especialistas, o modelo de Gestão Compartilhada. Uma outra possibilidade, dentre técnicas compatíveis com esse contexto, de menor complexidade de implantação que o sistema coletivo, seria a utilização de soluções individuais com veiculação hídrica, como um sistema de tanque séptico e dispositivo de infiltração, como valas. Estes sistemas também seriam geridos pelo modelo de Gestão Compartilhada, assim como recomendado a locais que caracterizariam o Cenário II (dispersão espacial entre domicílios e disponibilidade de água para uso em esgotamento sanitário) mesmo se tratando de uma região mais adensada.

- Comunidade Projeto de Assentamento Alcoobrás (Capixaba – AC)

Ainda que seja relativamente grande o número de moradores no Assentamento Alcoobrás (443 famílias), as moradias estão alocadas de modo disperso, impossibilitando a implantação de soluções envolvendo a coleta de esgotos por meio de um sistema coletivo. A comunidade possui, atualmente, baixa disponibilidade de água para uso no serviço de esgotamento sanitário. No entanto, considerando-se as intervenções propostas referentes ao abastecimento de água, haverá possibilidade de implantação de soluções que permitam a veiculação hídrica de excretas e esgotos. Dado esse cenário, e levando-se em conta o descontentamento da população com as soluções existentes, sem veiculação hídrica, e quanto a sua existência externa à residência, propõe-se o uso de banheiros na parte interna das residências, ligados a sistemas de esgotamento sanitário individuais e com veiculação hídrica para descargas. Em função da altura do lençol freático na região, que se mostra elevado, se indica o uso de solução de tanque séptico seguido de um dispositivo de infiltração no solo, como valas de infiltração que, por serem mais rasas que um sumidouro, podem evitar problemas de contaminação de águas subterrâneas. Sendo este contexto próximo do que caracteriza o Cenário II (dispersão espacial entre domicílios e disponibilidade de água para uso em esgotamento sanitário), recomenda-se, para esse tipo de realidade, o modelo de Gestão Compartilhada.

- Comunidade do Seringal Vila Nova (Capixaba – AC)

Apesar de ser menos populosa, com 80 famílias, a comunidade do Seringal Vila Nova, se assemelha muito ao contexto apresentado do Assentamento Alcoobrás (Cenário II). Além de estarem localizados no mesmo município, o Seringal tem população dispersa e características semelhantes no tocante a anseios da população, além de características físicas similares, como o nível do lençol freático. Nesse sentido, é proposto a esta comunidade igual conjunto de soluções: tanque séptico seguido de valas de infiltração, com serviço gerido sob o modelo de Gestão Compartilhada.

5.2.2.2 Região Nordeste

- Comunidade de Queimadas (Crateús – CE)

A Comunidade de Queimadas é um outro caso de comunidade com população aglomerada, porém com algumas casas em maior dispersão espacial. Nesta localidade, os moradores já contam com um sistema coletivo de distribuição de água, o que os possibilita fazer a utilização de soluções de esgotamento sanitário dotadas de descargas sanitárias. Dessa forma, a comunidade se enquadra, predominantemente no que seria a realidade de operação do serviço de esgotamento sanitário equivalente ao Cenário III (domicílios aglomerados e com disponibilidade de águas para descargas), contendo ainda uma parte que se assemelharia ao que se tem para o Cenário II (domicílios dispersos e com disponibilidade hídrica para o esgotamento sanitário). Nesta localidade, os moradores relataram o desejo de possuírem sistema de coleta e transporte de esgotos domésticos. Dado que essa comunidade atende, em tese, aos critérios técnicos para a implantação do serviço de esgotamento sanitário, este tipo de solução é proposto, com coleta simplificada e tratamento de esgotos dimensionado para a escala local. Para as residências que se encontram dispersas em relação ao núcleo aglomerado, no entanto, são indicadas soluções individuais com veiculação hídrica, como fossas absorventes, por exemplo. Em ambos os casos, o serviço seria gerido pelo modelo de Gestão Compartilhada, modelo que, na sede do município (Crateús), já é uma realidade com a ação do SISAR-CE, o que poderia se tornar um facilitador para a sua implementação na comunidade.

- Assentamento Serra Negra (Floresta – PE)

A comunidade do Assentamento Serra Negra possui 64 famílias ocupando domicílios aglomerados e, embora possuam reduzida disponibilidade hídrica para utilização sanitária, se consideradas as proposições que incluem uma rede coletiva para o serviço de abastecimento

de água, este local permitiria o aporte de soluções de esgotamento sanitário com acesso a água para utilização em descargas. Além de sua população desejar ter soluções de esgotamento sanitário coletivas, a característica de baixa infiltração no solo influencia na indicação de sistemas coletivos simplificados de coleta e tratamento dos esgotos. O modelo de gestão recomendado, de acordo com o cenário a que essa localidade se assemelha (Cenário III), seria o da Gestão Compartilhada, visto que a comunidade dista de locais que permitiriam um serviço operando por Consórcios Públicos.

- Comunidade Quilombola Barra de Oitis (Diamante – PB)

De forma semelhante ao encontrado na Comunidade de Queimadas, a comunidade Quilombola de Barra de Oitis, possui um núcleo aglomerado e poucas casas dispersas, num total de 158 famílias. A comunidade também já conta com sistema de abastecimento de água coletivo, excetuando-se as casas que dispersas que apresentam dificuldades para se manterem abastecidas. Esse problema, porém, seria contornado com as soluções propostas para o abastecimento de água. Sendo assim, de maneira semelhante ao da referida comunidade, indica-se para esta comunidade a adoção de um sistema público simplificado de coleta de esgotos, com tratamento (Cenário III) e soluções individuais com veiculação hídrica (Cenário II), como fossas absorventes. A gestão também seria realizada pelo modelo de Gestão Compartilhada, pelos mesmos motivos.

- Comunidade Barreiro Amarelo (Oliveira dos Brejinhos – BA)

Embora estejam alocadas relativamente próximas, o baixo número de residências e o histórico de grande escassez hídrica tornam difícil a indicação de um modelo coletivo de coleta de esgotos na localidade. Ainda que sejam implantadas as soluções de abastecimento de água indicadas para esta comunidade que permitiram o aporte a soluções de esgotamento sanitário com demanda hídrica, sua localização em região árida e seca e o costume de defecação à céu aberto por toda a população, fazem com que a indicação de soluções de esgotamento sanitário sem veiculação hídrica, como casinha com fossa seca, sejam mais lógicas. Para esse tipo de local e solução, que se assemelham ao Cenário I, portanto, propõe-se a indicação do modelo de gestão de Organização Social, que dado o número reduzido de habitantes, se mostra mais facilmente aplicável que outros.

- Comunidade Nova Esperança (Ichu – BA)

A comunidade de Nova Esperança possui suas 138 famílias residindo próximas umas das outras, configurando uma situação de relativo adensamento populacional no território em que se instalaram. Apesar de se encontrar em uma situação de relativa escassez de água, a comunidade já é abastecida por um sistema de distribuição coletivo de água e considerando as melhorias propostas na oficina voltada para a situação de abastecimento de água, a comunidade possivelmente terá as condições necessárias para utilização, de forma geral, de soluções com veiculação hídrica. Considerando-se a vontade da população de ter soluções coletivas de esgotamento sanitário e o fato de reclamarem de diversos problemas relativos à utilização de soluções como banheiros com fossa absorvente, indica-se a esta comunidade a adoção de um sistema público simplificado de coleta de esgotos, com tratamento compatível. O serviço seria gerido por Gestão Compartilhada, conforme semelhança desta realidade com o Cenário III.

5.2.2.3 Região Centro Oeste

- Assentamento Pontal do Buriti (Rio Verde – GO)

O Assentamento Pontal do Buriti é um caso de comunidade com população (105 famílias) distribuída de modo disperso no território. No que diz respeito à possibilidade uso de água para demandas do esgotamento sanitário, a localidade já conta com disponibilidade hídrica para este fim e, em muitos casos, já utilizam sistemas individuais com veiculação de água. Por se mostrarem satisfeitos de modo geral com as soluções que utilizam, recomenda-se apenas a adequação técnica dessas soluções. Como o nível do lençol é variável, no entanto, indica-se a utilização de sistemas como tanque séptico, seguido de valas de infiltração, a fim de se evitar a contaminação de lençóis subterrâneos. Em termos de gestão, é proposta a adoção de um modelo de Gestão Compartilhada à esta comunidade, dado a sua proximidade com o que é apresentado pela realidade de operação correspondente ao Cenário II.

5.2.2.4 Região Sudeste

- Assentamento Ademar Moreira (São Pedro da Aldeia – RJ)

A comunidade pertencente ao Assentamento Ademar Moreira é constituída por 19 famílias que se encontram dispersas no território concedido a eles pelo INCRA. Embora os moradores não tenham meios de se abastecer de água com facilidade, na atualidade, ainda assim utilizam em quase a totalidade de residências, soluções individuais com veiculação hídrica. A adoção de medidas que garantam o adequado abastecimento de água à região, poderá conceder aos

moradores disponibilidade de água suficiente para pleno funcionamento destas soluções, caracterizando um conjunto semelhante ao descrito para o Cenário II (domicílios dispersos e com disponibilidade de água para uso no esgotamento sanitário). Portanto, dada as características desta comunidade, se propõe a adequação das soluções individuais existentes, como fossas absorventes, e a adoção do modelo de Gestão Compartilhada ou Organização Social, que se fazem interessantes, dado o papel forte que desempenha a associação de moradores do local.

- Comunidade Quilombola Caveira Botafogo (São Pedro da Aldeia – RJ)

A Comunidade Quilombola de Caveira Botafogo é, muito provavelmente, a comunidade rural deste estudo que apresenta o maior grau de influência advindo de áreas urbanas. A comunidade tem suas 381 famílias distribuídas de forma aglomerada e muito próxima da região urbana, tanto do município-sede, quanto da cidade de Cabo Frio, com a qual está conurbada. Além disso, a concessionária dos serviços de saneamento da sede municipal e cidades vizinhas já opera na região com o fornecimento do serviço de abastecimento de água, o que caracteriza condições compatíveis com o que descreve o Cenário III (domicílios aglomerados e com disponibilidade de água). Embora as soluções individuais, ainda assim, pudessem ser indicadas, o alto nível do lençol freático na região, chegando à 0,3 m, dificulta a adoção deste tipo de tecnologia. Portanto, para essa região, recomenda-se a adoção de sistema público de coletas ou convencional ou simplificado com destinação à sistemas de tratamento. O meio mais simples de implantação dessa solução seria, provavelmente, a expansão do serviço de coleta existente no município-sede, porém o modelo de gestão que opera este serviço, Empresas Privadas, foi o pior avaliado em termos de grau de adequação a este cenário. Sendo assim, indica-se a adoção do modelo de Gestão Compartilhada, se possível, preferencialmente ao modelo existente na sede municipal.

- Comunidade Quilombo Caçandoca (Ubatuba – SP)

Apesar de possuir uma área vasta, de 890 ha, as famílias residentes no Quilombo se distribuem ao longo de uma via principal de modo adensado, permitindo, inclusive, a utilização de sistema coletivo de distribuição de água, realizado por mangueiras e encanamentos improvisados. A alta disponibilidade hídrica na região já permite aos moradores o uso de banheiros com descargas hidráulicas. No entanto, foram notórios os problemas que as soluções utilizadas apresentam, em termos de possibilidade de contaminação de águas subterrâneas, já que o nível do lençol freático é alto (0,5m). Sendo

assim, e considerando o desejo manifesto pela população, por sistemas coletivos, indica-se para essa localidade o sistema público simplificado de coleta de esgotos, com tratamento, sob gestão do modelo de Gestão Compartilhada, considerando-se o enquadramento desta comunidade no que é descrito pelo Cenário III (domicílios aglomerados e com disponibilidade de água).

5.2.2.5 Região Sul

- Comunidade de Vargem Bonita (Capanema – PR)

A Comunidade de Vargem Bonita é composta por 20 famílias, distribuídas de modo disperso no território em que se localiza. Atualmente, a comunidade já se encontra com uma condição de abastecimento de água que cobre as demandas por soluções com veiculação hídrica, o que permite que todos os moradores possuam banheiros internos às residências. Considerando-se a situação sanitária da localidade e a satisfação demonstrada pela população em relação às soluções vigentes, se indica aqui a manutenção do tipo de tecnologia a que a população já está habituada: soluções individuais com descarga hidráulica. No entanto, devido ao nível do lençol ser relativamente alto em algumas épocas do ano, recomenda-se o uso técnicas como o tanque séptico com disposição final por valas de infiltração. O modelo de gestão indicado para essa localidade, segundo a técnica escolhida e semelhança com o que descreve o Cenário II, seria o da Gestão Compartilhada. Porém, dado o reduzido número de moradores, o modelo de Organização Social também seria uma opção viável.

- Comunidade de Remanescente de Quilombo São Roque (Praia Grande – SC)

A comunidade do Quilombo São Roque, apresenta sensível semelhança com a comunidade anterior, no que tange as características de adensamento, disponibilidade de água, hábitos da população e nível d'água no solo. Desta maneira, se indica a esta comunidade a mesma configuração indicada para a Comunidade de Vargem Bonita: Soluções individuais com veiculação hídrica, como tanque séptico e disposição por valas de infiltração, e como modelos de gestão, ou a Gestão Compartilhada, ou Organização Social.

- Comunidade de Nova Alemanha (Imbuia – SC)

A Comunidade de Nova Alemanha é outra representante do sul do País que tem como característica predominante a dispersão das moradias da população. É uma localidade que já possui acesso à água, permitindo que seus moradores utilizem soluções com veiculação hídrica, muitas vezes com mais de um banheiro completo por residência. Considerando essas

características e o grau de satisfação que a população demonstrou com as soluções que utilizam, geralmente sistemas de tanque séptico e sumidouros, se propõe aqui a manutenção das técnicas vigentes, apenas adequando-as aos critérios técnicos para funcionamento correto e sem riscos. Como modelo de gestão, é indicada a adoção da Gestão Compartilhada, dado o número de habitantes, 150 famílias, e a proximidade deste contexto com o definido pelo Cenário II.

5.2.2.6 Considerações gerais sobre as proposições realizadas

Como visto na seção de caracterização das comunidades, um costume percebido em muitas das localidades foi a segregação das águas cinzas das águas provenientes de descargas sanitárias. Porém, como observado em muitos casos, a disposição direta sobre o solo pode trazer problemas como mau cheiro ou mesmo a proliferação de insetos e demais possíveis vetores.

Posto isso, recomenda-se para essas localidades a adoção de soluções para tratamento das águas cinzas, que poderiam possibilitar, inclusive, sua reutilização. Conforme apresentado anteriormente, soluções como filtros de areia, sistemas alagados construídos e círculo de bananeiras são soluções adequadas e passíveis de utilização nestes casos. A disposição direta no solo de forma controlada, por meio de valas de infiltração e sumidouros, também é uma opção viável.

O Quadro 5.18 resume as proposições levantadas aqui a todas as comunidades, em termos de técnicas de esgotamento sanitário e modelos de gestão dos serviços e, também, soluções possíveis para a lida com águas cinzas nestes locais.

Quadro 5.18: Compilação com as proposições de técnicas e modelos de gestão para o esgotamento sanitário e águas cinzas

Região	Comunidade	Exemplo de possível técnica de esgotamento	Modelo de Gestão
Norte	Pascoval (PA)	Sistema público simplificado de coleta e tratamento ou solução individual com veiculação hídrica (Técnica possível: sistema de tanque séptico + vala de infiltração)	Gestão Compartilhada
	Alcoolbrás (AC)	Solução individual com veiculação hídrica (Técnica possível: sistema de tanque séptico + vala de infiltração)	Gestão Compartilhada

(continua)

Região	Comunidade	Exemplo de possível técnica de esgotamento	Modelo de Gestão
Norte	Seringal Vila Nova (AC)	Solução individual com veiculação hídrica (Técnica possível: sistema de tanque séptico + vala de infiltração)	Gestão Compartilhada
Nordeste	Queimadas (CE)	Sistema público simplificado de coleta e tratamento ou solução individual com veiculação hídrica (Técnica possível: fossas absorventes)	Gestão Compartilhada
	Serra Negra (PE)	Sistema público de coleta simplificada e tratamento	Gestão Compartilhada
	Barra do Oitis (PB)	Sistema público simplificado de coleta e tratamento ou solução individual com veiculação hídrica (Técnica possível: fossas absorventes)	Gestão Compartilhada
	Barreiro Amarelo (BA)	Soluções individuais sem veiculação hídrica (Técnica possível: fossas secas)	Organização Social
	Nova esperança (BA)	Sistema público simplificado de coleta e tratamento	Gestão Compartilhada
Centro-Oeste	Pontal do Buriti (GO)	Solução individual com veiculação hídrica (Técnica possível: sistema de tanque séptico + vala de infiltração)	Gestão Compartilhada
Sudeste	Ademar Moreira (RJ)	Solução individual com veiculação hídrica (Técnica possível: fossas absorventes)	Organização Social ou Gestão Compartilhada
	Caveira/Botafogo (RJ)	Sistema público simplificado de coleta ou convencional e tratamento	Gestão Compartilhada ou Empresa Privada
	Caçandoca (SP)	Sistema público simplificado de coleta e tratamento	Gestão Compartilhada
Sul	Vargem Bonita (PR)	Solução individual com veiculação hídrica (Técnica possível: sistema de tanque séptico + vala de infiltração)	Gestão Compartilhada ou Organização Social
	São Roque (SC)	Solução individual com veiculação hídrica (Técnica possível: sistema de tanque séptico + vala de infiltração)	Gestão Compartilhada ou Organização Social
	Nova Alemanha (SC)	Solução individual com veiculação hídrica (Técnica possível: sistema de tanque séptico + sumidouro)	Gestão Compartilhada
<i>Destinação de águas cinzas</i> (Todas as comunidades)		<i>Técnicas Possíveis:</i> Filtros de Areia Sistemas Alagados Construídos Círculo de Bananeiras Dispositivos de Infiltração (ex.: valas e sumidouros).	

6 CONCLUSÕES

O presente trabalho foi desenvolvido visando à proposição de técnicas e modelos de gestão para a promoção do serviço de esgotamento sanitário em áreas rurais brasileiras. Embora esta indicação tenha sido realizada de forma direta para apenas 15 estudos de caso abarcados pela pesquisa, é preciso se levar em consideração a diversidade de realidades rurais que estas representam, espalhadas por distintas regiões do País. Nestes casos podem ser tomadas como exemplos de tipologia as comunidades quilombolas, ribeirinhas, caiçaras, extrativistas, populações pertencentes a assentamentos, populações residentes em áreas *rurbanas*, e populações que se dedicam à agricultura familiar. Posto isto, destaca-se o caráter flexível desta pesquisa, cuja análise e processo de indicação de soluções podem ser replicados de modo a servir como instrumento à tomada de decisões no que diz respeito à adoção de modelos de gestão e tecnologias de esgotamento sanitário para áreas rurais brasileiras.

É de importância ímpar, no entanto, que as localidades que irão receber o serviço de esgotamento sanitário sejam devidamente caracterizadas, de modo a se distinguir as suas reais necessidades e as dificuldades e anseios da população à ser contemplada. O processo de caracterização das comunidades rurais realizado nesta pesquisa pôde detectar parte das dificuldades enfrentadas pelas populações relativamente às técnicas de esgotamento utilizadas, e problemas relacionando à ausência destas, o nível de satisfação com a atual situação sanitária, e o que desejam em termos de melhoria, entre outros. Estes fatores tiveram importante papel no processo decisório.

Ainda por meio da caracterização das comunidades aqui evidenciadas, foram validadas as hipóteses deste estudo, a saber: i) as ações voltadas à melhoria das condições sanitárias, especialmente aquelas relativas ao esgotamento sanitário, são empreendidas, mas não se mostram efetivas, uma vez que não há uma gestão que garanta a sustentabilidade das implementações; e ii) as soluções de abastecimento de água interferem de maneira direta na qualidade de operação das soluções de esgotamento sanitário. Como visto, na maior parte das localidades analisadas, encontrou-se uma situação de completa omissão do poder público na gestão do serviço de esgotamento sanitário, o que, por consequência, leva muitos moradores a realizarem manutenção inadequada às suas soluções ou mesmo ao abandono destas. Além disso, em alguns locais perceberam-se, claramente, as dificuldades de funcionamento das tecnologias de esgotamento sanitário utilizadas na ausência de soluções de abastecimento de águas que lhes fornecessem o devido aporte hídrico.

Embora tenham sido revisadas e sugeridas técnicas específicas para algumas comunidades rurais, devido a alguma característica local, como nível do lençol d'água subterrâneo ou tipo de solo, evidencia-se a necessidade de consulta e oferta à população de uma maior diversidade de técnicas que sejam adequadas às características daquela localidade. Para uma seleção consistente, faz-se necessária uma aferição de maior profundidade que a realizada por essa pesquisa, a fim de se levantarem características técnicas sensíveis à implantação de tecnologias de esgotamento sanitário com maior precisão e detalhamento, bem como levar aspectos como o de custo em consideração. Uma vez que este estudo não prevê a implementação real das proposições de técnicas aqui realizadas, não se viu necessidade de aprofundamento do levantamento realizado.

No que tange a aspectos relativos à gestão, apesar de terem sido feitas indicações de modelos de gestão específicos para cada localidade, baseadas na opinião de especialistas, é preciso averiguar detalhadamente a aplicabilidade destes a localidades em que se pretende implementá-los. Com efeito, nos casos em que a participação comunitária desempenha papel importante na operação dos serviços de esgotamento sanitário, torna-se especialmente relevante verificar as potencialidades dessa população frente às responsabilidades às quais possa estar submetida.

Dessa forma, espera-se que as medidas estruturais, representadas pelas técnicas de esgotamento sanitário se tornem, de fato, efetivas na vida da população atendida, por meio do suporte trazido pelas medidas estruturantes, na forma de modelos de gestão do serviço. Este último deverá garantir, ao longo do tempo, o adequado funcionamento das soluções sanitárias, a preços acessíveis e com qualidade e segurança, assegurando a sustentabilidade do serviço de esgotamento sanitário nestas regiões.

Os achados e resultados deste estudo, além de servirem como um panorama expositivo da atual e precária condição em que se encontra a prestação do serviço de esgotamento sanitário nas áreas rurais brasileiras, pretendem contribuir nas discussões relacionadas à gestão e técnicas de esgotamento sanitário para estas áreas. Com efeito, espera-se que a pesquisa possa colaborar de algum modo com os estudos elaborados e em profundidade que vêm sendo conduzidos pela equipe de desenvolvimento do PNSR, maior Programa, até então, pensado para o saneamento das áreas rurais no Brasil.

REFERÊNCIAS

ALEIXO, B.; PENA, J. L.; QUEIROZ, A. C. L.; ZAPATA, G.; PASSOS, B.; BASTOS, E.; BROWN, C.; HELLER, L.; REZENDE, S. Avaliação do Sistema Integrado de Saneamento Rural do Ceará (SISAR/CE) a partir da concepção de inovação sociotécnica. In: I CONGRESO INTERAMERICANO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL, 1., 2014, Cuenca. *Integralidad...*Cuenca: AIDIS, 2014.

ALLISON, M. C. Balancing responsibility for sanitation. *Social Science & Medicine*, v. 55, p. 1539-1551, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 13969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação*. Rio de Janeiro, 60 p. 1997.

BAHGAT, M., DEWEDAR A. E ZAYED A. *Sand filter used for wastewater treatment: build-up and distribution of microorganisms*. Water Research. Volume 8, número 33, pp. 1949–1955. 1999. *apud* DOMINATO, D. T. *Tratamento de efluente anaeróbio: condicionamento em filtro de areia visando lançamento e reuso*. 2011. 251 p. Tese (Doutorado). Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2015.

BANDA, K., SARKAR, R., GOPAL, S., GOVINDARAJAN, J., BAHADUR HARIJAN, B., JEYAKUMAR, M., MITTA, P., SADANALA, E., SEWYN, T., SURESH, R., ANJILIVELIL THOMAS, V., DEVADASON, P., KUMAR, R., SELVAPANDIAN, D., KANG, G. AND BALRAJ, V. (2007). Water Handling, Sanitation and Defecation Practices in Rural Southern India: A Knowledge, Attitudes and Practices Study. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 101, pp1124-1130.

BASTOS, R. K. X. As perspectivas dos prestadores municipais - oportunidades e desafios para os prestadores municipais de serviços de Saneamento Básico. In: BRASIL. Ministério das Cidades- Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). Livro 3: *Prestação dos serviços públicos de saneamento básico*. Brasília: Editora, 2009. p. 557-570. (Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos, v.3).

BAUER, M. W.; GASKELL, G. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. Petrópolis: Editora Vozes, 2003. 516 p.

BRASIL. *Constituição (1988)*. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado, 1998.

BRASIL. *Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995*. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos. Brasília, DF, 1995.

BRASIL. *Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004*. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. *Manual de saneamento*. 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p. ISBN: 85-7346-045-8.

BRASIL. *Lei nº 9.637, de 15 de maio de 1998*. Dispõe sobre a qualificação de entidades como organizações sociais, a criação do Programa Nacional de Publicização, a extinção dos órgãos e entidades que menciona e a absorção de suas atividades por organizações sociais, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de mar. 1998. Disponível em: . Acesso em: 15 fev. 2017.

BRASIL. *Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007*. Publicada no Diário Oficial da União em 08 de janeiro de 2007.

BRASIL. Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado. *Caderno MARE: organizações sociais*. Vol. 2. Brasília: Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado, 1997.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Panorama do saneamento básico no Brasil: elementos conceituais para o saneamento básico*. Brasília: Ministério das Cidades, 2011a.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Panorama do saneamento básico no Brasil: visão estratégica para o futuro do saneamento básico no Brasil*. Brasília: Ministério das Cidades, 2011b. v. VI.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Manual para Implantação de Sistema de Apropriação e Recuperação de Custos dos Consórcios Prioritários de Resíduos Sólidos*. 2010. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/2_manual_implantao_sistema_apropriacao_rec_custos_cp_rs_125.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB*. 2013. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/plansab_texto_aprovado.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2015.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. *Saneamento Rural*. 2015. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/saneamento-rural/>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

CAGECE. Companhia de Água e Esgoto do Ceará. 2013. Disponível em: <<http://www.cagece.com.br/component/k2/535-sistema-integrado-de-saneamento-rural?highlight=YToyOntpOjA7czo1OiJzaXNhciI7aToxO3M6Nzoic2lzYXIncyI7fQ==>>>. Acesso em: 01 abr. 2015.

CASSIANI, S. H. B.; RODRIGUES, L. P. A. Técnica de Delphi e a técnica de grupo nominal como estratégia de coleta de dados das pesquisas em Enfermagem. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 9, n. 3, p. 76-83, maio/jun. 1996.

CASTRO, S. V. *Análise do sistema integrado de saneamento rural – SISAR, em sua dimensão político-institucional, com ênfase no empoderamento das comunidades participantes*. 2015. 218 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

CARVALHO, R S. *Influência do Reuso de Águas Residuárias na Qualidade Microbiológica do Girassol Destinado à Alimentação Animal*. 2013. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de

Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (prodema), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2013.

CHERNICHARO, C.A. de L. *Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Reatores Anaeróbios*. 2.ed. Belo Horizonte: Departamento de engenharia Sanitária e Ambiental, 2007.

COSTA, A. J. M. Companhias estaduais na prestação de serviços de saneamento básico. In: PHILIPPI JR., A.; GALVÃO JR., A. C. (Eds.). *Gestão do saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário*. Barueri, SP: Manole, 2012. p. 83-106.

CRUZ, B. A. S. *O Efeito do Acesso à Água na Área Rural na Redução da Vulnerabilidade: O Caso do Sisar/CE*. 2015. 154 p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

DESCHAMP, F. Projeto vida no vale – COPANOR: modelo de atendimento e gestão em pequenas comunidades. In: *IV Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública (SIESP)*, Belo Horizonte, MG, Brasil, 18 e 22 de março, 2013 *apud* CRUZ, B. A. S. *O Efeito do Acesso à Água na Área Rural na Redução da Vulnerabilidade: O Caso do Sisar/CE*. 2015. 154 p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

DIAS, Maria Tereza Fonseca. *Direito administrativo pós-moderno*. Belo Horizonte: Mandamentos, 2003.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. *Direito administrativo*. 20. ed. São Paulo: Altas, 2007.

DOMINATO, D. T. *Tratamento de efluente anaeróbio: condicionamento em filtro de areia visando lançamento e reuso*. 2011. 251 p. Tese (Doutorado). Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2011.

EMBRAPA: Instrumentação. *Jardim Filtrante: o que é e como funciona*. Embrapa, São Carlos-SP. 2013. Disponível em <http://saneamento.cnpdia.embrapa.br/downloads/Jardim_Filtrante_%E2%80%93_O_que_%C3%A9_e_como_funciona_%E2%80%93_Wilson.pdf> Acessado em: 12 abr. 2015.

FABRINE, João E. *A Resistência Camponesa nos Assentamentos de Sem Terra*, Cascavel: EDUNIOEST, 2003. 275p.

FLICK, U. *Introdução à Pesquisa Qualitativa*. Porto Alegre: Artmed, 2011. 405 p.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. *Manual de saneamento*. 3ed. rev. Brasília: FUNASA, 2004. 408 p.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. *Manual de Implantação de Consórcios Públicos de Saneamento*. 1ed. Brasília: FUNASA, 2008. 110 p.

GOMES, L. F. A. M., ARAYA, M. C. G., CARIGNANO, C. *Tomada de decisões em cenários complexos*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. 168 p.

GOMES, U. A. F. *Água em situação de escassez: água de chuva para quem?* (Tese de doutorado). Belo Horizonte: Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio-Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

HELLER, P. G. B. *Avaliação dos Serviços de Saneamento de Quatro Municípios da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas- MG: Uma Abordagem da Dimensão Tecnológica*. 2007. 139 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

HELLER, P. G. B. *Modelos de Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário: Uma Avaliação Comparativa do Desempenho no Conjunto dos Municípios Brasileiros*. 2012. 139 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Banco de Dados Agregados. 2015. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ids/default.asp?o=8&i=P>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. *Censo 2010*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em: 20 dez. 2015.

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. *Censo Demográfico 2010: Característica da população e dos domicílios*. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 270 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Banco de dados agregados*. Sistema IBGE de Recuperação automática – SIDRA. Censo 2010. Rio de Janeiro, 2011.

JONES, J.; HUNTER, D. Qualitative research: consensus methods for medical and health services research. *British Medical Journal*, v. 311, n.7001, p.376–380, 1995.

_____. Usando o Delfos e a técnica de grupo nominal na pesquisa em serviços de saúde. In: POPE, C.; MAYS, N. (Orgs.). *Pesquisa qualitativa na atenção à saúde*. Tradução de Ananyr Porto Fajardo. Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 51-60

LIMA, C. H. C. Empresas privadas na gestão de serviços de saneamento básico. In: PHILIPPI JR., A.; GALVÃO JR., A. C. (Eds.). *Gestão do saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário*. Barueri, SP: Manole, 2012. p. 125-161.

MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, H. F. dos. A escassez e o reúso de água em âmbito mundial. In: *Reúso de água*. Mancuso, P. C. S.; Santos, H. F. dos; Philippi Jr., A. (coord.). Barueri: Manole, 2003. 18p.

MANTILLA, W. C. *Políticas públicas para la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en las áreas rurales*. In: CEPAL. Documento de proyecto. Santiago de Chile: CEPAL, mar. 2011. n. 388.

MARCONI, Marina; LAKATOS, Eva. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. São Paulo: Atlas, 1982.

- MATTAR, F. N. *Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento*. São Paulo, 6ª Ed.: Atlas, 2008.
- MENDES, W.; TRAVASSOS, C.; MARTINS, M.; MARQUES, P. M. Adaptação dos instrumentos de avaliação de eventos adversos para uso em hospitais brasileiros. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 11, n.1, p. 55-66, mar. 2008.
- MELLO, M. T. V. B. DE; PIRES-ALVES, F. Expedições científicas, fotografia e intenção documentária: as viagens do Instituto Oswaldo Cruz (1911-1913). *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, v. 16, n. 1, p. 139-179, 2009.
- MILLER, D. *Self-help and popular participation in rural water systems*. Paris: OECD, 1979. 149 p. *apud* PINEDA, G. Y. F. *Gestão comunitária para abastecimento de água em áreas rurais: uma análise comparativa de experiências no Brasil e na Nicarágua*. 2013. 204 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- MURPHY, M. K.; BLACK, N. A.; LAMPING, D. L.; McKEE, C. M.; SANDERSON, C. F.; ASKHAM, J.; MARTEAU, T. Consensus development methods, and their use in clinical guideline development. *Health Technology Assessment*. v. 2, n. 3, p. 88, mar. 1998.
- ONU - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Objetivos de Desenvolvimento do Milênio*. 2000. Disponível em < www.pnud.org.br/ODM> Acesso em: 23/05/2015.
- ONU - Conselho Econômico e Social. *Substantive issues arising in the implementation of the international covenant on economic, social and cultural rights*. General Comment No. 15, 2002. Disponível em <http://www2.ohchr.org/english/issues/water/docs/CESCR_GC_15.pdf> Acesso em: 23/05/2016.
- ONU - Conselho Econômico e Social. *Promotion and Protection of All Human Rights, Civil, Political, Economic, Social and Cultural Rights, Including the Right to Development: Report of the independent expert on the issue of human rights obligations related to access to safe drinking water and sanitation, 2009*. Disponível em < http://www.ohchr.org/Documents/Press/IE_2009_report.pdf> Acesso em: 23/05/2016.
- ONU - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. 2015. Disponível em < <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>> Acesso em: 20/03/2016.
- OTTERPOHL, R. *Black, brown, yellow, grey – the new colors of sanitation*. *Water* 21, p. 31-41, out. 2001.
- PAULO, P.L., AZEVEDO, C., BEGOSSO, L., GALBIATI, A.F., BONCZ, M.A., 2013. *Natural systems treating greywater and blackwater on-site: integrating treatment, reuse and landscaping*. *Ecol. Eng.* 50, 95-100p. 2013.
- PENNA, B. *Minas e Rio Grande do Sul: estado da doença e estado de saúde*. Rio de Janeiro, *Revista dos Tribunais*; 1918 *apud* BRITTO, N. *Oswaldo Cruz: a construção de um mito na ciência brasileira*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1995. 144 p.
- PINEDA, G. Y. F. *Gestão comunitária para abastecimento de água em áreas rurais: uma análise comparativa de experiências no Brasil e na Nicarágua*. 2013. 204 p. Dissertação

(Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

PNAD. *Pesquisa nacional por amostras de domicílio do ano de 2012*. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2012/default_br.asil.shtm. Acesso em: 20 dez. 2015.

PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. *Lodo de fossa e tanque séptico: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e destino final*. Cleverton Vitorio Andreoli (coordenador). Rio de Janeiro: ABES, 2009. 388p. ISBN: 978-85-7022-166-7.

REZENDE, S. (org) In: BRASIL. *Panorama do saneamento básico no Brasil: cadernos temáticos para o panorama do saneamento básico no Brasil*. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. v. VII, (Versão preliminar). Disponível em: <http://www.saneamentoweb.com.br/sites/default/files/PANORAMA_vol_7.pdf> Acesso em: 09 mar 2015.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. *O saneamento no Brasil: políticas e interfaces*. 2. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: UFMG, 2008. 387 p.

SAATY, T. L., *Método de Análise Hierárquica*, Makron Books do Brasil Editora Ltda.,1991.

SANTOS, L. R.; NOGUEIRA, V. L.; OLIVEIRA, S. M. S. Serviços e departamentos autônomos na gestão de saneamento básico. In: PHILIPPI JR., A.; GALVÃO JR., A. C. (Eds.). *Gestão do saneamento básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário*. Barueri, SP: Manole, 2012. p. 107-124.

SARMENTO, V. B. A. *Low-cost Sanitation Improvements in Poor Communities: Conditions for Physical Sustainability*. (PhD Thesis). Leeds University, 2001. *apud* CASTRO, S. V. *Análise do sistema integrado de saneamento rural – SISAR, em sua dimensão político-institucional, com ênfase no empoderamento das comunidades participantes*. 2015. 218 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

SCHMITT, A. *Relatório Técnico-Científico Sobre a Comunidade de Quilombo da Caçandoca*. Município de Ubatuba / São Paulo. ITESP, 2005. Disponível em: <http://www.itesp.sp.gov.br/br/info/acoes/rtc/RTC_Cacandoca.pdf>. Acesso em: 28 fevereiro de 2016.

SES – Secretaria Estadual da Saúde. Centro de Apoio ao Desenvolvimento. Núcleo de Educação. (1993). *Educação em saúde: coletânea de técnicas*. São Paulo: SES.

SILVEIRA, A. B. G. *Estratégias para a universalização do saneamento rural: um estudo baseado em experiências internacionais*. 2013. Dissertação - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Brasília, 2013.

STENSTRÖM T. A.; SEIDU, R.; EKANE, N.; ZURBRÜGG, C. *Microbial Exposure and Health Assessments in Sanitation Technologies and Systems*. Stockholm, Stockholm Environment Institute, 2011.

STRAUSS A.; CORBIN, J. *Basics of Qualitative Research: grounded theory procedures and techniques*. London: Sage Publications, 1990.

TEIXEIRA, J. B. Saneamento rural no Brasil. In: BRASIL. *Panorama do saneamento básico no Brasil: cadernos temáticos para o panorama do saneamento básico no Brasil*. Brasília: MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2011. v. VII, p. 220 – 280. (Versão preliminar). Disponível em: <http://www.saneamentoweb.com.br/sites/default/files/PANORAMA_vol_7.pdf> Acesso em: 09 mar. 2015.

TEIXEIRA, J. B. *Saneamento Rural no Brasil*. Cadernos temáticos para o Panorama do saneamento no Brasil. Brasília: Ministério das Cidades, 2013. p. 237–296.

TILLEY, E.; LUTHI, C., MOREL, A., ZURBRUGG, C., & SCHERTLENLEIB, R. 2008. *Compendium of sanitation systems and technologies*. Dubendorg, Switzerland: Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology.

TONETTI, A.L. *Método para tratamento de esgotos e produção de água de reúso: filtro anaeróbio combinado com filtro de areia e reator de desnitrificação*. Dissertação (Doutorado). Departamento de Saneamento e Ambiente, Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP. 2008.

TOLEDO, R. F., PELICIONI, M. C. F, GIATTI, L. L., BARREIRA, L. P., CUTOLO, S. A., MUTTI, L. V., ROCHA, A. A., & RIOS, L. (2006). Comunidade indígena na Amazônia: metodologia da pesquisa-ação em educação ambiental. *O mundo da saúde*, 30(4), 559-569.

TUKAHIRWA, J.T.; MOL, A.P.J.; OOSTERVEER, P. Civil society participation in urban sanitation and solid waste management in Uganda. *Local Environment*, v.15, n. 1, p. 1-14, 2010.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND; WORLD HEALTH ORGANIZATION. Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation. *Progress on sanitation and drinking water: 2015 update and MDG assessment*. New York, 2015a.

WELL (1998) *Guidance Manual on Water Supply and Sanitation Programmes.*, Department for International Development, London, UK.

WELLIN, E. *Capacidad de la comunidad para administrar y manejar un sistema de agua potable*. In: TALLER REGIONAL SOBRE ABASTECIMIENTO DE AGUA A LA POBLACIÓN RURAL DISPERSA, 1981, Lima. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/scan2/012325/012325-05.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2015.

ZANELLA, L. *Wetlands-Construídas Vegetadas com Plantas Ornamentais no Pós-tratamento de Efluentes domésticos*. Disponível em: <www.fec.unicamp.br/~sapsa05/3sapsa/IISAPSAIucianozanella.doc>. Acesso em: 20 dez. 2015.

Apêndice I: Roteiro de questões para pesquisa de campo

A - QUEBRA-GELO

- 1. Conte-nos um pouco da sua história nessa comunidade.**
- 2. Há quantos anos essa comunidade existe?**
- 3. Você sabe quantas pessoas residem aqui?**
- 4. Há quanto tempo você mora aqui?**
- 5. Quantas pessoas moram nessa casa?**

B - QUESTÕES INICIAIS

Saúde e Saneamento

- 1. Quais são os serviços de saúde que atendem à comunidade?**

Objetivo: Identificar serviços aos quais a comunidade tem acesso e que têm algum papel de apoio.

- 2. Existem agentes comunitários de saúde na comunidade? Que atividades de apoio à comunidade esses agentes desenvolvem?**

Objetivo: Identificar atores que exercem papel de apoio à comunidade.

- 3. Você considera que existem fatores de risco à saúde dos moradores e à saúde do ambiente nessa comunidade? Quais seriam?**

Objetivo: Identificar problemas existentes na comunidade; identificar questões relacionadas ao saneamento.

Comunidades em que há agricultura

- 1. A agricultura é fonte de renda da família? Se sim, que tipo de agricultura é praticada (forma de produção: larga, média ou pequena escala).**

Objetivo: Identificar as comunidades praticantes de agricultura familiar. Caracterizar a agricultura segundo a forma de produção.

- 2. Utiliza defensivos agrícolas? Se sim, investigar os possíveis riscos de contaminação da água/de cursos d'água. Se não, investigar a forma de manejo encontrada para não utilização das substâncias.**

Objetivo: Evidenciar as práticas agroecológicas e o saneamento ambiental.

- 3. Como as pessoas da casa envolvidas na agricultura fazem xixi e cocô e bebem água quando estão no local de trabalho (hortas, cultivo, campos, quintais)?**

Objetivo: identificar possível necessidade de estruturas sanitárias simplificadas nos locais de trabalho dos agricultores.

C - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

INFRAESTRUTURA EXISTENTE - caracterização das tecnologias existentes, operação dos sistemas e principais soluções individuais

- 1. Quais fontes de água são utilizadas pela sua família? Onde se localizam?**

Objetivo: Identificar as fontes de água e sua distribuição espacial.

- 2. Vocês utilizam essa água para quê? (diferenciar usos: beber, dessedentar criação, irrigação, cultivo, banheiro, limpeza doméstica).**

Objetivo: Identificar os diferentes usos da água.

3. **Vocês já tiveram que buscar água para usar em casa, para cozinhar, beber ou tomar banho?** (Em caso afirmativo, explorar: motivo, frequência, tipos de transporte, a pessoa responsável, os riscos envolvidos nessa atividade, a distância percorrida ou o tempo gasto)

Objetivo: Identificar inexistência de acesso à água no domicílio e aspectos relacionados ao deslocamento para obtenção de água.

4. **É a fonte mais próxima da sua casa?** (Se for água trazida por membro da família, questionar o porquê de coletar água em fonte que não seja a mais próxima).

Objetivo: Identificar a percepção sobre a qualidade da água ou riscos relacionados; identificar o motivo de se optar por uma fonte ou outra.

5. **NO CASO DE HAVER SISTEMA DE ABASTECIMENTO: Como a água utilizada chega até a sua casa?** (Buscar detalhes sobre a captação, se existe elevatória de água e adutora).

Objetivo: Identificar as características estruturais e operacionais do sistema de abastecimento de água; os detalhes do sistema de transporte da água, da captação até as residências.

OPERACÃO - caracterização da operação rotineira dos sistemas e soluções individuais

6. **Quem é o responsável pelo funcionamento do sistema e, ou, de soluções individuais de abastecimento de água?**

Objetivo: Identificar quem é a pessoa responsável pelo sistema coletivo. Em caso de um sistema individual, qual pessoa da família realiza essa tarefa. Atentar também para a questão de gênero.

7. **Como é a atuação desta pessoa no abastecimento de água?** (operação e manutenção do sistema, tratamento e armazenamento da água).

Objetivo: Identificar todas as tarefas realizadas pela pessoa. Identificar se a pessoa atua sozinho na realização das tarefas ou se existe mais pessoas que o auxiliam nas tarefas. Qual é a assiduidade/responsabilidade, com as tarefas.

8. **A água que você utiliza em seu domicílio passa por algum tipo de tratamento antes de ser consumida? Se sim, porque isso é necessário? Qual é o tipo de tratamento?** (Verificar se há tratamento de água domiciliar – filtros caseiros, ferver água, desinfecção solar em garrafa PET, adição de hipoclorito de sódio, etc)

Objetivo: Identificar a percepção da comunidade em relação à importância da qualidade da água para consumo, se este ato é feito com o objetivo de evitar doenças. Identificar qual tratamento a pessoa considera como efetivo para o motivo apontado.

9. **Há falta de água no dia a dia da sua comunidade em alguma época do ano?** (motivos, atividades atingidas pela falta de água, frequência, duração, providências)

Objetivo: Identificar se existe falta de água devido a problemas no sistema (falta de energia, operação inadequada, falta de manutenção). Identificar se há escassez de água, se há sazonalidade, se a água disponível está em

quantidade suficiente. Identificar as alternativas adotadas em situação de escassez e a organização dos moradores para solucionar o problema.

GESTÃO - identificação do envolvimento individual com a gestão e se há conhecimento acerca da atuação de terceiros na gestão dos sistemas e, ou, das soluções individuais.

10. Você saberia dizer quais as dificuldades encontradas na rotina do sistema de abastecimento de água ou solução?

Objetivo: Identificar e compreender as dificuldades para gerir sistemas ou soluções.

11. Para você, os membros (ou algum membro) da comunidade estariam dispostos a assumir algum papel no abastecimento de água? Em qual função? (operação, manutenção, distribuição)

Objetivo: Identificar a disposição em assumir a gestão do sistema, em que tipo de funções, e disposição de pagar alguma pessoa para realizar os serviços de abastecimento.

12. Existem perdas de água na comunidade? (explorar a existência de vazamentos e o desperdício de água)

Objetivos: Identificar se existem problemas relacionados ao sistema (falta de manutenção, operação inadequada) ou à solução; se existe desperdício.

13. São tomadas providências para combater ao desperdício? Fale a respeito.

INFRAESTRUTURA ANTERIOR - caracterização das tecnologias utilizadas anteriormente ao sistema atual

14. Como era o abastecimento de água utilizado pela família antes do atual? Foi desativado?

Objetivo: Identificar a evolução da forma de abastecimento, atentando para qual foi a mudança realizada, quais técnicas foram alteradas/incorporadas. Identificar quando ocorreu a mudança e o que aconteceu com o sistema/solução anterior - no caso de mudança -, e se ainda opera em situações de necessidade ou para outro fim.

15. Em caso de mudança do tipo de tecnologia, qual foi o motivo? (imposição do Estado ou órgãos financiadores, tecnologia disponível na região, qualidade da água, comodidade, custo, etc)

Objetivo: Identificar o que levou as pessoas a mudarem a forma de abastecimento, as características do novo sistema/solução que o tornaram mais interessante/viável (pode ser: qualidade final da água, intervenção de algum órgão na comunidade, disponibilidade na região de uma nova tecnologia, comodidade do novo sistema, custo, etc).

PERCEPÇÃO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA E SOBRE A EFETIVIDADE E EFICIÊNCIA DO SISTEMA E, OU, SOLUÇÃO INDIVIDUAL

16. Você acha que a água utilizada por você para beber, cozinhar e para outros usos domésticos é boa? (verificar aspectos de cor, odor, gosto, quantidade, o que é levado em consideração para a decisão de se utilizar aquela água e se a água atende as necessidades básicas do domicílio).

Objetivo: Identificar a percepção da pessoa quanto à qualidade da água e suas preferências de consumo, o que ela leva em consideração para essa decisão, se a água atende às suas necessidades básicas.

17. Existem diferentes formas de armazenamento de água para diferentes usos em seu domicílio (hierarquização dos usos conforme a qualidade da água)?

Objetivo: Identificar a forma e o local do armazenamento da água. Identificar se existe armazenamento da água distinto para os diferentes usos (cozinhar, beber, limpar casa). Identificar o armazenamento de água com diferentes qualidades para diferentes usos (hierarquização realizada para as águas disponíveis no local).

18. Você e as pessoas de sua família estão satisfeitos com o sistema de abastecimento de água e, ou, solução individual, que utilizam? (Se sim, porque? Se não, como deveria ser?)

Objetivo: Identificar o grau de satisfação das pessoas em relação ao sistema de abastecimento. Identificar quais motivos/parâmetros levam a pessoa a considerar o sistema bom ou o que ela considera que o sistema deva conter para se tornar melhor/ideal.

DISPOSIÇÃO EM PAGAR PELA ÁGUA – Verificação da existência de pagamento, percepção acerca da magnitude do valor cobrado e disposição em pagar (ou pagar mais) pelo acesso à água potável.

19. Vocês têm que pagar pela água que vocês utilizam? Se sim, desde quando?

Objetivo: Identificar se existem custos para a obtenção de água. Identificar o contexto histórico do abastecimento de água em relação a custos.

20. Há pagamento pela energia elétrica utilizada para o fornecimento de água? (exemplo: energia elétrica usada para o funcionamento de bombas)

Objetivo: Em casos em que não há pagamento direto pela água, se a pessoa paga pela energia elétrica gasta no funcionamento do sistema (no caso de haver sistema de abastecimento) ou se não sabe que está pagando pela água quando paga pela energia elétrica utilizada para o funcionamento do sistema.

21. Você considera alto o valor cobrado pela água dentro do seu orçamento? Se sim, porque?

Objetivo: Identificar a percepção das pessoas sobre o impacto do valor pago pela água em relação a sua situação financeira, e se considera o valor justo. Identificar se a comunidade tem condições econômicas de sustentar o abastecimento de água ou se é necessário auxílio de alguma instituição para manter o sistema.

22. Você estaria disposto a pagar (ou pagar mais) pela água potável? Se sim, porque?

D - ESGOTAMENTO SANITÁRIO

INFRAESTRUTURA, GESTÃO, OPERAÇÃO E HÁBITOS SANITÁRIOS

1. Onde vocês fazem suas necessidades (xixi e cocô)?

Se lugar ABERTO → Ir para a questão 1.1

Se lugar FECHADO → Ir para a questão 1.2

Se faz em AMBOS → Responder os tópicos 1.1 e 1.2

Objetivo: Identificar, primariamente, o tipo da solução sanitária adotada, para que as perguntas posteriores possam ser adequadas.

Observação: Nessa questão o entrevistador poderá se deparar com, geralmente, três tipos de resposta:

- Locais abertos (defecção à céu aberto);
- Locais fechados (banheiros ou “casinhas”);
- Ambos (parte da família faz em lugar aberto, outra parte em local fechado).

O tipo de local requererá diferentes tipos de perguntas

1.1. LOCAL ABERTO: (mato, córrego, ribeirão etc)

Localização

- a) **Há algum local específico em que costuma ir? Onde? Porque este local?** (Verificar: se for em manancial, perguntar em qual ponto específico e observar se este ponto está à montante ou à jusante da fonte de captação de água; se for no mato/solo, perguntar se recobre as fezes com solo ou se abre algum buraco para este fim).

Objetivo: Identificar o local exato onde a família, ou parte dela, faz suas necessidades, com a finalidade de entender se o grupo tem noção de possível contaminação ambiental e proliferação de doenças com essa prática, e identificar qual técnica utilizada.

Gênero

- b) **Essa prática (cagar no mato) causa ou já causou algum desconforto ou impedimento de uso à algum membro da família ou da comunidade (ataque por animais ou violência), em algum período do dia (especificar uso por homens, mulheres e crianças)?**

Objetivo: Entender as questões de gênero, as preferências, incômodos e medos inerentes a cada membro da família.

Observação: Geralmente no período da noite, por ser escuro e a possível presença de animais perigosos, pode-se observar que alguns membros da família não se sentem à vontade para fazer suas necessidades.

Hábitos/ práticas

c) Você possui banheiro em casa ou na comunidade? (Verificar: se em caso positivo, o porquê de preferir a defecação à céu aberto, em detrimento do banheiro).

Objetivo: Saber se a família, ou parte dela, opta pela defecação a céu aberto mesmo possuindo banheiro em casa ou na comunidade. Entender o motivo pelo qual esse grupo continua a escolher tal prática.

Observação: Nessa etapa da conversa é importante ser o mais natural possível, para que a pessoa não se sinta vexada em explicar o porquê prefere defecar no mato.

d) Todos da casa também fazem assim? E na comunidade?

Objetivo: Entender se a prática de defecação a céu aberto é individual ou coletiva. Se coletiva tentar entender as “regras” estabelecidas pela comunidade.

Observação: Por regras entendem-se os protocolos sociais não escritos.

1.2. LOCAL FECHADO: (banheiro, “casinha” etc)

Localização

a) Este local (banheiro, “casinha” etc) fica dentro ou fora de casa?

Objetivo: Identificar se a solução adotada é um banheiro ou uma “casinha” (fossa seca).

Gênero

b) (FAZER ESSA QUESTÃO APENAS SE BANHEIRO FORA DE CASA)

Isso causa ou já causou algum desconforto ou impedimento de uso à algum membro da família ou da comunidade, em algum período do dia (especificar uso por homens, mulheres e crianças)?

Objetivo: Entender as questões de gênero, as preferências, incômodos e impedimentos inerentes a cada membro da família.

Observação: Geralmente no período da noite, por ser escuro e a possível presença de animais perigosos, pode-se observar que alguns membros da família não se sentem à vontade para usar a casinha.

Usos e características

c) Só a família usa ou ele é para toda a comunidade?

Objetivo: Identificar se o sistema em questão é uma solução de uso coletivo ou individual.

d) O que tem nesse local (banheiro, “casinha” etc)? (Verificar: vaso, descarga, pia e chuveiro para percepção se há ou não veiculação hídrica e paredes, porta, azulejos etc, para percepção das condições de privacidade e salubridade).

Se NÃO TEM DESCARGA → Ir para o item 1.2.1.1

Se TEM DESCARGA → Ir para o item 1.2.1.2

Se TEM AMBOS → Responder itens 1.2.1.1 e 1.2.1.2

Objetivo: A descrição da solução adotada, especialmente a presença ou não de descarga, permitirá ao entrevistador identificar se a tecnologia é conta ou não com veiculação hídrica. Novamente, deverá ser adotada uma abordagem distinta para ambas as soluções.

1.2.1.1. SOLUÇÃO SEM VEICULAÇÃO HÍDRICA

Aspecto construtivo (presente e passado)

a) **Você construiu ou ajudou a construir esse local (banheiro, “casinha” etc)? Ou sabe como foi construído? Você sabe como funciona?** (Verificar: profundidade, impermeabilização, compartimentação ou número de câmaras, altura do lençol, distância e localização relativa à fonte de abastecimento, quem construiu e custo).

Objetivo: Identificar e caracterizar o sistema adotado.

Observação: Ressalte-se que existem muitas tipologias de fossas e a diferenciação entre elas se dá por detalhes, logo, se faz necessário ter o máximo de informações possível.

b) **Quando esse local foi construído? Como era antes? Porque mudou?** (Verificar detalhe sobre tecnologia ou hábito anterior)

Objetivo: Identificar a evolução da forma de esgotamento. Identificar o que levou as pessoas a mudarem a forma de esgotamento.

Operação/ manutenção

c) **Tem mau cheiro? E quando chove (apresenta mau cheiro ou piora o existente)? Atrai mosquitos ou outros bichos? Vocês fazem alguma coisa para evitar isso?** (Verificar: tubo de ventilação, telamento e pintura do tubo, calagem ou uso de serragem, cinzas, etc).

Objetivo: Identificar e caracterizar o sistema adotado, além de saber sobre a gestão do sistema.

d) **O buraco (fossa) enche de quanto em quanto tempo? Quando enche, o que é feito? Quem realiza essa ação?** (Verificar: formas de limpeza (quem faz, como faz, e custo) e utilização dos resíduos).

Objetivo: Identificar e caracterizar o sistema adotado, além de saber sobre a gestão do sistema. Questão de gênero.

- e) **As águas da cozinha, banho e lavagem de roupas vão para onde?** (verificar para onde vão essas águas e seus usos: agrícola, limpeza, lança direto no solo ou outros)

Objetivo: Identificar e caracterizar a solução adotada, além de saber se há tratamento ou reuso e qual a disposição dos efluentes oriundos da cozinha, chuveiro e da lavagem de roupas.

1.2.1.2. SOLUÇÃO COM VEICULAÇÃO HÍDRICA

Aspecto construtivo (presente e passado)

- a) **Você construiu ou ajudou a construir esse local (banheiro, “casinha” etc)? Ou sabe como foi construído? Você sabe como funciona?** (Verificar: profundidade, impermeabilização, compartimentação, altura do lençol, distância e localização relativa à fonte de abastecimento, quem construiu e custo)

Objetivo: Identificar e caracterizar o sistema adotado.

Observação: Ressalte-se que existem muitas tecnologias e a diferenciação entre elas se dá por detalhes, logo se faz necessário ter o máximo de informações possível.

- b) **Quando esse local foi construído? Como era antes? Porque mudou? (verificar detalhe sobre tecnologia ou hábito anterior)**

Objetivo: Identificar a evolução da forma de esgotamento. Identificar o que levou as pessoas a mudarem a forma de esgotamento.

Operação/manutenção

- c) **Você sabe para onde vai seu esgoto?** (Outro membro da família sabe?)

Objetivo: Identificar e caracterizar o sistema adotado, além de saber se existe alguma forma de tratamento do efluente.

- d) **A água do vaso vai junto com a do chuveiro e da pia? E a da cozinha? E a do tanque de lavar roupas?** (Verificar para onde vão essas águas e seus usos: agrícola, limpeza, lança direto no solo ou outros)

Objetivo: Identificar e caracterizar o sistema adotado, além de saber sobre o reuso da água.

- a) **Vocês já tiveram algum problema? Quais? Como resolveram?** (Verificar: frequência)

Objetivo: Identificar e caracterizar o sistema adotado, além de saber sobre a manutenção e gestão do sistema.

b) **Como é feita a limpeza (manutenção)?** (Verificar: formas de limpeza, quem faz, como faz, frequência e custo e utilização agrícola dos resíduos ou outra destinação)

Objetivo: Identificar e caracterizar o sistema adotado, além de saber sobre a gestão do sistema.

DEJETOS DE ORIGEM ANIMAL

1. **Você cria animais? Quais? Quantos?** (Verificar: uso agrícola dos dejetos, proximidade com os cursos d'água e possibilidade de contaminação)

Objetivo: Identificar possíveis problemas de contaminação hídrica por disposição incorreta de águas residuárias e excretas. Risco de contaminação do cultivo.

SAÚDE PÚBLICA

1. **Que tipo de doenças podem ocorrer em contato com o xixi e o cocô (esgoto)?**

Objetivo: Saber qual o nível de associação que o entrevistado faz entre o esgotamento sanitário e as doenças.

2. **Há esgoto escorrendo à céu aberto perto das fossas ou nas ruas?**

Objetivo: Identificar o nível de salubridade que a comunidade possui e possíveis riscos de doença.

GESTÃO

1. **De maneira geral, você está satisfeito com o sistema de esgoto (solução) que vocês usam (casa e comunidade)? Porquê?**

Objetivo: Identificar a satisfação da comunidade em relação ao sistema/solução adotada.

2. **Você acha que deveria ser feito algo diferente? O que pode melhorar?**

Objetivo: Identificar se o entrevistado tem alguma sugestão para melhorar o sistema/solução.

3. **Em sua opinião, alguém, ou algum grupo, deveria ser responsável por lidar com esgoto da comunidade? (Limpeza das fossas, por exemplo)**

Objetivo: Identificar se o entrevistado prefere que a gestão dos sistemas seja feita individualmente, ou por um responsável, ou grupo.

4. **Você gostaria de conhecer outras formas de lidar com o esgoto?**

Objetivo: Entender se o entrevistado tem interesse em saber mais sobre outros tipos de solução ou parece estar satisfeito ou acomodado com a situação atual.

Observação: Importante tentar fazer a diferenciação entre satisfação e acomodação do entrevistado. Nesse caso a pessoa pode estar falsamente satisfeita, já que tal sensação pode estar atrelada à falta de conhecimento em relação a outras técnicas.

5. Quais gastos você tem com seu sistema (especificar qual)? Acha caro? Estaria disposto a pagar, ou se já paga, pagar um pouco à mais para ter um sistema melhor?

Objetivo: Quantificar os custos atrelados à solução atual, na implantação e na manutenção (frequência), e se estaria disposto a pagar mais por um sistema melhor.

E - RESÍDUOS SÓLIDOS

PERGUNTAS CHAVES:

- 1 - O que é considerado lixo?**
- 2 - Quais os tipos de lixo?**
- 3 - O que é feito com cada tipo de lixo?**

PERCEPÇÃO E GERAÇÃO DE LIXO

Objetivo: Avaliar a percepção da comunidade sobre lixo, identificar os tipos de resíduos gerados e a percepção da comunidade a respeito dos riscos relacionados aos resíduos sólidos.

- 1. O que é lixo para você?**
- 2. Que tipo de lixo é gerado por você e sua família? (dentro de casa; na agricultura (há uso de defensivos agrícolas); remédios vencidos; seringas; pilhas e baterias; lâmpadas fluorescentes; eletrônicos; pneus; resíduos de saúde animal).**
- 3. Você considera algum desses lixos perigosos? Por quê?**

MANEJO E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

Objetivo: Identificar de que forma a comunidade maneja os resíduos gerados.

- 4. O que você faz com cada tipo de lixo gerado? Já foi diferente? (dentro de casa; na agricultura; embalagens de agrotóxicos; remédios vencidos; seringas; pilhas e baterias; lâmpadas fluorescentes; eletrônicos; pneus; resíduos de saúde animal)**
- 5. Você aproveita alguma parte do lixo? (reciclagem, compostagem, alimentação de animais, reutilização). Se houver reaproveitamento: você recebe algum dinheiro por isso, ou conhece alguém que recebe dinheiro?**

DESCARTE E ACONDICIONAMENTO

Objetivo: Avaliar a disposição do lixo, as questões de gênero e riscos à saúde associados.

6. **Onde o lixo fica armazenado até o descarte?** (cestos de lixo, quintal ou algum quartinho)
7. **Quem faz o descarte do lixo? A pessoa que faz essa atividade já teve/tem algum problema de saúde por causa deste trabalho?** (dor muscular, intoxicação, dor de cabeça, problema respiratório, tosse....) **Onde o lixo é colocado?** (caçamba, lixeira coletiva, ou local de disposição final)
8. **Você acha que o cuidado/gestão do lixo gerado na sua casa é papel do homem ou da mulher? Por quê?**

COLETA DE RESÍDUOS

Objetivo: Caracterizar o sistema de coleta existente

9. **Existe a coleta do lixo? (de que tipo: convencional; seletiva)**
10. **Quem faz a coleta? (prefeitura; associação) Qual é a relação entre os gestores deste serviço e da comunidade, existe alguma orientação?**
11. **Quando é feita a coleta? (dias da semana; horários)**
12. **Como é feita a remoção do lixo? (caminhão, carroça, trator com reboque; etc)**
13. **Você paga pelo serviço de coleta? Você pode dizer quanto?**
14. **Você sabe o que é feito com o lixo depois de coletado? Se sim, sabe para onde é levado o lixo?**

SAÚDE E SATISFAÇÃO

Objetivo: Percepção dos moradores com relação aos riscos e eficiência do serviço.

15. **Existe algum problema nos locais onde o lixo é acumulado? (mau cheiro; mosquitos; roedores; outros insetos)**
16. **Você está satisfeito com a forma de descarte do lixo? Por quê?**

17. **Você acha que alguma coisa poderia melhorar com relação ao lixo? O quê?**
18. **A pessoa que separa o lixo dentro de casa ou dispõe o lixo fora de casa (queima, recicla, coloca na porta para coleta) já teve/tem algum problema de saúde por causa desse trabalho? (dor muscular, intoxicação, dor de cabeça, problema respiratório, tosse...)**
19. **Você já ouviu falar de algum tratamento do lixo diferente do realizado em seu domicílio ou comunidade? (geração de biogás; composto orgânico)**
20. **Você estaria interessado a conhecer mais sobre outras formas de aproveitamento do lixo?**

GESTÃO DOS RESÍDUOS

Objetivo: Percepção da gestão de resíduos pelos moradores; da responsabilidade pela gestão.

21. **Na sua opinião qual deveria ser o papel dos moradores da comunidade na operação e manutenção do sistema de coleta de lixo?**
22. **Para você, os moradores da comunidade estariam dispostos a assumir a responsabilidade pela operação, manutenção, custos e vantagens dessas operações?**

F - DRENAGEM PLUVIAL

ESTRUTURAS DE DRENAGEM EXISTENTES NA COMUNIDADE

1. **Atualmente, quando chove, o que ocorre na comunidade? No passado ocorria o mesmo?**

Objetivo: conhecer a evolução do sistema ao longo dos anos.

2. **Existem estruturas que direcionam a água da chuva para outro lugar para evitar inundações?**

Objetivo: analisar a existência de estruturas de drenagem.

3. **Alguma coisa é feita na construção das casas para se proteger de deslizamentos e inundações?**

Objetivo: avaliar a preocupação da comunidade relacionada ao tema e técnicas de construção utilizadas.

OCORRÊNCIA DE ESCORREGAMENTOS E DESLIZAMENTOS DE TERRA

4. Ocorreu escorregamento e/ou deslizamento de terra na comunidade nos últimos anos, como foi? Como está o local atingido atualmente? (Onde? Alguma casa ficou soterrada? Alguém faleceu ou ficou ferido?)

Objetivo: identificar área de risco

5. Na sua opinião, o que causou o deslizamento de terra? Vocês tomam algum cuidado para evitar que ocorra novamente?

Objetivo: identificar a percepção da comunidade quanto aos fatores de risco.

OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÕES

6. Ocorreu inundação na comunidade nos últimos anos?

Objetivo: verificar a pluviometria do local e a recorrência de inundações

7. Com qual frequência ocorrem inundações na comunidade? (Em qual época do ano?)

Objetivo: verificar a recorrência de inundações.

8. Muitas casas são alagadas ou apenas as ruas? Aonde a água batia? (Pelo menos até o tornozelo, pelo menos até o joelho...)

Objetivo: verificar a intensidade das inundações e áreas de risco.

9. Em inundações já ocorreram falecimentos ou acidentes graves?

Objetivo: verificar a intensidade das inundações e suas conseqüências.

10. Na sua opinião, por quais motivos ocorreram as inundações?

Objetivo: identificar a percepção da comunidade quanto aos fatores que aumentam o risco de inundações.

GESTÃO DOS DESASTRES

11. Quando ocorrem deslizamentos de terra ou inundações vocês recebem alguma ajuda? De que tipo? (financeira, orientações, doações...) De quem vem a ajuda (órgão do governo municipal ou de outra esfera; igreja, ONG, etc)?

Objetivo: identificar a atuação governamental e de outros atores sociais.

RELAÇÃO ENTRE DRENAGEM E SAÚDE PÚBLICA

1. Tem algum lugar na comunidade onde a água fica parada? Esse lugar tem mau cheiro? Lá é possível perceber larvas de mosquito?

Objetivo: verificar focos de contaminação.

G - GÊNERO

ATRIBUIÇÃO DE RESPONSABILIDADES

Objetivo: Identificar o papel das mulheres e homens no desempenho das atividades relacionadas ao saneamento e como essas atividades podem influenciar na saúde e bem estar dessas pessoas.

Motivo: Identificar os principais agentes envolvidos (atribuição de responsabilidades) no saneamento e possíveis consequências pela realização desses trabalhos.

Obs.: A questão pode ser desmembrada nas questões dos outros eixos.

- 1. Há alguma liderança feminina na comunidade?**
- 2. Como são recebidas pelos homens as decisões que partem das lideranças femininas?**
- 3. Sua família é beneficiada por algum programa de governo? Em caso positivo, quem decide como esse dinheiro será utilizado?**
- 4. Quem assume a responsabilidade pelo sustento da família? Pela educação dos filhos?
E pelos cuidados com a casa? Descreva rapidamente o dia-a-dia típico do homem da casa (atividades que exerce, horários, rotina). E o das mulheres? É diferente? O quê é diferente?**
- 5. Quando ocorre alguma reunião na comunidade, quem da casa é que participa, representando a família?**
- 6. As mulheres da sua família trabalham fora? O dinheiro que ganham é gasto de que maneira?**
- 7. Você acha que quem realiza as atividades relacionadas ao abastecimento de água/esgotamento sanitário/ manejo dos resíduos sólidos poderia gastar o seu tempo com outras atividades? (Anotar a resposta sem dar sugestões)**
 - a- Quais (estudar, trabalhar, lazer, outros)? (o entrevistador pode dar exemplos de atividades)**
 - b- Quanto tempo em média você/o responsável gasta por dia para fazer essas tarefas?**

H - EDUCAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

PARTICIPAÇÃO SOCIAL

Objetivo: Traçar o perfil da participação social

- 1. Como a comunidade se organiza para discutir questões que dizem respeito ao coletivo? (Associação...)**
- 2. Onde ocorrem as reuniões/encontros/festas da comunidade?**
- 3. Todos participam?**
- 4. Quem a comunidade procura quando acontecem problemas (que instituições dão apoio à comunidade na resolução de problemas: igreja, prefeitura, ONG, etc)?**
- 5. Qual a sua participação na solução dos problemas da comunidade?**
- 6. Você exerce algum papel de liderança na comunidade? Caso negativo, gostaria de exercer? Por quê?**
- 7. Quem são os líderes/lideranças na comunidade?**

EDUCAÇÃO

Objetivo: Identificar atores e instituições que desempenham algum papel de apoio/educativo à comunidade, na perspectiva do saneamento.

- 1. São realizadas ações educativas relacionadas ao abastecimento de água, ao esgoto e ao lixo nessa comunidade? De que tipo (palestra, folder...)? Quem realiza (escola, igreja...)?**

Apêndice II: Programação da oficina “Soluções técnicas para promoção do abastecimento de água para consumo humano em comunidades rurais brasileiras”

Oficina de Abastecimento de Água

Título

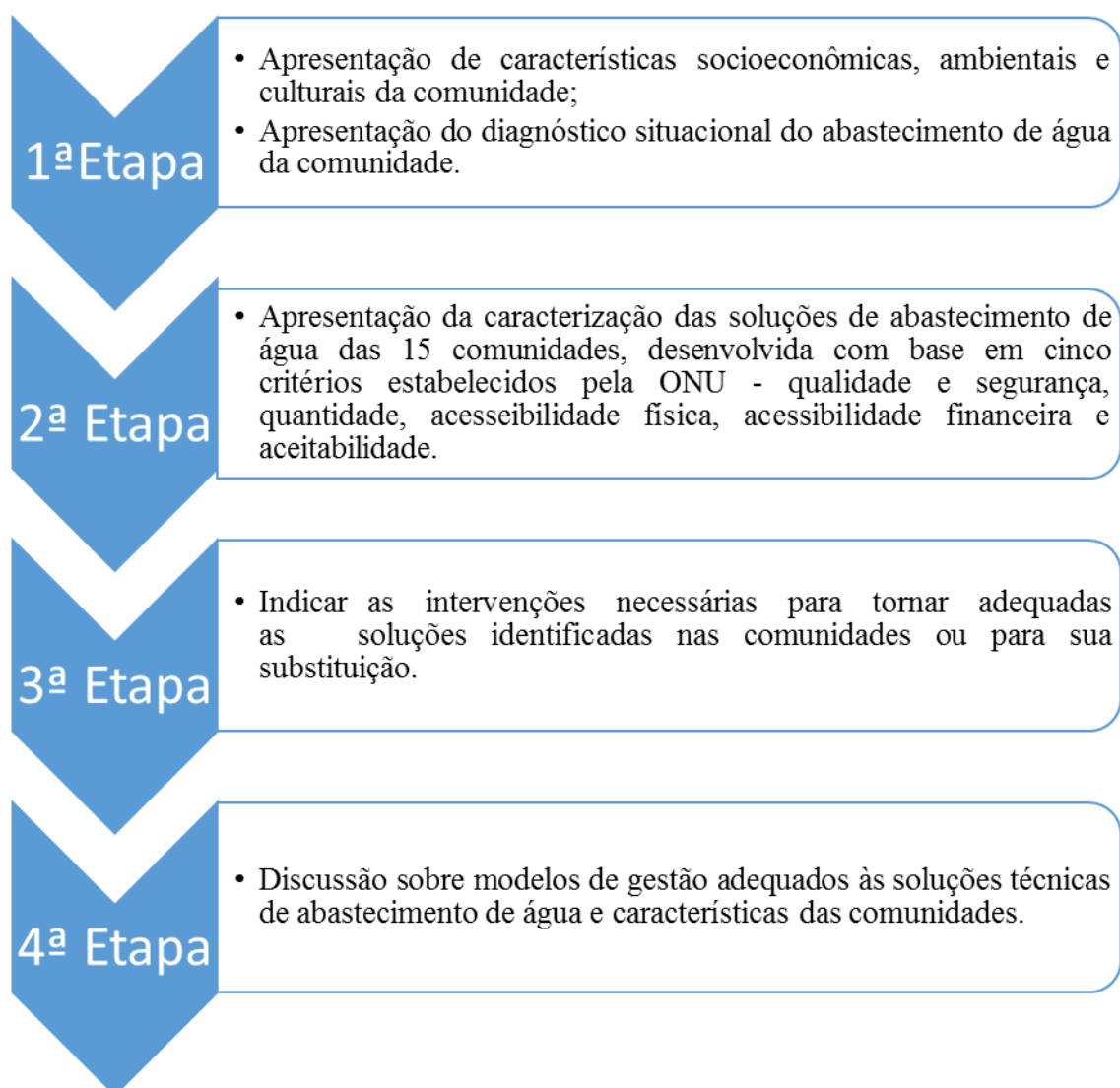
“SOLUÇÕES TÉCNICAS PARA PROMOÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM COMUNIDADES RURAIS BRASILEIRAS”

Objetivo

Indicar soluções técnicas adequadas para a promoção do acesso ao abastecimento de água para consumo humano em 15 localidades rurais brasileiras considerando suas características ambientais, socioeconômicas e culturais.

Metodologia

A metodologia será pautada em quatro etapas apresentadas a seguir:



1ª Etapa:

A apresentação de características socioeconômicas, ambientais e culturais da comunidade e da sua respectiva caracterização situacional do abastecimento de água tem como objetivo auxiliar

os participantes a compreenderem a atual condição das comunidades, propiciando uma análise em profundidade.

2ª Etapa:

A Organização das Nações Unidas - ONU ao determinar a água como direito humano, estabelece também que o acesso à água potável seja constate e que assegure os seguintes critérios:

1. **Qualidade e Segurança:** A água deve ser de qualidade segura para o consumo humano (para beber e preparar alimentos) e para a higiene pessoal e doméstica. Deve ser livre de microrganismos, substâncias químicas e riscos radiológicos que constituam uma ameaça à saúde humana.
2. **Quantidade:** O abastecimento de água deve ser suficiente e contínuo para usos pessoais e domésticos, que normalmente incluem água para beber, saneamento pessoal, lavagem de roupas, preparação de alimentos, higiene pessoal e doméstica.
3. **Acessibilidade física:** A infraestrutura de água e saneamento deve estar localizada e ser construída de tal forma que seja genuinamente acessível, considerando as pessoas que enfrentam barreiras específicas, como crianças, idosos, pessoas com deficiência e as pessoas com doenças crônicas. O acesso a água potável se efetiva quando a fonte localiza-se a menos de um quilômetro de distância da residência.
4. **Acessibilidade financeira:** As pessoas precisam ter condições de pagar os custos de seus serviços de água, bem como da higiene associada aos mesmos. Isso significa que o preço pago para satisfazer todas essas necessidades não deve limitar a capacidade das pessoas de adquirir outros serviços e bens básicos garantidos por outros direitos humanos, tais como alimentos, moradia, saúde e educação.
5. **Aceitabilidade:** A água deve ter odor, gosto e cor aceitáveis para atender a todos os usos pessoais e domésticos. A instalação da água em si mesma deve ser aceitável para o uso a que se destina, especialmente para a higiene pessoal. As instalações de água e saneamento não serão usadas se não corresponderem aos padrões sociais ou culturais das pessoas a quem devem servir.

Tendo como base essa determinação, foi realizado a caracterização das soluções de abastecimento de água das 15 comunidades, tendo como objetivo direcionar a indicação de soluções técnicas, a qual será realizada na etapa seguinte. Essa caracterização foi desenvolvida analisando o atendimento das soluções de abastecimento de água aos cinco critérios estabelecidos pela ONU. O quadro a seguir exemplifica a caracterização.

Comunidades Rurais	Qualidade e Segurança	Quantidade	Acesso físico	Acesso financeiro	Aceitabilidade
Comunidade 1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Comunidade 2	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Comunidade 3	Sim	Sim	Sim	Não	Não

3ª Etapa:

Os especialistas irão indicar a adequação das soluções técnicas de abastecimento verificadas em campo ou propor novas soluções. As soluções escolhidas para cada caso serão aquelas que forem consenso entre os especialistas.

4ª Etapa:

Discussão sobre modelos de gestão que podem ser adotados nas comunidades rurais estudadas, levando-se em consideração as técnicas de abastecimento de água escolhidas na etapa anterior e as características da comunidade.

Programa:

	Programação
8:00 - 8:30	Recepção e Orientações
8:30 - 09:40	Comunidades da região <i>Sudeste</i> : <ul style="list-style-type: none">• Assentamento Ademar Moreira• Comunidade Quilombola Caveira Botafogo• Comunidade Remanescente de Quilombo Caçandoca
09:40 - 09:55	Lanche
09:55 - 11:45	Comunidades da região <i>Nordeste</i> : <ul style="list-style-type: none">• Assentamento Serra Negra• Comunidade de Queimadas• Comunidade Quilombola Barra de Oitis• Comunidade Nova Esperança• Comunidade Barreiro Amarelo
11:45 - 12:05	Comunidade da região <i>Centro-Oeste</i> : <ul style="list-style-type: none">• Assentamento Pontal do Buriti
12:05 - 13:05	Almoço
13:05 - 14:15	Comunidades da região <i>Norte</i> : <ul style="list-style-type: none">• Assentamento Alcoobrás• Seringal Vila Nova da Reserva Extrativista Chico Mendes• Comunidade Quilombola de Pacoval
14:15 - 14:30	Lanche

14:30 - 15:40	Comunidades da região <i>Sul</i> : <ul style="list-style-type: none">• Comunidade de Vargem Bonita• Comunidade de Remanescentes de Quilombo São Roque• Comunidade de Nova Alemanha
15:40 - 17:15	Modelos de Gestão e Potabilidade
17:15 - 17:30	Encerramento e conclusões finais

Previsão de tempo para a realização: 8 horas

Local: Sala de Reuniões do DESA (4518)

Apêndice III: Programação da oficina “Soluções técnicas para promoção do abastecimento de água para consumo humano em comunidades rurais brasileiras”

SOLUÇÕES TÉCNICAS PARA PROMOÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM COMUNIDADES RURAIS BRASILEIRAS

Oficina de Esgotamento Sanitário do Programa Nacional de Saneamento Rural

OBJETIVO

Indicar soluções técnicas adequadas para a promoção do esgotamento sanitário em 15 localidades rurais brasileiras considerando suas

características ambientais, socioeconômicas e culturais.

METODOLOGIA

A metodologia será pautada em quatro etapas esquematizadas a seguir:



1ª Etapa

Apresentação das características locais das comunidades, dentro de contextos de similaridade, e o diagnóstico situacional do esgotamento sanitário das comunidades.

2ª Etapa

Apresentação da avaliação das soluções de esgotamento sanitário existentes com base em cinco critérios estabelecidos pela ONU.

ÁGUA POTÁVEL
E SANEAMENTO



3ª Etapa

Indicação das intervenções necessárias para promover a adequação das soluções existentes ou proposição de outras técnicas adequadas ao contexto em análise.

4ª Etapa

Discussão de aspectos ligados a gestão das soluções propostas, com indicação de diretrizes balizadas pelas características e demandas das técnicas elencadas.



No intento de se evitar repetições e atribuir maior dinamismo à oficina, as 15 comunidades em estudo foram

agrupadas em contextos de similaridade. A definição destes foi balizada por dois parâmetros:

dispersão das moradias e disponibilidade hídrica. A dispersão das moradias está diretamente relacionada com os tipos de técnicas escolhidas na oficina realizada para o eixo abastecimento de água (soluções individuais para locais com maior dispersão entre as residências e coletivas nos locais onde estas se aglomeram). Além disso, este parâmetro também é um fator de relevância na escolha das técnicas de esgotamento sanitário. Já o parâmetro de disponibilidade hídrica se relaciona com os tipos de uso da água nas localidades. A baixa disponibilidade pode influenciar nos tipos de técnicas a serem discutidas para o esgotamento sanitário (com ou sem veiculação hídrica). Dessa maneira, foram configurados quatro contextos distintos: locais com maior dispersão espacial com baixa e com alta disponibilidade hídrica e locais com baixa dispersão espacial com baixa e alta disponibilidade hídrica.

As etapas previstas serão aplicadas para cada um dos contextos formados, sendo estas descritas mais detalhadamente a seguir.

1ª Etapa:

Nesta etapa serão apresentadas as características locais das comunidades, agrupadas em contextos de similaridade. Em seguida, será exibida uma caracterização da situação do serviço de esgotamento sanitário nas localidades de modo a fomentar a discussão e indicações de soluções técnicas na terceira etapa da oficina. Serão apresentadas as técnicas utilizadas, os hábitos da população relacionados ao esgotamento, bem como aspectos ligados a saúde.

2ª Etapa:

Dando sequência, será apresentada uma avaliação das soluções de esgotamento, realizada de maneira prévia, com base nos critérios estabelecidos pela Organização das Nações Unidas – ONU para promoção do esgotamento sanitário:

6. Disponibilidade: Deve haver um número suficiente de instalações sanitárias (com serviços associados) dentro ou nas imediações, de cada residência, instituição de saúde ou de ensino, instituições públicas e locais, e no local de trabalho. Deve haver um número suficiente de instalações de saneamento para assegurar que os tempos de espera não sejam excessivamente longos. Embora seja comum tentar apontar um número específico mínimo de banheiros necessários para cumprir a exigência de disponibilidade, essa determinação pode ser contraproducente em termos de direitos humanos. É crucial que a avaliação das necessidades de saneamento de qualquer comunidade seja realizada pelo contexto, bem como as características de grupos particulares que podem ter diferentes necessidades de saneamento. A este respeito, a participação é um aspecto vital do cumprimento das obrigações dos direitos humanos relacionadas com o saneamento.

7. Qualidade e segurança: As instalações sanitárias devem ser higienicamente seguras de usar, o que significa que devem impedir eficazmente o contato humano, de animais e insetos com as excretas humanas. As instalações sanitárias devem garantir o acesso à água

potável para a lavagem das mãos, bem como a higiene menstrual e limpeza anal e genital, e também mecanismos para a eliminação higiênica dos produtos menstruais. A limpeza regular, o esvaziamento de fossas ou outros locais que recolhem excrementos humanos e manutenção destes são essenciais para assegurar a sustentabilidade das instalações de saneamento e acesso continuado. As instalações sanitárias também devem ser tecnicamente seguras, o que significa que a superestrutura deve ser estável e o piso concebido de uma maneira que reduza o risco de acidentes (por exemplo, por escorregamentos). As pessoas devem ter a possibilidade de usá-los com segurança à noite, seja através de caminhos iluminados, lanternas, ou outras medidas. Além disso, atenção especial deve ser dada às necessidades de segurança das pessoas com deficiência, bem como as necessidades de segurança das crianças. A manutenção é crucial para garantir a segurança técnica. Garantir saneamento seguro exige a promoção da higiene e educação adequados para incentivar as pessoas a usar o banheiro de forma higiênica e que respeite a segurança dos outros. O esvaziamento manual de latrinas é considerado inseguro (bem como culturalmente inaceitável em muitos lugares, levando a estigmatização daqueles responsáveis por executar esta tarefa), o que significa que as alternativas mecanizadas, que impedem eficazmente o contato

direto com as excretas, devem ser usadas.

8. Acessibilidade física: As instalações sanitárias devem ser fisicamente acessíveis para todos dentro ou nas imediações de cada agregado familiar, instituições de saúde ou de ensino, instituições públicas e locais, e locais de trabalho. A acessibilidade física deve ser garantida, incluindo o acesso em todos os momentos do dia e da noite. A localização das instalações sanitárias deve garantir riscos mínimos à segurança física dos usuários. Isto tem implicações particulares para o caminho que conduz à instalação, que deve ser seguro e conveniente para todos os usuários. Além disso, as instalações devem ser construídas de uma forma que minimize o risco de ataque de animais ou pessoas, especialmente para mulheres e crianças. As instalações sanitárias devem ser concebidas de uma forma que permita que todos os usuários as acesse fisicamente, incluindo, especialmente, aqueles com necessidades especiais de acesso, tais como crianças, pessoas com deficiência, idosos, mulheres grávidas, os doentes crônicos e os que os acompanham. Considerando as necessidades diferenciadas destes grupos há implicações no tamanho da entrada de acesso, no espaço interior da instalação, presença de corrimãos ou outros mecanismos de suporte, a posição para defecação, bem como outros aspectos.

9. Acessibilidade financeira: Acesso a instalações sanitárias e serviços, incluindo a construção,

esvaziamento e manutenção de instalações, bem como o tratamento e eliminação de matéria fecal, deve estar disponível a um preço que é acessível para todas as pessoas sem limitar a sua capacidade de adquirir outros bens e serviços básicos, incluindo água, alimentos, habitação, saúde e educação, garantidos por outros direitos humanos.

10. Aceitabilidade, privacidade e dignidade: Instalações e serviços de saneamento devem ser culturalmente aceitáveis. O saneamento pessoal ainda é uma questão altamente sensível em todas as regiões e culturas devendo ser consideradas perspectivas diferentes sobre quais soluções de saneamento são aceitáveis, levando-se em conta aspectos como o design, posicionamento e condições de utilização de instalações sanitárias. Em muitas culturas, para ser aceitável, a construção dos banheiros deve garantir a privacidade e a dignidade. As questões de gênero estão ligadas a aceitabilidade, sendo muito comum a existência de instalações separadas para homens e mulheres em locais públicos, e para meninas e meninos nas escolas.

A avaliação prévia da adequabilidade das soluções, segundo o atendimento ou não dos referidos critérios, estará aberta a discussões e questionamentos por parte dos convidados. O objetivo deste levantamento é direcionar o debate que se iniciará na etapa seguinte, acerca da possível adequação das soluções existentes ou indicação

de técnicas adequadas para atendimento das regiões.

3ª Etapa:

Os especialistas irão indicar a adequação das soluções técnicas de esgotamento sanitário verificadas em campo ou propor novas soluções. As soluções escolhidas para cada caso serão aquelas que obterem consenso entre os especialistas.

4ª Etapa:

Nesta etapa, os convidados, com base nas características e demandas das soluções de esgotamento sanitário indicadas, discutirão a respeito dos aspectos relacionados a gestão destas técnicas, indicando diretrizes para o gerenciamento apropriado destas, considerando as particularidades dos contextos em estudo.

PROGRAMAÇÃO

Devido ao número considerável de casos, a oficina se realizará em duas partes. A primeira delas será realizada no dia 18 de outubro e abará as localidades em que há aglomeração espacial entre as moradias da população, sendo estes com baixa ou alta disponibilidade hídrica, contemplando-se dois dos contextos elaborados. Os demais, em que há dispersão espacial entre as residências e diferentes disponibilidades hídricas serão discutidos na segunda parte da oficina, com realização no dia 21 de outubro. Maiores detalhes são encontrados na programação completa:

1ª Parte		Data: 18 de outubro
13h00 – 13h30	<i>Recepção e orientações</i>	
13h30 – 15h10	<u>Contexto I:</u> Comunidades em aglomeração espacial e baixa disponibilidade hídrica: <ul style="list-style-type: none"> • Comunidade Quilombola de Pacoval • Comunidade Nova Esperança • Comunidade Barreiro Amarelo • Assentamento Serra Negra 	
15h10 – 15h30	<i>Lanche</i>	
15h30 – 17h10	<u>Contexto II:</u> Comunidades em aglomeração espacial e alta disponibilidade hídrica: <ul style="list-style-type: none"> • Comunidade Quilombola Barra de Oitis • Comunidade de Queimadas • Comunidade Remanescente de Quilombo Caçandoca • Comunidade Quilombola Caveira Botafogo 	
17h10 – 17h30	<i>Encerramento e conclusões finais</i>	

2ª Parte		Data: 21 de outubro
8h00 – 8h30	<i>Recepção e orientações</i>	
8h30 – 9h40	<u>Contexto III:</u> Comunidades com dispersão espacial e baixa disponibilidade hídrica: <ul style="list-style-type: none"> • Assentamento Ademar Moreira • Assentamento Alcoobrás 	
9h40 – 10h00	<i>Lanche</i>	
10h00 – 11h50	<u>Contexto IV:</u> Comunidades com dispersão espacial e alta disponibilidade hídrica: <ul style="list-style-type: none"> • Seringal Vila Nova • Assentamento Pontal do Buriti • Comunidade de Vargem Bonita • Comunidade de Remanescentes de Quilombo São Roque • Comunidade de Nova Alemanha 	
11h50 – 12h00	<i>Encerramento e conclusões finais</i>	

Local: Sala de Reuniões do DESA (4518)

Apoio:



Fundação Nacional de Saúde



Ministério da Saúde



Apêndice IV: Questionário Eletrônico aplicado à Especialistas



Programa Nacional de Saneamento Rural
Programa de Pós-Graduação em Saneamento Meio Ambiente e
Recursos Hídricos



Modelos de Gestão em Esgotamento Sanitário - Questionário Eletrônico

Apresentação

A presente consulta é parte integrante de um dos estudos que estão subsidiando a elaboração do Programa Nacional de Saneamento Rural. O estudo constitui-se em uma pesquisa de mestrado, na linha de Políticas Públicas em Saneamento, pertencente ao programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SMARH) da Universidade Federal de Minas Gerais, sob a orientação dos professores Sonaly Rezende e Marcos von Sperling. A pesquisa, tem como objetivo propor técnicas e modelos de gestão para a promoção do serviço de esgotamento sanitário em áreas rurais brasileiras.

Uma das etapas metodológicas da pesquisa consiste em consultar a opinião de especialistas sobre os modelos de gestão mais adequados a diferentes tipos de contextos de localidade, que demandarão técnicas distintas para execução do serviço de esgotamento sanitário. Para isso, o especialista deve analisar cada contexto associado a um modelo de gestão, baseando-se em três indicadores: Qualidade e Segurança, Acessibilidade Financeira, e Sustentabilidade. Inicialmente, os indicadores serão comparados entre si, para definição de seus respectivos pesos. Em seguida, os modelos de gestão também serão entre si comparados com relação ao grau de adequabilidade que apresentam dados diferentes cenários de operação do serviço de esgotamento sanitário, segundo cada um dos indicadores mencionados. Posteriormente, por meio de método estatístico apropriado, essas variáveis serão agregadas para determinar os melhores modelos de gestão para cada um destes cenários. Recomenda-se a leitura prévia dos conceitos dos indicadores e dos modelos de gestão estabelecidos, apresentados posteriormente neste questionário. As respostas serão tratadas de forma conjunta, sem identificação dos respondentes, entretanto o trabalho consignará o devido crédito aos especialistas que participarem.

O questionário possui seis questões. A expectativa é de que os respondentes utilizem cerca de 30 minutos para seu preenchimento.

Solicitamos que a resposta desse questionário seja enviada até o dia 04 de junho de 2017. Agradecemos sua colaboração e nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se façam necessários. Ressaltamos a importância de sua participação para a continuidade da pesquisa e desenvolvimento do Programa Nacional de Saneamento Rural.

Anderson Gomes

anderson.gomes@outlook.com

Aluno de mestrado do PPG-SMARH/UFMG

Sonaly Rezende

srezende@desa.ufmg.br

Professora adjunta do DESA - UFMG

Marcos von Sperling

marcos@desa.ufmg.br

Professor titular do DESA - UFMG

COMPARAÇÃO DOS INDICADORES

Conceitos dos Indicadores

QUALIDADE E SEGURANÇA: As instalações sanitárias devem ser estruturalmente e higienicamente seguras de se usar, impedindo eficazmente o contato humano, de animais e insetos com dejetos e esgotos, e também a contaminação ambiental. A limpeza regular e a devida manutenção das instalações devem garantir seu uso continuado sob condições que não ofereçam riscos à saúde, além de estarem aptas ao uso de qualquer usuário (homens, mulheres, crianças, idosos ou deficientes físicos). As instalações ainda devem permitir que as pessoas as usem com segurança em qualquer momento do dia ou da noite (ONU, 2010).

ACESSIBILIDADE FINANCEIRA: O acesso a instalações sanitárias e serviços, incluindo a construção, limpeza e manutenção de instalações, bem como o tratamento e eliminação de matéria fecal, deve estar disponível a um preço que seja acessível para todas as pessoas. Isso significa que o preço pago para satisfazer todas essas necessidades não deve limitar a capacidade das pessoas de adquirir outros serviços e bens básicos garantidos por outros direitos humanos, tais como alimentos, moradia, saúde e educação (ONU, 2010).

SUSTENTABILIDADE: Diz respeito à garantia de fornecimento dos serviços de forma efetiva a longo prazo. Em termos setoriais, visar a sustentabilidade significa garantir que os serviços e intervenções sanitárias continuem a funcionar satisfatoriamente e gerem benefícios ao longo de toda vida útil planejada para o serviço (DFID, 1998).

Com base nos conceitos descritos acima e na sua experiência, responda as questões 1, 2 e 3 utilizando os termos apresentados pela lista de preenchimento, conforme exemplo baixo:

Exemplo: Indicador **A** é...

Grau de Importância
Selecione uma opção
muito menos importante que
menos importante que
igualmente importante a
mais importante que
muito mais importante que

 Indicador **B**.

Questão 1: Qual é o grau de importância do indicador "QUALIDADE E SEGURANÇA" em comparação ao indicador "ACESSIBILIDADE FINANCEIRA"?

Qualidade e Segurança é...

Grau de Importância
Selecione...

 Acessibilidade Financeira.

Questão 2: Qual é o grau de importância do indicador "QUALIDADE E SEGURANÇA" em comparação ao indicador "SUSTENTABILIDADE"?

Qualidade e Segurança é...

Grau de Importância
Selecione...

 Sustentabilidade.

Questão 3: Qual é o grau de importância do indicador "ACESSIBILIDADE FINANCEIRA" em comparação ao indicador "SUSTENTABILIDADE"?

Acessibilidade Financeira é...

Grau de Importância
Selecione...

 Sustentabilidade.

QUESTIONÁRIO MODELOS DE GESTÃO

Conceitos dos Modelos de Gestão

GESTÃO MUNICIPAL: A gestão é realizada por um departamento integrante da administração direta do município ou sob o modelo de autarquia - ente administrativo autônomo e descentralizado da administração pública, com autonomia jurídica, administrativa e financeira -, ou ainda sob o modelo empresarial, no qual companhias municipais, com personalidade jurídica de direito privado e capital exclusivamente público recebem concessões das prefeituras (HELLER, 2010).

COMPANHIA ESTADUAL: Modelo empresarial de gestão que obedece a um sistema centralizador administrativo e financeiro. (HELLER, 2007). As companhias estaduais são empresas de economia mista que realizam a operação, a manutenção e a construção dos sistemas, sendo esses serviços delegados ou outorgados pelo poder público. (SILVA, 2007).

EMPRESA PRIVADA: Empresa com capital predominantemente ou integralmente privado, administrada exclusivamente por particulares (SNIS, 2017).

CONSÓRCIO PÚBLICO: pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos (BRASIL, 2007).

GESTÃO COMPARTILHADA: Na gestão compartilhada a responsabilidade é dividida entre diferentes entes - comunidade, poder público, algum tipo de organização sem fins lucrativos (ONGs, associações, OSCIP, por exemplo) ou companhia estadual - podendo haver diversos arranjos organizacionais nos quais cada um possui uma função na gestão e implantação dos sistemas e serviços (GOMES, 2012; PINEDA, 2013; CASTRO, 2015; CRUZ, 2015).

ORGANIZAÇÃO SOCIAL: Entidade da sociedade civil organizada, sem fins lucrativos, à qual tenha sido delegada a administração dos serviços (associações de moradores, por exemplo) (SNIS, 2017).

Com base nos conceitos descritos acima e na sua experiência, responda as questões 4, 5 e 6 utilizando os termos apresentados pela lista de preenchimento, conforme exemplo baixo:

<p>Cenário I: sem veiculação hídrica excretas com baixo adensamento baixa disponibilidade cíclico de escassez de realização de sanitários. retas (fezes e urina) e de pias, tanque e a ventilada ou fossa ca estanque, geminada diada a estruturas para os e de eitamento de águas</p>	Modelos	Companhias Estaduais	Empresas Privadas	Consórcios Púb
	Gestão Municipal	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar.
	Companhias Estaduais	Selecionar... muito menos adequado que menos adequado que igualmente adequado a mais adequado que muito mais adequado que	Selecionar...	Selecionar.
	Empresas Privadas			Selecionar.
	Consórcios Públicos			
	Gestão Compartilhada			

Observação: Comparar **linhas** com **colunas**

Questão 4: Considerando o indicador **QUALIDADE E SEGURANÇA**, compare o grau de adequabilidade dos modelos de gestão entre si, para cada um dos três cenários de operação do serviço de esgotamento sanitário.

a)

Cenário I:
Soluções individuais sem veiculação hídrica das excretas

Aplicação: Locais com baixo adensamento populacional e com baixa disponibilidade hídrica ou com histórico de escassez de água, dificultando a realização de descargas nos vasos sanitários.

Tipos de esgoto: excretas (fezes e urina) e água cinza (esgoto de pias, tanque e banhos).

Técnicas: fossa seca ventilada ou fossa de fermentação (seca estanque, geminada ou Cynamon), associada a estruturas para realização de banhos e de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.

Modelos	Companhias Estaduais	Empresas Privadas	Consórcios Públicos	Gestão Compartilhada	Organização Social
Gestão Municipal	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Companhias Estaduais		Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Empresas Privadas			Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Consórcios Públicos				Selecionar...	Selecionar...
Gestão Compartilhada					Selecionar...

Observação: Comparar **linhas** com **colunas**

Cenário I (Qualidade e Segurança)

b)

Cenário II:
Soluções individuais com veiculação hídrica dos esgotos

Aplicação: Locais com baixo adensamento populacional e com disponibilidade hídrica, permitindo a realização de descarga nos vasos sanitários.

Tipos de esgoto: água preta (esgoto da descarga de vasos sanitários) e água cinza (efluente de pias, tanque e banhos).

Técnicas: fossa absorvente, tanque séptico + sistema de infiltração no solo, tanque séptico + pós-tratamento ou bacia de evapotranspiração, associadas a estrutura de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.

Modelos	Companhias Estaduais	Empresas Privadas	Consórcios Públicos	Gestão Compartilhada	Organização Social
Gestão Municipal	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Companhias Estaduais		Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Empresas Privadas			Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Consórcios Públicos				Selecionar...	Selecionar...
Gestão Compartilhada					Selecionar...

Observação: Comparar **linhas** com **colunas**

Cenário II (Qualidade e Segurança)

c)

Cenário III:
Soluções coletivas com veiculação hídrica dos esgotos

Aplicação: Locais com médio/elevado adensamento populacional e com disponibilidade hídrica, permitindo a realização de descarga nos vasos sanitários.

Tipos de esgoto: água preta (efluente de vasos sanitários) e água cinza (efluente de pias, tanque e banhos).

Técnicas: Sistema público de coleta convencional ou simplificado (ex. condominial), com tratamento de esgotos, juntamente com estrutura de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.

Modelos	Companhias Estaduais	Empresas Privadas	Consórcios Públicos	Gestão Compartilhada	Organização Social
Gestão Municipal	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Companhias Estaduais		Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Empresas Privadas			Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Consórcios Públicos				Selecionar...	Selecionar...
Gestão Compartilhada					Selecionar...

Observação: Comparar **linhas** com **colunas**

Cenário III (Qualidade e Segurança)

Questão 5: Considerando o indicador **ACESSIBILIDADE FINANCEIRA**, compare o grau de adequabilidade dos modelos de gestão entre si, para cada um dos três cenários de operação do serviço de esgotamento sanitário.

Cenário I:
Soluções individuais sem veiculação hídrica das excretas

Aplicação: Locais com baixo adensamento populacional e com baixa disponibilidade hídrica ou com histórico de escassez de água, dificultando a realização de descargas nos vasos sanitários.

Tipos de esgoto: excretas (fezes e urina) e água cinza (esgoto de pias, tanque e banhos).

Técnicas: fossa seca ventilada ou fossa de fermentação (seca estanque, geminada ou Cynamon), associada a estruturas para realização de banhos e de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.

Modelos	Companhias Estaduais	Empresas Privadas	Consórcios Públicos	Gestão Compartilhada	Organização Social
Gestão Municipal	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Companhias Estaduais		Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Empresas Privadas			Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Consórcios Públicos				Selecionar...	Selecionar...
Gestão Compartilhada					Selecionar...

Observação: Comparar **linhas** com **colunas**

Cenário I (Acessibilidade Financeira)

b)

Cenário II: <i>Soluções individuais com veiculação hídrica dos esgotos</i>
<i>Aplicação:</i> Locais com baixo adensamento populacional e com disponibilidade hídrica, permitindo a realização de descarga nos vasos sanitários.
<i>Tipos de esgoto:</i> água preta (esgoto da descarga de vasos sanitários) e água cinza (efluente de pias, tanque e banhos).
<i>Técnicas:</i> fossa absorvente, tanque séptico + sistema de infiltração no solo, tanque séptico +pós-tratamento ou bacia de evapotranspiração, associadas a estrutura de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.

Modelos	Companhias Estaduais	Empresas Privadas	Consórcios Públicos	Gestão Compartilhada	Organização Social
Gestão Municipal	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Companhias Estaduais		Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Empresas Privadas			Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Consórcios Públicos				Selecionar...	Selecionar...
Gestão Compartilhada					Selecionar...

Observação: Comparar **linhas** com **colunas**

Cenário II (Acessibilidade Financeira)

c)

Cenário III: <i>Soluções coletivas com veiculação hídrica dos esgotos</i>
<i>Aplicação:</i> Locais com médio/elevado adensamento populacional e com disponibilidade hídrica, permitindo a realização de descarga nos vasos sanitários.
<i>Tipos de esgoto:</i> água preta (efluente de vasos sanitários) e água cinza (efluente de pias, tanque e banhos).
<i>Técnicas:</i> Sistema público de coleta convencional ou simplificado (ex. condominial), com tratamento de esgotos, juntamente com estrutura de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.

Modelos	Companhias Estaduais	Empresas Privadas	Consórcios Públicos	Gestão Compartilhada	Organização Social
Gestão Municipal	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Companhias Estaduais		Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Empresas Privadas			Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Consórcios Públicos				Selecionar...	Selecionar...
Gestão Compartilhada					Selecionar...

Observação: Comparar **linhas** com **colunas**

Cenário III (Acessibilidade Financeira)

Questão 6: Considerando o indicador **SUSTENTABILIDADE**, compare o grau de adequabilidade dos modelos de gestão entre si, para cada um dos três cenários de operação do serviço de esgotamento sanitário.

a)

Cenário I:
Soluções individuais sem veiculação hídrica das excretas

Aplicação: Locais com baixo adensamento populacional e com baixa disponibilidade hídrica ou com histórico de escassez de água, dificultando a realização de descargas nos vasos sanitários.

Tipos de esgoto: excretas (fezes e urina) e água cinza (esgoto de pias, tanque e banhos).

Técnicas: fossa seca ventilada ou fossa de fermentação (seca estanque, geminada ou Cynamon), associada a estruturas para realização de banhos e de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.

Modelos	Companhias Estaduais	Empresas Privadas	Consórcios Públicos	Gestão Compartilhada	Organização Social
Gestão Municipal	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Companhias Estaduais		Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Empresas Privadas			Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Consórcios Públicos				Selecionar...	Selecionar...
Gestão Compartilhada					Selecionar...

Observação: Comparar **linhas** com **colunas**

Cenário I (Sustentabilidade)

b)

Cenário II:
Soluções individuais com veiculação hídrica dos esgotos

Aplicação: Locais com baixo adensamento populacional e com disponibilidade hídrica, permitindo a realização de descarga nos vasos sanitários.

Tipos de esgoto: água preta (esgoto da descarga de vasos sanitários) e água cinza (efluente de pias, tanque e banhos).

Técnicas: fossa absorvente, tanque séptico + sistema de infiltração no solo, tanque séptico + pós-tratamento ou bacia de evapotranspiração, associadas a estrutura de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.

Modelos	Companhias Estaduais	Empresas Privadas	Consórcios Públicos	Gestão Compartilhada	Organização Social
Gestão Municipal	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Companhias Estaduais		Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Empresas Privadas			Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Consórcios Públicos				Selecionar...	Selecionar...
Gestão Compartilhada					Selecionar...

Observação: Comparar **linhas** com **colunas**

Cenário II (Sustentabilidade)

c)

Cenário III:
Soluções coletivas com veiculação hídrica dos esgotos

Aplicação: Locais com médio/elevado adensamento populacional e com disponibilidade hídrica, permitindo a realização de descarga nos vasos sanitários.

Tipos de esgoto: água preta (efluente de vasos sanitários) e água cinza (efluente de pias, tanque e banhos).

Técnicas: Sistema público de coleta convencional ou simplificado (ex. condominial), com tratamento de esgotos, juntamente com estrutura de disposição/reaproveitamento de águas cinzas.

Modelos	Companhias Estaduais	Empresas Privadas	Consórcios Públicos	Gestão Compartilhada	Organização Social
Gestão Municipal	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Companhias Estaduais		Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Empresas Privadas			Selecionar...	Selecionar...	Selecionar...
Consórcios Públicos				Selecionar...	Selecionar...
Gestão Compartilhada					Selecionar...

Observação: Comparar **linhas** com **colunas**

Cenário III (Sustentabilidade)

Fim do Questionário. Obrigado por sua participação.

Anexo I: Aprovação do COEP/UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 49966015.5.0000.5149

Interessado(a): **Profa. Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima**
Departamento de Engenharia Sanitária e
Ambiental
Escola de Engenharia- UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 15 de janeiro de 2016, o projeto de pesquisa intitulado **"Práticas, potenciais e responsabilidades em saneamento: um estudo de percepções em diferentes realidades rurais do Brasil"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto através da Plataforma Brasil.

Profa. Dra. Telma Campos Medeiros Lorentz
Coordenadora do COEP-UFMG

Anexo II: Entrevistados participantes da pesquisa

Quadro 6.1: Entrevistados codificados citados na pesquisa com sua respectiva faixa etária e gênero

Região	Comunidade	Morador(a)/ Código	Faixa Etária Aproximada	Gênero
Nordeste	Queimadas	QU18	27-33 anos	Masculino
		QU20	62-68 anos	Feminino
		QU21	29-35 anos	Feminino
	Serra Negra	SN04	72-78 anos	Feminino
		SN08	42-48 anos	Feminino
		SN12	35-41 anos	Feminino
		SN13	39-45 anos	Feminino
		SN26	57-63 anos	Masculino
		SN27	52-57 anos	Feminino
		SN28	22-28 anos	Feminino
	Barra de Oitis	BO01	27-33 anos	Feminino
		BO14	66-72 anos	Masculino
	Nova Esperança	NE01	57-63 anos	Masculino
		NE02	53-59 anos	Feminino
NE07		35-41 anos	Masculino	
Centro-Oeste	Pontal do Buriti	PB08	39-45 anos	Feminino
		PB12	41-47 anos	Feminino
Sudeste	Ademar Moreira	AM02	37-43 anos	Feminino
		AM07	37-43 anos	Masculino
		AM35	55-61 anos	Masculino
	Quilombo Caveira- Botafogo	CB06	25-31 anos	Feminino
		CB22	47-53 anos	Feminino
		CB28	52-58 anos	Masculino
		CB29	67-73 anos	Masculino
		CB35	25-31 anos	Masculino
	Quilombo Caçandoca	QC11	33-39 anos	Masculino
		QC12	37-43 anos	Masculino
		QC20	57-63 anos	Masculino
QC24		57-63 anos	Feminino	
Sul	Vargem Bonita	VB01	42-48 anos	Masculino
		VB06	62-68 anos	Feminino
		VB07	42-48 anos	Masculino
	São Roque	SR01	67-73 anos	Feminino
		SR05	67-73 anos	Masculino
		SR07	42-48 anos	Masculino
		SR08	57-63 anos	Feminino
	Nova Alemanha	NA01	52-58 anos	Feminino
		NA025	57-63 anos	Feminino

Anexo III: Participantes da oficina dedicada a discussão do abastecimento de água das áreas rurais em estudo

Quadro 6.2: Participantes da oficina dedicada a discussão do abastecimento de água das áreas rurais em estudo

PRESENTES	ÓRGÃO
Anderson Gomes	Equipe PNSR
Bárbara Batista Porto	UFV
Bárbarah Brenda	Equipe PNSR
Bernardo Aleixo de Souza Cruz	Equipe PNSR
Camila Rebello Amui	UnB
César Rossas	Desa/UFMG
Clarissa Tribst	Equipe PNSR
Cristina Brandão	UnB
Gabriela Vieira Capobiango	UFV
Hener Adriano	Equipe PNSR
Jéssica Ayra	Equipe PNSR
João Luiz Pena	Equipe PNSR
Laís Santos de Magalhães Cardoso	Equipe PNSR
Léo Heller	Desa (UFMG)/Fiocruz - MG
Marcelo Rodrigues Barreto	UnB
Marcos von Sperling	Desa/UFMG
Marielle Raid	Equipe PNSR
Murilo de V. Padrão Neto	UNIFEMM
Rafael Bastos	UFV
Raissa Mota Moruzzi	UnB
Sonaly Rezende	Desa/UFMG
Uende Gomes	Desa/UFMG
Valter Lúcio de Pádua	Desa/UFMG

Anexo IV: Participantes da oficina dedicada a discussão do esgotamento sanitário das áreas rurais em estudo

Quadro 6.3: Participantes da oficina dedicada a discussão do esgotamento sanitário das áreas rurais em estudo

PRESENTES	ÓRGÃO
Alexandre Pessoa	EPSJV/Fiocruz
Anderson Gomes	Equipe PNSR
Bárbara Marques	Equipe PNSR
Bárbarah Brenda	Equipe PNSR
Bernardo Aleixo	Equipe PNSR
Bernardo Vaz	Equipe PNSR
Carlos Chernicharo	Desa/UFMG
César Rossas	Desa/UFMG
Clarissa Tribst	Equipe PNSR
Cláudio Leite	Desa/UFMG
Elias Haddad	Copasa-MG
Hener Adriano	Equipe PNSR
Jéssica Ayra	Equipe PNSR
João Luiz Pena	Equipe PNSR
Laura Vargas	Doutoranda Desa/UFMG
Leandro Fagundes	EMATER-RS
Leo Heller	Desa (UFMG)/Fiocruz - MG
Maíra Cândida	MST-MG
Marcos von Sperling	Desa/UFMG
Marielle Raid	Equipe PNSR
Renata Andries	Equipe PNSR
Sonaly Rezende	Desa (UFMG)
Uende Gomes	Desa/UFMG
Valdilene Siqueira	Equipe PNSR
Vinicius Galvão	Equipe PNSR