



PRODUTO 2

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SANTA MARIA DA BOA VISTA - PE

CONTRATO DE GESTÃO ANA Nº 028/2020
ATO CONVOCATÓRIO Nº 004/2020
CONTRATO: Nº 040/2020

VOLUME II



Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico

JULHO DE 2021

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SANTA MARIA DA BOA VISTA - PE

PRODUTO 2: Diagnóstico a Situação de Saneamento Básico

VOLUME II

CONTRATO DE GESTÃO ANA Nº 028/2020
ATO CONVOCATÓRIO Nº 004/2020
CONTRATO: Nº 040/2020



JULHO DE 2021

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO



INSTITUTO DE GESTÃO DE POLÍTICAS SOCIAIS
 Avenida José Candido da Silveira, 447, Cidade Nova, 31.170-193
 Belo Horizonte / MG
 Tel. (31) 3481.8007 - www.gesois.org.br

EQUIPE TÉCNICA DE EXECUÇÃO



EQUIPE CHAVE

Profissional	Formação	Cargo/Função
José Luiz de Azevedo Campello	Engenheiro Civil e Especialista em Saneamento	Coordenador Geral, responsável pela elaboração dos trabalhos referentes ao eixo de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.
Romeu Sant'Anna Filho	Arquiteto e Urbanista, Especialista em Engenharia Sanitária	Elaboração dos trabalhos referentes ao eixo de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
Marle José Ferrari Júnior	Engenheiro Civil, Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Elaboração dos trabalhos referentes ao eixo de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
Jersone Tasso Moreira Silva	Bacharel em Ciências Econômicas, Doutor em Economia Rural, Especialista em Avaliação dos Aspectos Econômico-Financeiros de Saneamento	Elaboração da análise da Viabilidade Técnica e Econômico-Financeiras; apoio na elaboração do Plano de Investimentos.
Thiago Leal Pedra	Bacharel em Direito, Especialistas Planos de Saneamento e Planos Diretores	Avaliação jurídico institucional dos municípios e elaboração das Minutas de Lei e Regulamentos
Jaqueline Serafim do Nascimento	Geógrafa, Especialista em Geoprocessamento e Mestre Análise Ambiental	Execução dos serviços de geoprocessamento, responsável pela coordenação dos Relatórios Técnicos, e elaboração dos Estudos Físicos e Sociais.
Carla Valéria Lima Candido	Psicólogo e Especialista em Educação Ambiental para a Sustentabilidade e Mobilização Social	Coordenação dos serviços referentes aos Programas de Mobilização e Comunicação Social

EQUIPE TÉCNICA DE EXECUÇÃO



EQUIPE DE APOIO		
Profissional	Formação	Cargo/Função
Fernanda Júnia Aparecida Teixeira da Conceição	Licenciada Letras Português e Espanhol, Doutoranda e Mestra em Linguística Aplicada	Revisora
Luiz Flávio Motta Campello	Engenheiro Eletricista-Saneamento	Auxiliar de Relatórios e Programação
Adriana Soriano de Oliva e Silva	Técnica em Mobilização	Auxiliar de Oficinas e Conferências
Maria Betânia Francisca de Barros	Design Gráfico	Mobilização
Maria de Fátima Cavalcante Bezerra	Técnica em Meio Ambiente	Representante Local em Água Branca
Adailton de Deus Lima	Letras e Direito	Representante Local em Ibimirim
José Antônio Torres	Técnico em Agropecuária	Representante Local em Itacuruba
Alexsandro Santos	Técnico Eletrônica	Representante Local em Jatobá
Rosa Alice de Silva Viana	Pedagoga	Representante Local em Santa Maria da Boa Vista

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO TÉCNICO



Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo)	
Profissional	Cargo/Função
Célia Maria Brandão Fróes	Diretora Geral
Paula Fontoura Procópio	Coordenadora Técnica
Flávia Danielle de Souza Mendes – Jacqueline Evangelista Fonseca –	Coordenadora Técnica
Thiago Batista Campos	Coordenadora Técnica
Berenice Coutinho Malheiros dos Santos	Gerente de Projetos
Rúbia Santos Barbosa Mansur	Gerente de Administração e Finanças
Simone dos Santos Reis	Gerente de Integração
	Gerente de Gestão Estratégica

EQUIPE TÉCNICA DE REALIZAÇÃO



Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF)

Profissional	Cargo/Função
Anivaldo de Miranda Pinto	Presidente
José Maciel Nunes Oliveira	Vice-Presidente
Almacks Luiz Silva	CCR Submédio
Lessandro Gabriel da Costa	Secretário
Julianeli Tolentino de Limas	Coordenador da CCR Submédio

EQUIPE TÉCNICA DE GERENCIAMENTO



Myr Projetos Sustentáveis

Profissional	Cargo/Função
Sérgio Myssior	Coordenação Geral
Thiago Igor Ferreira Metzker	Profissional de Nível Superior
Marina Guimarães Paes de Barros	Coordenação Executiva
Raquel de Oliveira Silva	Profissional de Nível Superior
Isabela de Matos	Gestão / Financeiro / Assistente administrativo
Bruna Perocini Ribas	Gestão / Financeiro / Assistente administrativo
Monique Saliba Oliveira	Profissional de Nível Superior
Arthur Oliveira Hilário	Profissional de Nível Superior
Nelly Eugênia Dutra	Profissional de Nível Superior
Tayná Lima Conde	Profissional de Nível Superior
Victor Hugo de Carvalho	Profissional de Nível Superior
Marcelo Alencar Pereira	Profissional de Nível Superior

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO INSTITUCIONAL



Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista/PE	
Profissional	Cargo/Função
George Rodrigues Duarte	Prefeito Municipal
Grupo de Trabalho de Santa Maria da Boa Vista/PE	
Profissional	Cargo/Função
Valmir Gomes Guimarães	Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Titular
Armando Castor Antunes	Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Suplente
Iago Vitor da Silva Santos	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social / Titular
José Carlos Mota de Souza	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social / Suplente
Elenilson Pereira Lopes	Secretaria Municipal de Infraestrutura / Titular
Antônio Guimarães dos Santos	Secretaria Municipal de Infraestrutura / Suplente
Celma Marques Miranda	Secretaria Municipal de Educação / Titular
Lucélia Vaz de Sá Araújo	Secretaria Municipal de Educação / Suplente
Ericlândia Gomes Barbosa Santos	Secretaria Municipal de Saúde / Titular
Adílio Carlos dos Santos Magalhães	Secretaria Municipal de Saúde / Suplente
Nelson Coelho de Santana	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável de Santa Maria da Boa Vista / Titular
Maria do Carmo da Silva	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável de Santa Maria da Boa Vista / Suplente
Ednei do Nascimento Jericó	Conselho Municipal da Defesa Civil de Santa Maria da Boa Vista / Titular
Emanuel Messias Souza Barros	Conselho Municipal da Defesa Civil de Santa Maria da Boa Vista / Suplente
Valdênio Oliveira da Silva	Câmara Municipal de Vereadores / Titular
Yuri Coimbra Duarte	Câmara Municipal de Vereadores / Suplente
Jorgeval Marques Miranda	COMPESA / Titular
Jorge Régis Barbosa dos Santos	COMPESA / Suplente
Iandra Leite Guimarães	Sindicato dos Agricultores Familiares de Santa Maria da Boa Vista / Titular
Sebastião Gomes Tavares	Sindicato dos Agricultores Familiares de Santa Maria da Boa Vista / Suplente
Misael Araújo Amariz	Distrito de Irrigação do Perímetro Fulgêncio do Município de Santa Maria da Boa Vista / Titular
Ivanildo dos Santos	Distrito de Irrigação do Perímetro Fulgêncio do Município de Santa Maria da Boa Vista / Suplente
Ana Maria Gomes Vitorino	Associação Quilombola dos Agricultores Familiares e Pescadores do Território de Cupira / Titular
Islane Pereira dos Santos	Associação Quilombola dos Agricultores Familiares e Pescadores do Território de Cupira / Suplente
José Agenor dos Santos	Associação dos Criadores Familiares do Assentamento Catalunha da Serra / Titular

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO INSTITUCIONAL	
Grupo de Trabalho de Santa Maria da Boa Vista/PE	
Profissional	Cargo/Função
Maria das Dores Bezerra	Associação dos Criadores Familiares do Assentamento Catalunha da Serra / Suplente
Luciano Barbosa	Associação dos Sem Tetos de Santa Maria da Boa Vista / Titular
Ana Luiza Coelho dos Santos	Associação dos Sem Tetos de Santa Maria da Boa Vista / Suplente

Revisão	Data	Breve Descrição	Autor	Supervisor	Aprovador
00	30/07/2021	Minuta de Avaliação	JLC/MF/JSN/RS	CFA	JLC

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SANTA MARIA DA BOA VISTA/PE

PRODUTO 2 – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO BÁSICO

Elaborado por: José Luiz de Azevedo Campello
 Jaqueline Serafim do Nascimento
 Betânia Barros
 Luiz Flávio Motta Campello
 Marle Ferrari
 Romeu Santana

Supervisionado por: Jaqueline Serafim do Nascimento

Aprovado por: José Luiz de Azevedo Campello

Revisão	Finalidade	Data
00	01	30/07/2021

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação



INSTITUTO DE GESTÃO DE POLÍTICAS SOCIAIS
 Avenida José Candido da Silveira, 447, Cidade Nova, 31.170-193
 Belo Horizonte / MG
 Tel (31) 3481.8007 - www.gesois.org.br

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	1
2. DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO.....	2
3. APRESENTAÇÃO DO INSTITUTO GESOIS	3
4. INTRODUÇÃO	5
5. OBJETIVOS.....	7
5.1. Objetivo Geral do PMSB	7
5.2. Objetivo Específico do PMSB	7
5.3. Objetivos do Produto 2.....	8
5.4. Contextualização.....	9
5.4.1. Cenário legal das atribuições de competências dos sistemas de saneamento básico.....	9
5.4.2. O papel do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo	10
5.5. Diretrizes Gerais.....	14
5.6. Metodologia	15
6. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DA BOA VISTA....	Erro!
Indicador não definido.	
7. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO BÁSICO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	53
8. ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	55
8.1. Introdução.....	55
8.2. Análise Situacional do Abastecimento de Água (Cobertura dos Serviços)	56
8.3. Prestador do serviço de abastecimento de água.....	71
8.3.1. Estrutura Organizacional da COMPESA.....	72
8.3.2. Regulação dos Serviços de Saneamento	74
8.3.3. Política Tarifária	76
8.3.4. Concessão e outorga.....	78
8.4. Infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água	78
8.4.1. Sistema de Abastecimento de Água Operado pela COMPESA.....	79
8.4.2. Sistemas de Abastecimento de Água Operados pela Prefeitura	93
8.4.3. Análise Situacional do SAA a cargo da Prefeitura	101
Não informado.....	102
Não informado.....	105
Não	139
Não informado.....	189
8.4.4. Condições atuais e projetos futuros.....	245
8.4.5. Sistemas de Abastecimento de Água operados por terceiros.....	245

8.4.6. Perímetro Irrigado Projeto Fulgêncio	305
8.4.7. Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA).....	419
8.5. Análise de Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros	421
8.6. Indicadores Operacionais	423
8.7. Indicadores Econômico-Financeiros de Infraestrutura	424
8.7.1. Indicadores Técnicos e de Qualidade.....	425
8.8. Percepção da População.....	426
8.9. Quadro Resumo e Considerações Finais	427
9. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA A DOS CORPOS RECEPTORES	430
9.1. A Qualidade da Água Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia....	430
9.2. A Qualidade da Água Segundo a Agência Estadual de Meio Ambiente-CPRH	430
9.2.1. A Qualidade da Água na Bacia do São Francisco, Segundo CPRH.....	434
9.3. Análise Institucional e Contexto Legal.....	435
9.4. Tarifação	436
9.5. Investimentos e Projetos Futuros	436
9.6. Percepção da População.....	436
9.7. Considerações Finais	438
10. ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	439
10.1. Análise Situacional do Esgotamento Sanitário (Cobertura dos Serviços)	439
10.2. Prestador do Serviço de Esgotamento Sanitário	445
10.2.1. Regulação dos Serviços de Saneamento	446
10.2.2. Política Tarifária	447
10.2.3. Outorga para lançamentos de efluentes	447
10.3. Infraestrutura dos Sistemas de Esgotamento Sanitário.....	449
10.3.1. Sistema de Esgotamento Sanitário da área urbana.....	449
10.3.1. Sistemas esgotamento sanitário em localidades rurais	464
10.3.2. Áreas Preocupantes e Situações de Emergência.....	470
10.4. Avaliação Quali-quantitativa dos Corpos Receptores	470
10.4.1. Objetivo e dificultadores da Auditoria do TCE.....	470
10.4.2. Situação do esgotamento sanitário de Pernambuco.....	471
10.4.3. Resumo histórico	472
10.4.4. A concessão dos serviços de esgotamento sanitário	474
10.4.5. Alocação dos investimentos em sistemas de esgotamento sanitário em Pernambuco.....	474
10.4.6. O impacto do lançamento do esgotamento sanitário diretamente nas bacias hidrográficas de Pernambuco.....	475
10.4.7. A meta de universalização do esgotamento sanitário em Pernambuco....	476
10.4.8. . Propostas de encaminhamento	477
10.4.9. Reavaliação das Ações de Ampliação da Cobertura dos Serviços de Esgotamento Sanitário em Pernambuco, em 2014.....	478
10.4.10. Conclusão.....	479

10.5. Avaliação de Áreas com Risco de Contaminação e Uso do Solo.....	479
11. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUO SÓLIDOS.....	481
11.1. Contextualização.....	481
11.2. Resíduos Sólidos: Definição, Classificação e Caracterização.....	485
11.3. Geração, Caracterização, Composição Per Capita e Densidade	493
11.4. Instrumentos Normativos Legais	495
11.4.1. Legislação Federal.....	496
11.5. Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos A gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....	504
11.6. Modelos Institucionais e Formas de Administração.....	507
11.7. Infraestrutura dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	508
11.8. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos na Área Urbana.....	508
11.8.1. Acondicionamento	508
11.8.2. Coleta, Transporte e Manipulação de Resíduos Domiciliares.....	508
11.9. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos na Área Rural.....	512
11.10. Tratamento dos resíduos sólidos	515
11.11. Disposição e Destinação Finais dos Rejeitos e dos Resíduos Sólidos ..	526
11.12. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos em Áreas Especiais.....	531
11.13. Áreas Preocupantes e Situações de Emergência	531
11.14. Identificação de Passivos Ambientais e Interrelação com a Saúde Pública	533
11.15. Definição das Responsabilidades quanto à sua Implementação e Operacionalização, Incluídas as Etapas do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a Cargo do Poder Público	534
11.15.1. Responsabilidade Sobre Resíduos.....	534
11.15.2. Responsabilidade sobre a logística reversa.....	534
11.15.3. Responsabilidade sobre a Coleta Seletiva.....	535
11.15.4. Responsabilidade sobre os resíduos de saúde	535
11.15.5. Responsabilidade dos órgãos públicos.....	536
11.15.6. Responsabilidade das empresas prestadoras de serviços terceirizados	536
11.15.7. Responsabilidade dos fabricantes	537
11.15.8. Responsabilidade sobre resíduos da construção e demolição	537
11.16. Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos.....	539
11.17. Coleta Seletiva, Cooperativas, Catadores e Inclusão Social.....	543
11.17.1. Educação Ambiental e Participação Social.....	546
11.17.2. Catadores e Inclusão Social	547
11.17.3. Cooperativas, Associações e Galpão de Triagem	552
11.18. Resíduos de Serviço de Saúde	555
11.18.1. Resíduos do Serviço Público de Saúde e Saneamento Básico	558
11.18.2. Resíduos dos Serviços Privados de Saúde	563
11.18.3. Resíduos Farmacêuticos	563

11.18.4. Outras Fontes Geradoras	566
11.19. Resíduos da Construção Civil e Volumosos	571
11.19.1. Geração de Resíduos da Construção Civil	572
11.19.2. Destinação dos Resíduos de Construção Civil	575
11.20. Resíduos Industriais	575
11.21. Resíduos de Mineração	581
11.22. Resíduos dos Serviço de Limpeza Urbana	582
11.22.1. Serviços de Varrição	583
11.22.2. Serviços de Capina	584
11.22.3. Serviços de Boca de Lobo	585
11.22.4. Serviços de Limpeza de Férias, Mercados e Espaços Públicos	585
11.22.5. Serviços de Remoção de Animais Mortos	586
11.22.6. Resíduos Cemiteriais	586
11.22.7. Resíduos dos Serviços de Transporte	586
11.23. Óleos Vegetais (Comestíveis)	587
11.24. Resíduos com Logística Reversa Obrigatória	587
11.24.1. Agrotóxicos	590
11.24.2. Resíduos Agrossilvopastoris	595
11.24.3. Pilhas e Baterias	597
11.24.4. Pneus	603
11.24.5. Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens	608
11.24.6. Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e de Luz Mista	614
11.24.7. Resíduos dos Produtos Eletrônicos	620
11.25. Educação ambiental e Participação social	625
11.26. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluindo a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos..	626
11.27. Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público	635
11.28. Análise das Soluções Consorciadas ou Não Consorciadas	637
11.29. Receitas, Despesas e Custeio dos Investimentos	637
11.30. Caracterização dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos segundo indicadores do SNIS.	637
11.30.1. Aspectos caracterizados nos serviços e indicadores analisados referente ao município de Santa Maria da Boa Vista	638
11.31. Percepção da População	639
11.32. Considerações Finais	643
12. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	645
12.1. Contextualização e Definições	647
12.2. Instrumentos Normativos Legais	652
12.2.1. Sistema de Gestão dos Serviços e Estrutura Organizacional	652
12.3. Diagnóstico e Caracterização dos Sistemas de Drenagem Pluvial existentes no Município	655
12.3.1. Sistemas de drenagem pluvial na área urbana	656

12.4. Sistemas de Drenagem Pluvial na Área Rural (Localidades)	666
12.4.1. Pavimentação	684
12.4.2. Pluviometria	692
12.4.3. Simulações Hidrológicas.....	710
12.4.4. Avaliação dos estudos elaborados para o município, quanto ao zoneamento de riscos de enchentes para diferentes períodos de retorno de chuvas	726
12.4.5. Análise da Situação da Gestão dos Serviços com base em Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros.....	728
12.4.6. Programas e Projetos Existentes.....	728
12.4.7. Percepção da População.....	730
13. QUADRO INSTITUCIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO	734
13.1. Planejamento e Prestação de Serviços de Saneamento no Âmbito Municipal	734
13.1.1. Eixo Abastecimento de Água	735
13.1.2. Esgotamento sanitário	735
13.1.3. Resíduos.....	735
13.1.4. Drenagem	736
13.2. Fiscalização e Regulação	736
13.3. Participação e Controle Social	737
13.4. Análise da política tarifária da prestação dos serviços de saneamento básico	739
13.5. Legislação Federal, Estadual e Municipal aplicável ao saneamento ..	740
13.6. O saneamento básico e o meio ambiente no contexto da legislação municipal	750
13.6.1. Lei Orgânica.....	750
13.6.2. Sistema Municipal de Gestão Ambiental de Santa Maria da Boa Vista	753
13.7. Análise da estrutura e capacidade institucional para gestão dos serviços de saneamento básico	754
13.8. Orçamento Municipal	757
13.9. Ações previstas no PPA	759
14. PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL E PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO DO PMSB	764
15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	765
16. ANEXOS	776

LISTA DE NOMENCLATURA E SIGLAS

AAB	Adutora de Água Bruta
ACCESS	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados da Microsoft
AEAB	Estação Elevatória de Água Bruta
AEIE	Áreas de Especial Interesse Econômico
AEIS	Áreas Especiais de Interesse Social
AGÊNCIA PEIXE VIVO	Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo
AL	Alagoas
ANA	Agência Nacional das Águas
APP	Áreas de Preservação Permanente
APV	Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo - Agência Peixe Vivo
ALEPE	Assembleia Legislativa de Pernambuco
AMUPE	Associação Municipalista de Pernambuco
ARPE	Agência. Reguladora de Pernambuco
BA	Estado da Bahia
BDE	Banco de Dados do Estado
BHRSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
BHSF	Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BR	Rodovia Federal
CBH	Comitê da Bacia Hidrográfica
CBH SÃO FRANCISCO	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CBH VELHAS	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas
CBHSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CCR	Câmara Consultiva Regional
CCR SUBMÉDIO	Comitê Câmara Consultiva Regional Submédio
CDP	Condicionantes, Deficiências e Potencialidades
CF	Constituição Federal
CHESF	Companhia Elétrica do São Francisco
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco
COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPD	Condicionantes, Potencialidades e Deficiências
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CT	Câmaras Técnicas
CTAI	Câmara Técnica de Articulação Institucional
CTIL	Câmara Técnica Institucional e Legal
CTOC	Câmara Técnica de Outorga e Cobrança
CTPPP	Câmara Técnica de Planos, Programas e Projetos
CV	Potência
DF	Distrito Federal
DIREC	Diretoria Colegiada
DIREX	Diretoria Executiva
DN	Diâmetro Nominal
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DRP	Diagnóstico Rápido Participativo

EEE	Estação Elevatória de Esgoto
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FEAM	Fundação Estadual de Meio Ambiente
FIP	Fundos de Investimentos em Participações
FJP	Fundação João Pinheiro
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GACG	Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão
GEODATABASE	Banco de Dados do Sistema de Informações Municipais
GESOIS	Instituto de Gestão de Políticas Sociais
GPS	<i>Global Positioning System</i> , ou Sistema de Posicionamento Global
GT	Grupo de trabalho
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ITER MG	Secretaria de Terras do Estado de Minas Gerais
LDNSB	Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico
MCIDADES	Ministério das Cidades
MG	Estado de Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONGS	Organizações Não Governamentais
OSCIP	Organização da Sociedade Civil
PAP	Plano de Aplicação Plurianual
PCS	Programa de Comunicação Social
PDRH	Plano Diretor de Recursos Hídricos
PE	Estado de Pernambuco
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PIMOX	Perímetro Irrigado do Moxotó
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMCS	Programa de Mobilização e Comunicação Social
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSR	Programa Nacional de Saneamento Rural
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
PRH	Plano de Recursos Hídricos
PT	Plano de Trabalho
Q	Vazão Total
QGIS	Sistema de informação Geográfica
RCC	Resíduos Sólidos de Construção Civil
RCD	Resíduos reaproveitáveis
REL	Reservatório Elevado

RSI	Resíduos Sólidos Industriais
RSS	Resíduos de Serviço de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SD1	Sistema de Tratamento de Simples Desinfecção
SE	Estado de Sergipe
SEE	Sistema de Esgotamento Sanitário
SEIS	Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento do Estado de Minas Gerais
SETOP	Planilha Referencial de Preços para as Obras do Estado de Minas Gerais
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
SIM	Sistema de Informações Municipais
SIMISAB	Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico
SINAPI	Sistema Nacional de Preços e Índices para a Construção Civil
SM	Setores de Mobilização
SMART	<i>Self-Monitoring, Analysis, And Reporting Technology</i> , em português Tecnologia de Auto-Monitoramento, Análise e Relatório
SNIS	Sistema Nacional de Informações em Saneamento
SINISA	Sistema Nacional de Informação em Saneamento
SWOT	<i>Strengths Weaknesses Opportunities Threats</i>
TI	Tecnologia da Informação
TR	Termo de Referência
UHR	Unidades Hidrográficas Regionais
UTM	<i>Universal Transversor de Mercator</i>
V	Tensão
VIGIAGUA	Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
VPL	Valor Presente Líquido

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cronologia dos Principais Trabalhos Executados pela Contratada.....	4
Tabela 2 – Características Setores Censitários em Santa Maria da Boa Vista.....	58
Tabela 3 – Domicílios com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Santa Maria da Boa Vista.....	61
Tabela 4 – Domicílios com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Santa Maria da Boa Vista.....	61
Tabela 5 – População (%) com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Santa Maria da Boa Vista.....	62
Tabela 6 – População (%) com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Santa Maria da Boa Vista.....	62
Tabela 7 – Características dos Setores Censitários em Santa Maria da Boa Vista ..	66
Tabela 8 – Atendimento dos serviços de abastecimento de água	72
Tabela 9 – Características principais de projeto.....	87
Tabela 10 – Dados SNIS, 2019.....	89
Tabela 11 – Índices de Água Santa Maria da Boa Vista	90
Tabela 12 – Os principais problemas indicados pelas Comunidades	101
Tabela 13 – Localidade atendidas pela Prefeitura	101
Tabela 14 – Localidade de Fazenda Jardim.....	102
Tabela 15 – Localidade de Urimamã.....	105
Tabela 16 – Localidade de Taboa, Barra Nova e Jaracatear	109
Tabela 17 – Localidade de Sítio Morro.....	112
Tabela 18 – Localidade de Sítio Estreito	114
Tabela 19 – Localidade de Fazenda Salina	116
Tabela 20 – Localidade de Ponta da Serra	118
Tabela 21 – Localidade de Fazenda Jatubarana	121
Tabela 22 – Localidade de Fazenda Umburana.....	123
Tabela 23 – Localidade Santa Rosa	125
Tabela 24 – Fazenda Riacho do Meio I.....	129
Tabela 25 – Fazenda Primavera	131
Tabela 26 – Fazenda Monte Alegre	133

Tabela 27 – Fazenda Massapé	135
Tabela 28 – Fazenda Maristela Medrado I	137
Tabela 29 – Assentamento Maristela Medrado	139
Tabela 30 – Fazenda Juá	142
Tabela 31 – Fazenda Godo	144
Tabela 32 – Fazenda Favela	146
Tabela 33 – Fazenda Boa Esperança	148
Tabela 34 – Fazenda Estreito	150
Tabela 35 – Assentamento Batalha	152
Tabela 36 – Fazenda Jardineira	155
Tabela 37 – Fazenda Baixa do Curral	158
Tabela 38 – Fazenda Algodoeiro	161
Tabela 39 – Fazenda Algodão	164
Tabela 40 – Fazenda São Gonçalo	167
Tabela 41 – Fazenda Riacho do Meio II	169
Tabela 42 – Fazenda Passagem das Pedras	172
Tabela 43 – Comunidade Quilombola de Serrote	174
Tabela 44 – Comunidade Quilombola de Saruê	179
Tabela 45 – Comunidade Quilombola de Inhanhus	183
Tabela 46 – Comunidade Quilombola de Cupira	186
Tabela 47 – Assentamento São Joaquim	189
Tabela 48 – Assentamento Progresso	191
Tabela 49 – Assentamento Portelinha	193
Tabela 50 – Assentamento Poço do Icó	195
Tabela 51 – Assentamento Nossa Senhora da Conceição	197
Tabela 52 – Assentamento Melancia II	199
Tabela 53 – Assentamento Maria Bonita	203
Tabela 54 – Assentamento Luiz Gonzaga	205
Tabela 55 – Assentamento Lagoa da Pedra	209
Tabela 56 – Assentamento Josias Barros I e II	212
Tabela 57 – Fazenda Caiçara e Assentamento São Miguel	215
Tabela 58 – Assentamento Begard	217

Tabela 59 – Assentamento Jatubarana.....	220
Tabela 60 – Assentamento Havaí	223
Tabela 61 – Assentamento Denis Santana	225
Tabela 62 – Assentamento Caiçara I e II	228
Tabela 63 – Assentamento Mártires da Resistência II	230
Tabela 64 – Assentamento Asa Branca	233
Tabela 65 – Assentamento Catalunha	236
Tabela 66 – Assentamento Nossa Senhora do Carmo	241
Tabela 67 – Assentamento Sitio Novo	243
Tabela 68 – Localidade Atendidas por Terceiros	245
Tabela 69 – Assentamento Brilhante	246
Tabela 70 – Assentamento Safra	248
Tabela 71 – Assentamento Vitória	257
Tabela 72 – Assentamento Aquarius	260
Tabela 73 – Assentamento Bom Jesus.....	263
Tabela 74 – Assentamento Boqueirão	266
Tabela 75 – Assentamento Caraíbas II.....	267
Tabela 76 – Assentamento Chapada do Peba.....	269
Tabela 77 – Assentamento José Ivaldo e José Ivaldo I	272
Tabela 78 – Assentamento APA	275
Tabela 79 – Assentamento Vitória	277
Tabela 80 – Comunidade Areal.....	280
Tabela 81 – Fazenda Poço da Baraúna.....	282
Tabela 82 – Fazenda Milano	285
Tabela 83 – Aldeia Ilha Bom sucesso	289
Tabela 84 – Localidade de Ilha da Missão	291
Tabela 85 – Ilha do Cajueiro	294
Tabela 86 – Ilha do Caraputé.....	296
Tabela 87 – Ilha do Icó.....	298
Tabela 88 – Localidade de Nossa Senhora do Carmo - Bom Sossego	300
Tabela 89 – Povoado de Caraíbas.....	303
Tabela 90 – Localidade atendidas pelo Projeto Fulgêncio	307

Tabela 91 – Agrovila 01	327
Tabela 92 – Agrovila 02	330
Tabela 93 – Agrovila 03	333
Tabela 94 – Agrovila 04	335
Tabela 95 – Agrovila 05	338
Tabela 96 – Agrovila 06	340
Tabela 97 – Agrovila 07	343
Tabela 98 – Agrovila 08	346
Tabela 99 – Agrovila 09	349
Tabela 100 – Agrovila 10	351
Tabela 101 – Agrovila 11	354
Tabela 102 – Agrovila 12	356
Tabela 103 – Agrovila 13	358
Tabela 104 – Agrovila 14	360
Tabela 105 – Agrovila 15	362
Tabela 106 – Agrovila 16	364
Tabela 107 – Agrovila 17	366
Tabela 108 – Agrovila 18	367
Tabela 109 – Agrovila 19	369
Tabela 110 – Agrovila 20	371
Tabela 111 – Agrovila 21	373
Tabela 112 – Agrovila 22	375
Tabela 113 – Agrovila 23	377
Tabela 114 – Agrovila 24	379
Tabela 115 – Agrovila 25	381
Tabela 116 – Agrovila 26	383
Tabela 117 – Agrovila 27	385
Tabela 118 – Agrovila 28	387
Tabela 119 – Agrovila 29	389
Tabela 120 – Agrovila 30	391
Tabela 121 – Agrovila 31	393
Tabela 122 – Agrovila 32	395

Tabela 123 – Agrovila 33	397
Tabela 124 – Agrovila 34	399
Tabela 125 – Agrovila 35	400
Tabela 126 – Agrovila 36	401
Tabela 127 – Agrovila 37	402
Tabela 128 – Agrovila 38	404
Tabela 129 – Agrovila 39	405
Tabela 130 – Agrovila 40	406
Tabela 131 – Agrovila 41	409
Tabela 132 – Agrovila 42	411
Tabela 133 – Agrovila 43	413
Tabela 134 – Agrovila 44	415
Tabela 135 – Agrovila 45	416
Tabela 136 – Agrovila 46	417
Tabela 137 – Agrovila 47	418
Tabela 138 – Índices de Controle de Qualidade da Água	421
Tabela 139 – Critérios Gerais da Utilização dos Indicadores	422
Tabela 140 – Atributos Gerais da Utilização dos Indicadores	422
Tabela 141 – Os principais problemas levantados pela comunidade com relação ao abastecimento de água	427
Tabela 142 - Resumo do SAA de Santa Maria da Boa Vista/PE	428
Tabela 143 – Classificação das Águas Doces Segundo o Uso.....	431
Tabela 144 – Classe de Estado Trófico e suas Características Principais.....	432
Tabela 145 – Classificação da Qualidade das Bacias.....	433
Tabela 146 – Índice de Qualidade da Água-IQA.....	434
Tabela 147 – Índice de Salinidade do Solo	434
Tabela 148 – Os principais problemas levantados pela comunidade com relação ao esgotamento sanitário	437
Tabela 149 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Santa Maria da Boa Vista	441
Tabela 150 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Santa Maria da Boa Vista	442

Tabela 151 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante de Santa Maria da Boa Vista.....	443
Tabela 152 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante (%) de Santa Maria da Boa Vista.....	444
Tabela 153 – Características principais de projeto.....	451
Tabela 154 – Características Principais Estações Elevatórias.....	453
Tabela 155 – Características Principais dos Emissários.....	453
Tabela 156 – Descrição Sumária dos Principais Componentes do Sistema.....	457
Tabela 157 – Principais pontos de lançamento de esgoto no Rio São Francisco...	464
Tabela 158 – Setores rurais, conforme atendimento pelo SAA.....	465
Tabela 159- Classificação dos Resíduos Quanto à Origem.....	486
Tabela 160- Classificação dos Resíduos Sólidos Segundo Periculosidade.....	488
Tabela 161- – Geração de RSU, Segundo as Regiões Geográficas no Brasil.....	490
Tabela 162– Valores <i>Per Capita</i> de Produção de Resíduos de Acordo com a Faixa Populacional Segundo PNSB 2000.....	491
Tabela 163 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	494
Tabela 164– Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos em Santa Maria da Boa Vista.....	495
Tabela 165– Veículos Utilizados no Transporte de Resíduos Sólidos Coletados e Equipamentos Utilizados na Limpeza Urbana.....	511
Tabela 166 – Ações para o Encerramento das Atividades.....	532
Tabela 167- Parâmetros Utilizados como Critérios para Identificação de Áreas Potenciais para Instalação do Aterro Sanitário.....	542
Tabela 168– Dispositivos Jurídicos de Apoio aos Catadores – Nível Federal.....	552
Tabela 169– Tipos e Características da Organização e de Catadores no Brasil....	555
Tabela 170– Modelo de Conteúdo Exigido no PGRSS.....	570
Tabela 171- Classificação dos Resíduos Industriais Segundo Periculosidade.....	576
Tabela 172– Etapas para Elaboração do PGIRPN.....	608
Tabela 173– Quantidade Média de Mercúrio Contido m Lâmpadas.....	615
Tabela 174 – Categorias Definidas para REE.....	621
Tabela 175– Custo da Gestão dos Resíduos Sólidos.....	637
Tabela 176 - Gestão de águas pluviais no meio urbano e visões conceituais.....	650

Tabela 177 - Elementos da drenagem urbana	654
Tabela 178 - Projetos em execução em Santa Maria da Boa Vista	730
Tabela 179 – Legislação e instrumentos normativos aplicáveis (direta ou indiretamente) ao contexto do saneamento básico	741
Tabela 180 – Organização dos serviços de saneamento básico no município de Santa Maria da Boa Vista.....	755
Tabela 181 – Nível de conformidade legal dos serviços de saneamento básico no município de Santa Maria da Boa Vista	757
Tabela 182 – Evolução da receita do município de Santa Maria da Boa Vista, de 2018 a 2021, segundo o PPA.....	759
Tabela 183 – Receita prevista para 2021, segundo a LOA, para o Município de Santa Maria da Boa Vista.....	760
Tabela 184 – Despesas por função, segundo a LOA, para 2021.....	760
Tabela 185 – Programas previstos no PPA que tem relação ao saneamento básico no município de Santa Maria da Boa Vista.	761
Tabela 186 – Ações previstas no PPA relativas ao saneamento básico, para 2021.	762
Tabela 187 – Percentual do custo das ações em relação ao total de despesas previstas para o Município de Santa Maria da Boa Vista, de 2018 a 2021, segundo o PPA.	763

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Domicílios Atendidos com Rede Geral de Distribuição de Água em Santa Maria da Boa Vista.....	64
Figura 2 – Domicílios atendidos por outras formas de abastecimento em Santa Maria da Boa Vista.....	71
Figura 3 – Estrutura Tarifária COMPESA.....	77
Figura 4 – Esquema ideal de um SAA	79
Figura 5 –SAA Área Urbana Santa Maria da Boa Vista	81
Figura 6 – Captação COMPESA.....	82
Figura 7 – Orla de Mangazeira, Captação COMPESA.....	83
Figura 8 – Reservatório COMPESA.....	83
Figura 9 – Captação e Ponto de Abastecimento de Carros-Pipa.....	84
Figura 10 – SAA Proposto pela ANA.....	92
Figura 11 – Captação e Ponto de Abastecimento de Carros-pipa (EEEB Desativada)	94
Figura 12 – EEEB, Ponto de Abastecimento dos Carros-pipa	95
Figura 13 – EEEB, Ponto de Abastecimento dos Carros-pipa	95
Figura 14 – Ponto de Abastecimento de Carros-pipa.....	96
Figura 15 – EEEB (desativada).....	96
Figura 16 – Rio das Garças.....	98
Figura 17 – Projeto de Irrigação Rio das Garças	99
Figura 18 – Captação do Garças	100
Figura 19 – Captação do Garças	100
Figura 20 – Captação.....	103
Figura 21 – Captação de Água de Chuva	103
Figura 22 – Cisterna Calçadão.....	104
Figura 23 – Cisterna.....	104
Figura 24 – Estação da Adutora do Oeste, em Parnamirim, com 35 km para Povoado de Urimamã.....	106
Figura 25 – Subestação da Adutora do Oeste, Parnamirim	106
Figura 26 – Sistema de Bombeamento da Adutora do Oeste	107

Figura 27 – Adutora em FoFo	107
Figura 28 – Reservatório, 10.000 litros	108
Figura 29 – SAA.....	110
Figura 30 – Reservatório 10.000 litros	110
Figura 31 – Cisterna, Fazenda Taboa.....	111
Figura 32 – Cisterna.....	113
Figura 33 – Poço, 10.000 L/h, para Dessedentação de Animais.....	113
Figura 34 – Reservatório, 5.000 L, e Poço Subterrâneo 1.000 L/h	115
Figura 35 – Cisterna de Placas	115
Figura 36 – Poço Subterrâneo, Reservatório 5.000 L (Funciona com Energia Solar)	117
Figura 37 – Poço Subterrâneo, Fazenda Ponta da Serra, Reservatório 5.000 L	119
Figura 38 – Sistema de Eletrificação do Poço.....	119
Figura 39 – Cisterna.....	120
Figura 40 – Cisterna Fazenda Ponta da Serra.....	120
Figura 41 – Cisterna Calçadão.....	122
Figura 42 – Cisterna.....	122
Figura 43 – Cisterna.....	124
Figura 44 – Açude.....	126
Figura 45 – Sistema de Bombeamento.....	126
Figura 46 – Reservatórios, 5.000 L	127
Figura 47 – Cisterna.....	127
Figura 48 – Cisterna Calçadão.....	128
Figura 49 – Poço Subterrâneo, 2.000 L/h	128
Figura 50 – Cisterna.....	130
Figura 51 – Cisterna Calçadão, 50.000 L.....	130
Figura 52 – Cisterna.....	132
Figura 53 – Barragem PNA Comunidade Primavera.....	132
Figura 54 – Cisterna.....	134
Figura 55 – Cisterna Calçadão, 52.000 L.....	134
Figura 56 – Cisterna.....	136
Figura 57 – Poço Subterrâneo à Energia Solar.....	136

Figura 58 – Cisterna.....	138
Figura 59 – Cisterna.....	138
Figura 60 – Sistema de Bombeamento.....	140
Figura 61 – Reservatório.....	140
Figura 62 – Cisterna Calçadão.....	141
Figura 63 – Reservatório, 500 L.....	141
Figura 64 – Cisterna.....	143
Figura 65 – Poço Subterrâneo.....	145
Figura 66 – Acesso em Más Condições.....	145
Figura 67 – Cisterna.....	147
Figura 68 – Cisterna Calçadão.....	147
Figura 69 – Poço Subterrâneo, Fazenda Esperança.....	149
Figura 70 – Cisterna.....	149
Figura 71 – Barragem de São Joaquim (CODEVASF).....	151
Figura 72 – Cisterna Calçadão.....	151
Figura 73 – Cisterna.....	153
Figura 74 – Cisterna.....	153
Figura 75 — Poço Catavento.....	154
Figura 76 – SAA Fazenda Jardineira.....	156
Figura 77 – Medidor e Disjuntor.....	156
Figura 78 – Reservatórios.....	157
Figura 79 – Poço Subterrâneo.....	159
Figura 80 – Cisterna Calçadão.....	159
Figura 81 – Poço Calçadão.....	160
Figura 82 – Cisterna.....	162
Figura 83 – Cisterna.....	162
Figura 84 – Poço Subterrâneo (Consumo Animal).....	163
Figura 85 – Poço Catavento (Consumo Animal).....	165
Figura 86 – Cisterna.....	165
Figura 87 – Reservatório 30.000 L.....	166
Figura 88 – Cisterna.....	168
Figura 89 – Cisterna.....	170

Figura 90 – Cisterna.....	170
Figura 91 – Cisterna.....	171
Figura 92 – Cisterna.....	173
Figura 93 – Captação Serrote (CODEVASF).....	175
Figura 94 – Captação Serrote(CODEVASF).....	175
Figura 95 – Captação Serrote (CODEVASF).....	176
Figura 96 – Reservatório Serrote (CODEVASF).....	176
Figura 97 – Filtros Serrote (CODEVASF).....	177
Figura 98 – Reservatório Serrote (CODEVASF).....	177
Figura 99 – Reservatório Serrote (CODEVASF).....	178
Figura 100 – Cisterna.....	178
Figura 101 – Reservatório.....	180
Figura 102 – Cisterna.....	180
Figura 103 – Cisterna.....	181
Figura 104 – Cisterna.....	181
Figura 105 – Cisterna Calçadão.....	182
Figura 106 – Captação.....	184
Figura 107 – Painel.....	184
Figura 108 – Reservatório.....	185
Figura 109 – Captação Quilombola Cupira.....	187
Figura 110 – Painel.....	187
Figura 111 – Reservatório.....	188
Figura 112 – Cisterna calçadão.....	190
Figura 113 – Cisterna.....	190
Figura 114 – Cisterna.....	192
Figura 115 – Poço Subterrâneo, Dessedimentação de Animais.....	192
Figura 116 – Cisterna.....	194
Figura 117 – Dessalinizador Solar.....	194
Figura 118 – Cisterna.....	196
Figura 119 – Captação.....	198
Figura 120 – Poço Subterrâneo.....	200
Figura 121 – Cisterna Calçadão.....	200

Figura 122 – Cisterna.....	201
Figura 123 – Cisterna.....	201
Figura 124 – Barreiro	202
Figura 125 – Cisterna.....	204
Figura 126 – Cisterna.....	204
Figura 127 – Cisterna.....	206
Figura 128 – Cisterna Calçadão.....	206
Figura 129 – Sistema Desativado	207
Figura 130 – Poço Catavento.....	207
Figura 131 – Poço Subterrâneo	208
Figura 132 – Cisterna.....	210
Figura 133 – Poço Catavento.....	210
Figura 134 – Poço Catavento.....	211
Figura 135 – Cisterna Calçadão.....	211
Figura 136 – Cisterna.....	213
Figura 137 – Cisterna Calçadão.....	213
Figura 138 – Sistema Desativado	214
Figura 139 – Cisterna.....	216
Figura 140 – Cisterna.....	216
Figura 141 – Poço, Reservatório 10.000 L.....	218
Figura 142 – Cisterna.....	218
Figura 143 – Poço, Reservatório 10.000 L.....	219
Figura 144 – Cisterna Calçadão.....	221
Figura 145 – Cisterna.....	221
Figura 146 – Cisterna Calçadão.....	222
Figura 147 – Cisterna.....	224
Figura 148 – Cisterna Calçadão.....	224
Figura 149 – Cisterna.....	226
Figura 150 – Cisterna Calçadão.....	226
Figura 151 – Poço Catavento, Vazão 1.500 L/h.....	227
Figura 152 – Poço para dessedentação animal	227
Figura 153 – Cisterna.....	229

Figura 154 – Cisterna.....	229
Figura 155 – Poço Subterrâneo, Reservatório 10.000 L.....	231
Figura 156 – Poço Subterrâneo.....	231
Figura 157 – Cisterna Calçadão.....	232
Figura 158 – Cisterna.....	232
Figura 159 – Poço Subterrâneo.....	234
Figura 160 – Cisternas.....	234
Figura 161 – Cisternas.....	235
Figura 162 – Captação.....	237
Figura 163 – Sistema de Distribuição.....	237
Figura 164 – Filtros Não Utilizados.....	238
Figura 165 – Distribuição.....	238
Figura 166 – Hidrômetro.....	239
Figura 167 – Cisterna.....	239
Figura 168 – Cisterna.....	240
Figura 169 – Cisterna.....	242
Figura 170 – Poço Catavento.....	242
Figura 171 – Cisterna.....	244
Figura 172 – Cisterna Calçadão.....	244
Figura 173 – Sistema Desativado.....	247
Figura 174 – Cisterna.....	247
Figura 175 – Estrutura Geral do SAA.....	249
Figura 176 – Captação no Rio São Francisco.....	250
Figura 177 – Esquema SAA.....	251
Figura 178 – Captação.....	251
Figura 179 – Reservatório.....	252
Figura 180 – Manancial.....	252
Figura 181 – Casa de Bombas.....	253
Figura 182 – Captação.....	253
Figura 183 – Casa de Força.....	254
Figura 184 – Reservatório da Adutora.....	254
Figura 185 – Sistema de Bombeamento.....	255

Figura 186 – Placa de Identificação	255
Figura 187 – Cisterna	256
Figura 188 – Captação	258
Figura 189 – Armazenamento	258
Figura 190 – Adutora Desativada	259
Figura 191 – Cisterna	259
Figura 192 – Captação	261
Figura 193 – Painel de Controle	261
Figura 194 – Cisterna	262
Figura 195 – Sistema de Bombeamento	264
Figura 196 – Cisterna Calçadão	264
Figura 197 – Reservatório	265
Figura 198 – Captação	268
Figura 199 – Captação	270
Figura 200 – Disjuntor	270
Figura 201 – Reservatório	271
Figura 202 – Cisterna	271
Figura 203 – Captação	273
Figura 204 – Captação	273
Figura 205 – Captação	274
Figura 206 – Reservatório	274
Figura 207 – Captação	276
Figura 208 – Filtros	276
Figura 209 – Captação	278
Figura 210 – Reservatório	278
Figura 211 – Adutora Desativada	279
Figura 212 – Cisterna	279
Figura 213 – Captação	281
Figura 214 – Reservatório	281
Figura 215 – Captação	283
Figura 216 – SAA	283
Figura 217 – Filtros Nunca Utilizados	284

Figura 218 – Distribuição	284
Figura 219 – Captação.....	286
Figura 220 – Sistema de Distribuição.....	286
Figura 221 – Canal de Distribuição	287
Figura 222 – Reservatório 10.000 L.....	287
Figura 223 – Reservatório	288
Figura 224 – Captação.....	290
Figura 225 – Arruamento Comunidade Indígena da Ilha Bonsucesso	290
Figura 226 – Captação.....	292
Figura 227 – Comunidade Ilha da Missão.....	292
Figura 228 – Captação.....	293
Figura 229 – Caixa D’água 500 L.....	293
Figura 230 – Captação.....	295
Figura 231 – Captação.....	297
Figura 232 – Painel	297
Figura 233 – Captação.....	299
Figura 234 – Reservatório	299
Figura 235 – Captação.....	301
Figura 236 – Reservatório	301
Figura 237 – Painel	302
Figura 238 – Captação.....	304
Figura 239 – Reservatório	304
Figura 240 – Adutora em implantação	305
Figura 241 – Captação.....	308
Figura 242 – Captação.....	309
Figura 243 – Captação Flutuante.....	309
Figura 244 – Canal.....	310
Figura 245 – Casa de Bombas.....	310
Figura 246 – Casa de Bombas.....	311
Figura 247 – Casa de Bombas.....	311
Figura 248 – Elevatória	312
Figura 249 – Bombeamento	312

Figura 250 – Reservatórios	313
Figura 251 – Acesso	315
Figura 252 – Escola Desativada.....	315
Figura 253 – Sistema de Bombeamento	316
Figura 254 – Reservatório de Compensação	317
Figura 255 – Reservatório de Compensação II	317
Figura 256 – Comportas de Controle da Água	318
Figura 257 – Estação de Bombeamento I	318
Figura 258 – Reservatório de Água I.....	319
Figura 259 – Tubulações.....	319
Figura 260 – Painel de Controle	320
Figura 261 – Subestação	320
Figura 262 – Canal de Aproximação	321
Figura 263 – Subestação Principal.....	321
Figura 264 – Estação de Bombeamento II e III	322
Figura 265 – Estação de Bombeamento II	322
Figura 266 – Estação de Bombeamento III	323
Figura 267 – Estação de Bombeamento II	323
Figura 268 – Reservatório de Compensação IIII	324
Figura 269 – Elevatória	324
Figura 270 – Escola Estadual Pau Brasil	325
Figura 271 – Posto Policial.....	325
Figura 272 – Sistema de Tratamento Desativado	326
Figura 273 – SAA Agrovila I	328
Figura 274 – SAA Agrovila I	328
Figura 275 – SAA Agrovila I	329
Figura 276 SAA Agrovila I	329
Figura 277 – SAA Agrovila II	331
Figura 278 – SAA Agrovila II	331
Figura 279 – SAA Agrovila I	332
Figura 280 – Reservatório	334
Figura 281 – Bombas	334

Figura 282 – SAA	336
Figura 283 – SAA	336
Figura 284 – Elevatória	337
Figura 285 – SAA	339
Figura 286 – Elevatória	339
Figura 287 – Reservatório	341
Figura 288 – Bombas	341
Figura 289 – Reservatório	342
Figura 290 – SAA	344
Figura 291 – Bombeamento	344
Figura 292 – Reservatório	345
Figura 293 – SAA	347
Figura 294 – Bomba	347
Figura 295 – Reservatório	348
Figura 296 – Reservatório	350
Figura 297 – SAA	352
Figura 298 – Bombeamento	352
Figura 299 – Reservatório	353
Figura 300 – Reservatório	355
Figura 301 – Reservatório	357
Figura 302 – Reservatório	357
Figura 303 – SAA	359
Figura 304 – Reservatório	359
Figura 305 – Reservatório	361
Figura 306 – EBP 11	361
Figura 307 – Elevatória	363
Figura 308 – Sistema de Tratamento Desativado	363
Figura 309 – Reservatório	365
Figura 310 – Reservatório	368
Figura 311 – Reservatório	370
Figura 312 – Reservatório	372
Figura 313 – Reservatório	374

Figura 314 – Reservatório	376
Figura 315 – Reservatório	378
Figura 316 – Reservatório	380
Figura 317 – Reservatório	382
Figura 318 – Reservatório	384
Figura 319 – Reservatório	386
Figura 320 – Reservatório	388
Figura 321 – Reservatório	390
Figura 322 – Reservatório	392
Figura 323 – Reservatório	394
Figura 324 – Reservatório	396
Figura 325 – Reservatório	398
Figura 326 – Reservatório	403
Figura 327 – Tubulação Água, 500 mm, 3,0 km.....	407
Figura 328 – Reservatório de Compensação RC5.....	407
Figura 329 – Trecho Final do Canal de Abastecimento D’água	408
Figura 330 – Estação Elevatória	410
Figura 331 – EBP 31	412
Figura 332 – Reservatório	414
Figura 333 – Estação de Tratamento de Esgotos prevista pela ANA.....	455
Figura 334 – Estação de Tratamento de Esgotos	458
Figura 335 – ETE, Lagoa de Estabilização	459
Figura 336 – ETE, Lagoa de Maturação	459
Figura 337 – ETE, Lagoa de Estabilização	460
Figura 338 – Pontos de extravasamento de esgoto na rede coletora	461
Figura 339 – Esgoto a Céu Aberto	462
Figura 340 – Esgoto a Céu Aberto	462
Figura 341 – Esgoto a Céu Aberto	463
Figura 342 – Pontos de lançamento do esgoto no Rio São Francisco.....	463
Figura 343 – Fossa negra na Faz. Jardim.....	465
Figura 344 – Esgoto a céu aberto na Faz. Jardim.....	466
Figura 345 – Esgoto a céu aberto no Povoado de Urimamã.....	466

Figura 346 – Fossa Negra na Taboa.....	467
Figura 347 – Esgoto a céu aberto, Comunidade Barra Nova.....	467
Figura 348 – Fossa negra Comunidade Barra Nova.....	468
Figura 349 – Esgoto a Céu Aberto Faz. Salina.....	468
Figura 350 – Fossa negra Faz. Ponta da Serra.....	469
Figura 351 – Esgoto a céu aberto Faz. Jatubarana.....	469
Figura 352 - Vias de Contaminação do Homem pelo Lixo.....	482
Figura 353 - Animais Presentes no Lixo e Doenças Transmitidas por Eles.....	483
Figura 354 – Mapa de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos de Pernambuco.....	485
Figura 355- Classificação dos Resíduos de Saúde.....	489
Figura 356 - Classificação dos Resíduos da Construção Civil.....	489
Figura 357 - Estrutura Operacional do Município de Santa Maria da Boa Vista/PE	505
Figura 358– RSU Lançados Inadequadamente em Lote Vago.....	509
Figura 359– Veículo Restroescavadeira.....	512
Figura 360 – Esquema de um Biodigestor.....	517
Figura 361– Esquema de um Biodigestor Caseiro.....	517
Figura 362–Biodigestor.....	518
Figura 363– Esquema de Compostagem.....	519
Figura 364– Compostagem.....	520
Figura 365– Unidade de Triagem e Compostagem-Processo de Baixo Custo.....	520
Figura 366– Compostagem Artesanal Tipo Bombonas para Área Rural.....	521
Figura 367– Esquema de Incineração para Geração de Energia.....	522
Figura 368– Gás Metano em Combustão.....	522
Figura 369– Esquema de Pirólise.....	523
Figura 370– Planta de Pirólise com Tecnologia da Unicamp.....	524
Figura 371– Esquema de Gaseificação.....	525
Figura 372– Projeto de Gaseificação de Candiota - RS.....	525
Figura 373– Esquema de Processo de Plasma.....	526
Figura 374– Catadores em um Lixão.....	529
Figura 375 – Aterro Controlado.....	530
Figura 376– Aterro Sanitário.....	530

Figura 377 – RCC Lançados Inadequadamente em Lotes Vagos	533
Figura 378 – Farmácia do Trabalhador do Brasil.	564
Figura 379 – Farmácia Nunes.	565
Figura 380 – Farmácia Vitória.	565
Figura 381 – Farmácia Martins.....	566
Figura 382- Unidade Básica de Saúde Mandacaru.....	568
Figura 383 – Conteúdo Mínimo de Elaboração do PGIRCC	574
Figura 384 – Falta de Capina.....	584
Figura 385 – Falta de Capina.....	585
Figura 386 – Resíduos de Carcaças de Animais Acumuladas.....	586
Figura 387 – Logística Reversa – Resíduos Eletrônicos.....	589
Figura 388 – Cartilha de Divulgação para o Recolhimento Itinerante.	590
Figura 389 – Roteiro Disponibilizado para o Recebimento Itinerante.....	591
Figura 390 – Embalagens Recolhidas.....	592
Figura 391 – Embalagens Recolhidas.....	593
Figura 392 – Embalagens Transportadas.	594
Figura 393 – Embalagens Transportadas.	595
Figura 394 – Fluxograma do Reprocessamento de Pilhas e Baterias.....	603
Figura 395– Fluxograma do Processo Produtivo de Pneus	607
Figura 396 – Posto de Gasolina	613
Figura 397 – Posto de Gasolina.....	614
Figura 398– Resíduos de Eletroeletrônicos	620
Figura 399– Etapas de Elaboração do PGIREEE	624
Figura 400– Ciclo de Reciclagem de Resíduos dos Produtos Eletrônicos.....	625
Figura 401 - Aspecto de via com pavimentação asfáltica	657
Figura 402 - Aspecto de via no Centro com pavimentação poliédrica.....	657
Figura 403 - Aspecto de via sem pavimentação na sede municipal.....	658
Figura 404 - Aspecto das vias e pavimentação na área da Igreja Matriz	659
Figura 405 - Detalhamento da via localizada no centro	659
Figura 406 – Aspecto da via sem dispositivos de drenagem e acúmulo de água ...	660
Figura 407 – Alagamento em cruzamento de vias	661
Figura 408 – Alagamento de vias em Santa Maria da Boa Vista	661

Figura 409 – Alagamento crítico em Santa Maria da Boa Vista	662
Figura 410 - Canal de macrodrenagem na Avenida Doutor Oscár Sampaio	662
Figura 411 - Detalhamento do canal de macrodrenagem	663
Figura 412 - Canal de macrodrenagem passando pela Rua da Floresta	663
Figura 413 - Curso d'água que passa à Avenida Nilo Coelho	664
Figura 414 - escoamento de águas pluviais em córrego	664
Figura 415 - escoamento difuso.....	665
Figura 416 – Sistema de microdrenagem inadequado.....	665
Figura 417 - Aspecto geral do Povoado de Urimamã.....	668
Figura 418 - Aspecto geral da Fazenda Umburana.....	668
Figura 419 - Acúmulo de água em Fazenda Milano pela falta de drenagem	669
Figura 420 - Ponto de alagamento na Fazenda Boa Esperança.....	670
Figura 421 - Vestígios de escoamento superficial e formação de erosão em Fazenda Juá	671
Figura 422 - Igreja principal no Assentamento Aquarius.....	673
Figura 423 - Via do Assentamento Bom Jesus	674
Figura 424 - Área de lazer no Assentamento José Ivaldo.....	674
Figura 425 - Via Principal Assentamento Maristela Medrado.....	675
Figura 426 - Vias Assentamento Jatubarana	675
Figura 427 - Ausência de pavimentação e sistema de drenagem no Assentamento Maria Bonita	676
Figura 428 - Aspecto das vias no Assentamento Mártires da Resistência I.....	676
Figura 429 - Via Assentamento Sítio Novo	677
Figura 430 - Visão geral do Assentamento Vitória	677
Figura 431 - Acúmulo de água das chuvas na via do Assentamento Aquarius.....	678
Figura 432 - Ausência de sistema de drenagem no Assentamento Boqueirão.....	679
Figura 433 – Poça d'água nas vias do Assentamento APA	680
Figura 434 - Acúmulo de água no Assentamento Denis Santana	680
Figura 435 - Acúmulo de água das chuvas no Assentamento Safra.....	681
Figura 436 - Ponto de alagamento Assentamento Asa Branca.....	681
Figura 437 - Ponto de alagamento Assentamento Begard.....	682
Figura 438 - Erosão no Assentamento Caraíbas II	683

Figura 439 - Vazão Rio São Francisco no período de 7 dias	688
Figura 440 - Vazão Rio São Francisco no período de 30 dias	688
Figura 441 - Vazão Rio São Francisco no período de 1 ano.....	689
Figura 442 - Nível Rio São Francisco no período de 7 dias	689
Figura 443 - Nível Rio São Francisco no período de 30 dias	690
Figura 444 - Nível Rio São Francisco no período de 1 ano.....	690
Figura 445 - Chuvas em Santa Maria da Boa Vista no período de 7 dias.....	693
Figura 446 - Chuvas em Santa Maria da Boa Vista no período de 30 dias.....	694
Figura 447 - Chuvas em Santa Maria da Boa Vista no período de 1 ano	694
Figura 448 - Intensidade x Duração x Frequência.....	709
Figura 449 - Altura da Precipitação de Santa Maria da Boa Vista/PE.....	709
Figura 450 - Precipitação x Duração x Frequência	710
Figura 451 - Coeficiente de Distribuição Espacial da Chuva (K).....	712
Figura 452 - Coeficiente de escoamento superficial – “Runoff”	714
Figura 453 - Área do centro afetada pela má conservação das casas.....	724
Figura 454 - Formação de processo erosivo	728
Figura 455 - Recuperação de ruas em Bairro Santa Luzia	729

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	562
Quadro 2– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos Industriais	580
Quadro 3– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos de Mineração	581
Quadro 4– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Pilhas e Baterias	602
Quadro 5 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Pneus.....	606
Quadro 6– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens.....	612
Quadro 7 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Lâmpadas	618
Quadro 8– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes.....	623
Quadro 9 – Procedimentos Operacionais – Resíduos de Limpeza Urbana	627
Quadro 10– Procedimentos Operacionais – RCC.....	628
Quadro 11– Procedimentos Operacionais – RSD.....	629
Quadro 12– Procedimentos Operacionais – Resíduos Industriais	630
Quadro 13– Procedimentos Operacionais – Pneus	631
Quadro 14– Procedimentos Operacionais – RSS	632
Quadro 15– Procedimentos Operacionais - Resíduos Classe I/Logística Reversa’	634
Quadro 16 - Intensidade Pluviométrica em Santa Maria da Boa Vista/PE	696
Quadro 17 - Reconhecimento federal de SE e ECP em Santa Maria da Boa Vista - PE	725

1. APRESENTAÇÃO

Este documento, denominado **Minuta do Produto 2 – Diagnóstico do Saneamento Básico**, apresenta, conforme é citado na Lei nº 11.445/2007, um dos requisitos mínimos, na composição do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), para se possa buscar conhecer a realidade das condições de saneamento básico do Município de Santa Maria da Boa Vista/PE, no âmbito do Contrato de Prestação de Serviços Nº 040/2020, firmado entre Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo - Agência Peixe Vivo e o Instituto de Gestão de Políticas Sociais – Instituto Gesois

No entanto, trata-se de uma minuta consolidada das informações e análises diagnósticas levantadas sob a ótica dos componentes do saneamento básico, a qual buscou empreender uma aproximação daquilo que se quer entender, mediante o emprego de métodos, técnicas e instrumentos que fossem capazes de fomentar a obtenção de informações sobre os inúmeros aspectos envolvidos na prestação de serviços, contemplando a zona urbana e rural.

O presente diagnóstico detalhará as atividades que foram desenvolvidas, resultados e análises realizadas pelo Instituto Gesois para a execução dos serviços, de modo a atingir os objetivos finais e as especificações determinadas, norteados pelo Termo de Referência (TR), abrangendo os setores de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Pluvial, assim como os aspectos transversais que permeiam as áreas temáticas do saneamento.

2. DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

A seguir encontram-se dispostos os dados gerais da contratação dos serviços de elaboração de PMSB dos municípios de Santa Maria da Boa Vista, Itacuruba, Jatobá, Ibimirim, em Pernambuco, bem como Água Branca, em Alagoas:

Contratante	Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo)
Contrato	Nº 040/2020
Assinatura do Contrato	16 de outubro de 2020
Assinatura da Ordem de Serviço	16 de novembro de 2020
Escopo do serviço contratado	Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Santa Maria da Boa Vista, Itacuruba, Jatobá, Ibimirim, em Pernambuco, bem como Água Branca, em Alagoas
Prazo do contrato	14 meses
Prazo de execução	12 meses, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.
Cronograma	Anexo
Valor total do contrato	R\$ 752.664,86 (setecentos e cinquenta e dois mil, seiscentos e sessenta e quatro reais e oitenta e seis centavos)
Documentos de Referência	a) Ato Convocatório Nº 004/2020 b) Termo de Referência para contratação, parte integrante do Ato Convocatório Nº 004/2020; c) Proposta Técnica do Instituto Gesois; d) Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2018); e) Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico do Ministério das Cidades (MCIDADES, 2012); f) Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2019); e g) Leis e Normas Técnicas relacionadas ao tema

3. APRESENTAÇÃO DO INSTITUTO GESOIS

O Instituto de Gestão de Políticas Sociais - Instituto Gesois - é pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos e não-governamental. Tem como finalidade a viabilização de soluções relacionadas ao desenvolvimento social, através do planejamento, pesquisa e desenvolvimento de ações capazes de promover a cidadania, gestão e a integração dos diversos setores da sociedade.

Fundado em 1999, o Instituto Gesois inicia suas atividades atuando por meio da execução direta e indireta de projetos, programas ou planos de ações, de doação de recursos físicos, humanos e financeiros. Além disso, também oferece prestação de serviços intermediários de apoio a outras organizações sem fins lucrativos e/ou a órgãos do setor público e privado.

A empresa tem como principais objetivos a promoção de pesquisas e estudos voltados para o desenvolvimento das organizações públicas e privadas, mediante a formação, capacitação e especialização de seus profissionais; o desenvolvimento científico e tecnológico de entidades do Terceiro Setor e órgãos municipais, através da elaboração e gerenciamento de pesquisas projetos, consultoria e difusão de conceitos e técnicas voltadas para sua administração, para que se desenvolvam de forma integrada e autossustentável. Outro objetivo é a busca pelo bem-estar social, criando, desenvolvendo e orientando a implementação de projetos e ações sociais, em especial de interesse público e comunitário, nas áreas de Capacitação Profissional e Capacitação Social, Geração de Emprego e Renda, Trabalho, Economia Solidária, Meio Ambiente, Saúde, Educação, Esporte, Lazer e Cultura, Turismo, Comunicação e Gestão Pública, em parceria com setores Governamentais e não Governamentais.

Em 2007, o Instituto de Gestão de Políticas Sociais obteve, pelo Ministério da Justiça, a qualificação de OSCIP - Organização da Sociedade Civil de Interesse Público - e desde então vem desempenhando importante papel na sociedade, bem como se tornou importante parceiro do Governo de Minas Gerais, nas constantes iniciativas voltadas ao bem-estar da população do estado.

É possível verificar, na **Tabela 1**, os principais trabalhos executados pelo Instituto Gesois, os quais demonstram a *expertise* da Contratada frente à execução dos serviços a serem executados.

Tabela 1 – Cronologia dos Principais Trabalhos Executados pela Contratada

OBJETO	ANO DE REALIZAÇÃO	CONTRATANTE
Elaboração dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos em 14 municípios da região do Rio Doce.	2020-atual	RENOVA
Termo de Parceria 48/2018 com o objetivo de apoiar a FEAM na execução da política pública de gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), em consonância com as Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, visando à melhoria da qualidade de vida da população mineira e ambiental do Estado.	2018 - 2019	Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM
Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB na Região do Alto São Francisco dos municípios de Jaíba, Matias Cardoso, Ponto Chique e São Romão, em Minas Gerais.	2017 - 2019	Agência Peixe Vivo
Campanha de mobilização para a eleição dos membros do Comitê do Rio São Francisco,	2016	Agência Peixe Vivo
Elaboração, sob a forma de tutoria, dos PMSB dos Municípios de Raposos, Pedro Leopoldo, Prudente de Moraes, Araçáí, Cordisburgo, Congonhas do Norte e Várzea da Palma, em Minas Gerais.	2014 - 2016	Agência Peixe Vivo.
Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB na Região do Médio São Francisco dos municípios de Afogados da Ingazeira, Flores e Pesqueira, em Pernambuco.	2014 - 2015	Agência Peixe Vivo
Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB na região do Baixo São Francisco dos municípios de Traipú, Igreja Nova, Feira Grande, Belo Monte, em Alagoas e Ilha das Flores, Propriá e Telha, em Sergipe.	2014 - 2015	Agência Peixe Vivo
Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB na região do Alto São Francisco dos municípios de Corinto e Morro da Garça, em Minas Gerais.	2013 - 2014	Agência Peixe Vivo
Elaboração e Implementação do Plano de Manejo do Parque Municipal da Tapera – Projeto Tapera.	2013 - 2014	Prefeitura Municipal de Santana do Riacho
Execução e Implantação do PROJÓVEM URBANO no Município de Vespasiano/MG.	2013 - 2014	Prefeitura Municipal de Vespasiano
Cadastramento de posseiros beneficiários do Programa de Regularização Fundiária de Terras Devolutas do Estado de Minas Gerais, situadas nos municípios de Água Boa, Santa Maria do Suaçuí e São Sebastião do Maranhão.	2008 - 2009	Secretaria de Terras do Estado de Minas Gerais – ITER MG

Fonte: Instituto Gesois, 2021.

4. INTRODUÇÃO

O conceito de gestão ambiental está intimamente relacionando com a gestão em saneamento. Isso porque a gestão ambiental refere-se a um conjunto de políticas, programas e práticas que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas e do meio ambiente, sendo realizada através de ações de planejamento, implantação, operação, relocação ou desativação de empreendimentos e atividades.

O planejamento é uma forma sistemática de determinar o estágio em que o processo se encontra, qual objetivo se deseja atingir e qual o melhor caminho para se chegar lá. É um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizada de informações, por meio de procedimentos e métodos para chegar a decisões ou escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis.

A elaboração e edição do plano são de responsabilidade do titular dos serviços, as prefeituras, como estabelecido no artigo 9º, inciso I, da Lei Federal nº 11.445 (BRASIL, 2007): “Art. 9º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto: I – elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei.”.

O PMSB é o instrumento indispensável da política pública de saneamento e obrigatório para a contratação ou concessão desses serviços, e deve abranger objetivos, metas, programas e ações para o alcance de melhorias nos serviços.

Dentre as etapas necessárias para a elaboração do PMSB, encontra-se o diagnóstico, que é citado na Lei nº 11.445/2007, como um dos requisitos mínimos a serem observados. Em suma, elaborar um diagnóstico é buscar conhecer a realidade, é empreender uma aproximação daquilo que se quer entender, mediante o emprego de métodos, técnicas e instrumentos. Ao realizar o diagnóstico de um município, busca-se compreender, no espaço e no tempo, como o lugar é; em função de determinados aspectos ou variáveis (geomorfologia, população, relações sociais, saneamento, qualidade ambiental, economia, cultura etc.). Além disso, o diagnóstico também precisa abordar as causas das deficiências encontradas.

No contexto do saneamento, a intenção do diagnóstico é obter informações sobre os inúmeros aspectos envolvidos na prestação de serviços, contemplando a zona urbana e rural. Torna-se fundamental, portanto, conhecer a fundo a realidade local, suas peculiaridades, carências e experiências de êxito, para então planejar e programar ações que busquem minimizar ou corrigir os problemas encontrados.

Neste produto, são abordados os elementos diagnosticados, que contribuem para o planejamento, com vistas à realização do Plano Municipal de Saneamento Básico do município, considerando a participação da sociedade e em consonância com as políticas públicas previstas para o município e região onde se insere, de modo a compatibilizar as soluções a serem propostas.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo Geral do PMSB

O objetivo geral do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é estabelecer um planejamento das ações de saneamento, atendendo aos princípios da Política Nacional, envolvendo a sociedade no processo de elaboração do Plano, através de uma gestão participativa. Tal objetivo considera a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos, a universalização dos serviços, o desenvolvimento progressivo e a promoção da saúde pública.

5.2. Objetivo Específico do PMSB

Diversos são os objetivos específicos que nortearão a adequada elaboração do PMSB para o Município de Santa Maria da Boa Vista, quais sejam:

- Realizar diagnóstico dos sistemas e avaliar a prestação dos serviços (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Resíduos Sólidos), buscando determinar sua oferta, apontando as deficiências encontradas e suas consequências na condição de vida da população, utilizando os indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos;
- Verificar, junto aos órgãos competentes a situação legal da prestação de serviços (se por concessão, direta, etc.), incluindo os contratos existentes e arcabouço legal;
- Compatibilizar e integrar as ações do PMSB frente às demais políticas, Planos e disciplinamentos do Município relacionados ao gerenciamento do espaço urbano;
- Definir metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade;
- Definir os parâmetros e quantificar as demandas futuras;
- Avaliar a capacidade instalada dos serviços e comparar com a demanda futura;

- Desenvolver ações, programas e obras necessárias, além de quantificar os investimentos;
- Avaliar os custos operacionais dos serviços e os respectivos benefícios;
- Prever estratégias, mecanismos e procedimentos para avaliar as metas e ações;
- Desenvolver Plano de Ações para Emergências e Contingências, bem como mecanismos capazes de conduzir e avaliar, de forma sistemática, a eficiência e a eficácia das ações programadas – monitoramento;
- Definir um marco regulatório dos serviços, com diretrizes de planejamento, regulação e fiscalização;
- Programar rotina operacional baseada na coleta, armazenamento e disponibilização de informações geoespaciais, dentro das Diretrizes do Sistema de Informações Municipais (SIM) e de seu banco de dados (GEODATABASE) inseridos nos Sistemas de Informações Geográficas (SIG);
- Sugerir, aos agentes municipais responsáveis, a adoção de mecanismos adequados ao planejamento, implantação, monitoramento, operação, recuperação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico, tornando-os instrumentos de gestão pública, enquanto subsídios ao processo decisório;
- Desenvolver ações de capacitação, mobilização e comunicação junto às comunidades envolvidas.

5.3. Objetivos do Produto 2

Depois de explicitados os objetivos do PMSB, é importante definir os objetivos do presente trabalho, que visa apresentar o **Produto 2 - Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico do PMSB de Santa Maria da Boa Vista**.

Nesse sentido, o diagnóstico do Município de Santa Maria da Boa Vista representa a consolidação dos levantamentos realizados pelos técnicos da equipe e pela população, contendo a caracterização e avaliação dos quatro eixos do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejos das águas pluviais bem como limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos), assim

como outras informações relevantes para construção e melhor entendimento do quadro do saneamento no município. Esse diagnóstico permite traçar o panorama da situação atual e futura, além disso, planejar ações e investimentos estruturais e estruturantes em curto, médio e longo prazo para o setor do saneamento básico.

5.4. Contextualização

5.4.1. Cenário legal das atribuições de competências dos sistemas de saneamento básico

A cronologia legal pertinente ao saneamento básico no Brasil fomenta a discussão do papel dos Estados em relação ao saneamento básico e do caráter difuso das normativas, principalmente no que diz respeito à Constituição Federal (CF) de 1988 (BRASIL, 1988). A CF, no seu art. 30 inciso V *garante a competência do município para a prestação dos serviços de interesse local*, assim descrita: *Compete aos municípios “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial”*. Um fato curioso é que o *transporte coletivo*, por exemplo, *tem sua competência claramente atribuída aos municípios*, mas o mesmo não se pode dizer com relação aos sistemas de saneamento básico (GALVAO JUNIOR & PAGANINI, 2009).

Diante do cenário difuso de competências dispostos na CF, vale acrescentar o panorama cronológico legal dos estados, no qual se destaca o Estado de *São Paulo como o primeiro a criar uma política estadual de saneamento em 1992, seguido por Minas Gerais (1994), Rio Grande do Sul (2003), Rio Grande do Norte e Goiás (2004)*. *As cinco políticas estaduais têm como objetivos assegurar a salubridade da população e do ambiente, promovendo o planejamento e o desenvolvimento do setor de saneamento em cada Estado* (GALVAO JUNIOR & PAGANINI, 2009).

Outro destaque que se dá é a Política Nacional de Saneamento Básico, sancionada em 2007 e instituída através da Lei Federal nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), a qual estabeleceu a nova configuração institucional para o setor, outorgando aos municípios o papel de titulares dos serviços de saneamento básico, cabendo-lhes a

formulação e implementação da Política Municipal de Saneamento, que perpassa pelo planejamento, prestação direta ou delegação dos serviços, fiscalização, regulação e controle social. Ou seja, a obrigatoriedade da elaboração do PMSB como principal instrumento para o planejamento, prestação ou delegação, regulação, fiscalização e controle social dos serviços de saneamento básico, que compreendem o abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos e drenagem pluvial. A partir da nova Lei, o PMSB constitui requisito legal obrigatório para celebração de convênios e contratação de financiamentos para obras de saneamento, para delegação de serviços de saneamento e para formação de consórcios municipais.

5.4.2. O papel do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) foi instituído pelo Decreto Presidencial de 05 de junho de 2001, sendo um órgão colegiado, com atribuições normativas, deliberativas e consultivas no âmbito da respectiva bacia hidrográfica, vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), nos termos da Resolução CNRH nº 5, de 10 de abril de 2000. Em relação à composição do CBHSF, em termos numéricos, os usuários somam 38,7% do total de membros, o poder público (federal, estadual e municipal) representa 32,2%, a sociedade civil detém 25,8% e as comunidades tradicionais 3,3%. Essa composição vem representando a concretização dos requisitos dispostos na Lei Federal 11.445/2007, uma vez que considera importante o apoio aos municípios integrantes da bacia na elaboração de seus PMSB, bem como na elaboração dos projetos de saneamento básico.

O Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) São Francisco tem por objetivo “Implementar a política de recursos hídricos em toda bacia, estabelecer regras de conduta locais, gerenciar os conflitos e os interesses locais” (CBHSF, 2014).

O CBHSF tem por competência **I** – promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; **II** – arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos; **III** – aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia; **IV** – acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas; **V** – propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes; **VI** – estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; **VII** – estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo”.

De acordo com CBHSF (2015), as atividades político-institucionais do Comitê são exercidas por uma Diretoria Colegiada (Direc), que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário) e os coordenadores das Câmaras Consultivas Regionais (CCR) das quatro regiões fisiográficas da bacia: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco, que abrangem o Município de Santa Maria da Boa Vista. Além disso, o CBHSF conta com Câmaras Técnicas (CT), que examinam matérias específicas, de cunho técnico-científico e institucional, para subsidiar a tomada de decisões do plenário. Essas câmaras são compostas por especialistas indicados por membros titulares do Comitê.

Assim como a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, que tem grande importância para o país não apenas pelo volume de água transportado em uma região semiárida, mas também pelo potencial hídrico passível de aproveitamento e por sua contribuição histórica e econômica para a região (CBHSF, 2015), o CBHSF também tem um papel político fundamental para a gestão de recursos hídricos do país.

Para prestar apoio administrativo, técnico e financeiro aos Comitês de Bacias Hidrográficas, a Lei Federal nº 9.433 de 1997 instituiu a implantação das Agências de Águas, ou as entidades delegatárias de funções de agência. São entidades dotadas de personalidade jurídica própria, descentralizada e sem fins lucrativos, são

indicadas pelos CBH e podem ser qualificadas pelo CNRH, ou pelos Conselhos Estaduais, para o exercício de suas atribuições legais. A implantação das Agências de Águas foi instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 1997, tendo por competência prestar apoio administrativo, técnico e financeiro ao respectivo CBH.

A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo) é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 2006 para exercer as funções de Agência de Águas. A Deliberação CBHSF nº 47, de 13 de maio de 2010, aprovou a indicação da Agência Peixe Vivo para desempenhar funções de Agência de Água do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF). Essa agência foi criada no dia 15 de setembro de 2006, e equiparada, no ano de 2007, à Agência de Bacia Hidrográfica por solicitação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Velhas).

Atualmente, a Agência Peixe Vivo está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para os Comitês do Rio das Velhas (Unidade de Planejamento -SF5), Rio Pará (Unidade de Planejamento-SF2) e Rio Verde Grande (Unidade de Planejamento-SF10), além do Comitê Federal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

A Deliberação CBHSF nº 40, de 31 de outubro de 2008, aprovou o mecanismo e os valores da cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. O CNRH, por meio da Resolução nº 108, de 13 de abril de 2010, aprovou os valores e mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Pressupondo a necessidade de aperfeiçoar os coeficientes multiplicadores da metodologia de cobrança já existente e a necessidade da atualização dos valores dos Preços Públicos Unitários, durante a XX Plenária Extraordinária do CBHSF, realizada no dia 25 de agosto de 2017 em Brasília (DF), foi aprovada a nova metodologia de cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Os mecanismos e valores de cobrança estão estabelecidos na Deliberação CBHSF nº 94/17 (CBHSF, 2017), sendo umas prerrogativas de

aplicação o respeito às especificidades das bacias hidrográficas de rios afluentes, a serem consideradas pelos respectivos comitês em deliberações específicas. Sendo assim, a cobrança deverá ser implementada considerando parâmetros básicos, com vistas a uniformizar a implantação desse instrumento em toda a bacia.

Art. 5º Os recursos financeiros arrecadados com a cobrança na BHSF serão aplicados de acordo com o Caderno de Investimentos, elaborado com base no Plano de Recursos Hídricos da BHSF 2016 - 2025 e orientados pelas regras definidas nos Planos de Aplicação Plurianual dos recursos financeiros arrecadados e pelas regras de hierarquização aprovadas pelo CBHSF.

A Deliberação CBHSF nº 96, de 07 de dezembro de 2017, atualizou o Plano de Aplicação Plurianual – PAP - dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, referente ao período 2016-2018. Tendo em vista a atualização do PAP em 26 de junho de 2020, foi aprovada a Deliberação CBHSF nº 115, na qual se atualiza e se promove o reenquadramento de despesas previstas no Plano de Aplicação Plurianual (PAP), dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, referente ao período 2018-2020.

Dentre as ações estruturantes contidas no PAP, a serem executadas com recursos oriundos da cobrança, estão inclusas aquelas relativas à elaboração dos PMSBs. Em 2016, por decisão da Diretoria Colegiada (DIREC) do CBHSF e por meio do Ofício Circular de Chamamento Público nº 01/2016, foi aberto o **Primeiro Chamamento Público** para que municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco manifestassem interesse em serem contemplados com a elaboração de PMSBs. Na época foram selecionados 42 municípios, distribuídos dentre as quatro regiões fisiográficas da Bacia.

Em 11 de março de 2019 foi publicado o **Segundo Chamamento Público** e os municípios interessados tiveram até o dia 01 de maio de 2019 para manifestar interesse em serem contemplados com os PMSB. Dentre os 74 municípios que se candidataram dentro do prazo, a Diretoria Executiva (DIREX) do CBHSF selecionou

48 o para receberem os respectivos Planos Municipais de Saneamento Básico, cuja hierarquização foi realizada com base nos critérios estabelecidos no Ofício Circular de Chamamento Público CBHSF nº 01/2019. Esse Termo de Referência contempla a elaboração dos PMSBs para os municípios de Santa Maria da Boa Vista/PE, Santa Maria da Boa Vista/PE, Itacuruba/PE, Jatobá/PE e Água Branca/AL na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

No contexto de elaboração dos PMSBs supracitados, foi então contratado o Instituto Gesois para execução dos serviços.

5.5. Diretrizes Gerais

Na elaboração do PMSB de Santa Maria da Boa Vista adotou-se como diretrizes gerais: a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; as legislações referentes à gestão e regulação dos serviços de saneamento como um todo; leis, decretos, resoluções e deliberações concernentes aos recursos hídricos, à habitação, à saúde e ao planejamento urbano; e as diretrizes a seguir apresentadas, presentes no Termo de Referência do Ato Convocatório nº 004/2020.

- Contribuir para o desenvolvimento sustentável do ambiente urbano.
- Assegurar a efetiva participação da população nos processos de elaboração, implantação, avaliação e manutenção do PMSB.
- Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção de salubridade ambiental, da maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social interno.
- Estabelecer mecanismos de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.
- Utilizar indicadores dos serviços de saneamento básico no planejamento, implementação e avaliação da eficácia das ações em saneamento.

- Promover a organização, o planejamento e o desenvolvimento do setor de saneamento, com ênfase na capacitação gerencial e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população.
- Promover o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município, visando assegurar a adoção de mecanismos adequados ao planejamento, implantação, monitoramento, operação, recuperação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico.
- Ser instrumento fundamental para a implementação da Política Municipal de Saneamento Básico.
- Fazer parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade.
- Ser desenvolvido para um horizonte temporal da ordem de vinte anos e ser revisado e atualizado a cada quatro anos.
- Ser assegurada a participação e controle social na formulação e avaliação.
- Ser assegurada a disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico para toda a população do município (urbana e rural).
- Ter um processo de elaboração democrático e participativo, de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir a função social dos serviços prestados, que lhe cabe por natureza.
- Ter ampla divulgação das propostas do plano e dos estudos que o fundamentam, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

5.6. Metodologia

O desenvolvimento do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Santa Maria da Boa Vista ocorreu em consonância com o Termo de Referência do Ato Convocatório 004/2020 da Agência Peixe Vivo. Foi elaborado na perspectiva de propor soluções e medidas de intervenção para se atingir a universalização do

saneamento básico municipal, abrangendo as áreas urbanas e rurais, em atendimento a Lei nº 11.445/2007.

O diagnóstico, por ser um processo abrangente e multidisciplinar, foi desenvolvido com auxílio de diversas técnicas de pesquisa, a saber:

- Pesquisa documental: foi realizada em documentos existentes, tais como, leis, relatórios de pesquisa, mapas, atas, arquivos públicos, entre outros.
- Pesquisa bibliográfica: informações obtidas mediante a análise de livros, publicações periódicas, documentos eletrônicos, etc.
- Dados Secundários: referem-se a informações existentes, através de diversas fontes de consulta, abrangendo instituições nacionais, estaduais e municipais.
- Dados Primários: são dados coletados “*in situ*”, por meio de diversas visitas a campo, área urbana e rural, entrevistas junto às secretarias da prefeitura, à COMPESA e aos moradores locais.

A participação popular para a efetivação do diagnóstico ocorreu por meio dos diversos instrumentos de comunicação já disponíveis no município, como telefone, e-mail, rede social. Além disso, foram realizadas entrevistas e eventos públicos tais como, a Reunião Inicial Local com o Grupo de Trabalho, Oficina de Capacitação do Grupo de Trabalho, Reunião Participativa, Seminário de Validação e Audiência Pública.

Dessa forma, foi possível obter informações dos moradores sobre os principais problemas relacionados a cada um dos componentes do saneamento (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem). Os resultados obtidos foram devidamente analisados e incorporados ao atual documento, procurando assim, traçar o quadro do saneamento do município, propiciando uma visão ampla e diversificada sobre os múltiplos olhares do saneamento básico.

Além disso, foi realizada a fase de geoprocessamento e/ou sensoriamento remoto necessária para a compilação, armazenamento, sistematização e organização de

dados cartográficos existentes no município, gerando mapas temáticos de base, de fundamental importância para caracterização, diagnóstico e contextualização regional, juntamente com registros fotográficos, figuras, tabelas e gráficos.

6. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

A presente seção apresenta uma breve caracterização dos aspectos gerais e físicos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco tendo como recorte territorial a região de abrangência da Bacia e suas divisões fisiográficas.

6.1. Aspectos Gerais

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, com uma área de drenagem de 629.219 km², localiza-se integralmente em território brasileiro (corresponde a 8% do território nacional), entre as coordenadas 7°17' a 20°50' de latitude sul e 36°15' a 47°39' de longitude oeste, abrangendo sete Unidades de Federação – Bahia (48,2%), Minas Gerais (36,8%), Pernambuco (10,9%), Alagoas (2,2%), Sergipe (1,2%), Goiás (0,5%) e Distrito Federal (0,2%) – e 507 municípios (cerca de 9% do total de municípios do país). A Bacia é formada por diversas sub-bacias que deságuam em seu curso d'água principal, o Rio São Francisco, que nasce na Serra da Canastra também conhecida por Chapadão Zagaia, corta Minas Gerais, Bahia e Pernambuco e desemboca no Oceano Atlântico entre Sergipe e Alagoas, percorrendo uma extensão de 2.863 km (PRH-SF, 2016).

De acordo com o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH, 2003), a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco é uma entre as doze regiões hidrográficas instituídas na Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003. Esta instituiu a Divisão Hidrográfica Nacional, em regiões hidrográficas, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos. O Rio São Francisco é o terceiro maior rio do país, com vazão média de aproximadamente 2.850 m³/s, abrange regiões com condições naturais das mais diversas, e assim estabelece sua importância econômica, social e cultural no país, não apenas pelo volume de água transportado em uma região semiárida, mas, também, pelo potencial hídrico passível de aproveitamento.

O chamado Rio de Integração Nacional vem dando sinais cada vez mais claros de esgotamento, reflexo do intenso processo de degradação, ocasionado pelas principais atividades econômicas, disposição de efluentes sanitários, desmatamento

da mata ciliar e assoreamento, somados à crescente demanda por água e a estiagem iniciada em 2012, trazendo um cenário preocupante de escassez hídrica, com conseqüente redução na vazão do Rio São Francisco e graves desequilíbrios socioambientais na bacia como um todo. A BHSF é uma entre as doze regiões hidrográficas instituídas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), por meio da Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003, a qual definiu a Divisão Hidrográfica Nacional, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecido pela Lei nº 9.433/97.

Essa região hidrográfica apresenta uma população de mais de 14,3 milhões de pessoas e está dividida em quatro regiões fisiográficas, de acordo com a nova delimitação da BHSF (PRH-SF, 2016), a saber: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco, conforme mostrado na **Figura 5** e **Tabela 3**, e breve caracterização apresentada a seguir:

Alto São Francisco: É a região fisiográfica de maior concentração populacional e extensão territorial da Bacia, apresenta uma área de drenagem de 251.687,60 km² e corresponde a 40% da BHSF (**Figura 5**). Integra quatro Unidades da Federação: Minas Gerais (92,6%), Bahia (5,6%), Goiás (1,2%) e Distrito Federal (0,5%), com uma população de 11.846.908 milhões de habitantes (IBGE, 2010). Essa região é formada por 14 Unidades Hidrográficas Regionais (UHR), a saber: Afluentes do Alto São Francisco, Pará, Paraopeba, Velhas, Entorno da Represa de Três Marias, Paracatu, Rio de Janeiro/Formoso, Pacuí, Jequitaiá, Urucuia, Alto Preto, Carinhanha (MG/BA), Pandeiros/Pardo/Manga e Verde Grande (MG).

Médio São Francisco: É a segunda maior região fisiográfica da Bacia, apresentando uma área de drenagem de 245.395,41 km², integralmente inserida no Estado da Bahia corresponde a 39% da BHSF (**Figura 5**). Essa região apresenta uma população de 2.065.925 milhões de habitantes (IBGE, 2010), e é formada por seis Unidades Hidrográficas Regionais (UHR), a saber: Corrente, Paramirim/Santo Onofre/Carnaoba de Dentro, Alto Grande, Médio/Baixo Grande, Margem Esquerda do Lago de Sobradinho e Verde/Jacaré.

Submédio São Francisco: Apresenta uma área de drenagem de 106.967,23 km², corresponde a 17% da BHSF (**Figura 5**). Integra três Unidades da Federação: Pernambuco (59,4%), Bahia (39,5%) e Alagoas (1,1%), com uma população de 2.239.414 habitantes (IBGE, 2010). Essa região é formada por 11 Unidades Hidrográficas Regionais (UHR), a saber: Salitre, Rio do Pontal, Garças (grupo de bacias de pequenos interiores 6 e 7, respectivamente GI6 e GI7), Curaca, Macururé, Terra Nova (grupo de bacias de pequenos interiores 4 e 5, respectivamente GI4 e GI5), Brígida, Pajeú (grupo de bacias de pequenos interiores 3/GI3), Curitiba, Seco e Moxotó.

Baixo São Francisco: É a menor região fisiográfica da Bacia, com uma área de drenagem de 31.460,95 km², corresponde a 5% da BHSF (**Figura 5**). Integra quatro Unidades da Federação: Alagoas (43,9%), Sergipe (23,8%), Pernambuco (22,8%) e Bahia (9,5%), com uma população de 2.095.123 milhões de habitantes (IBGE, 2010). Essa região é formada por 3 Unidades Hidrográficas Regionais (UHR), a saber: Alto Ipanema, Baixo Ipanema/Baixo São Francisco (Alagoas) e Baixo São Francisco (Sergipe).

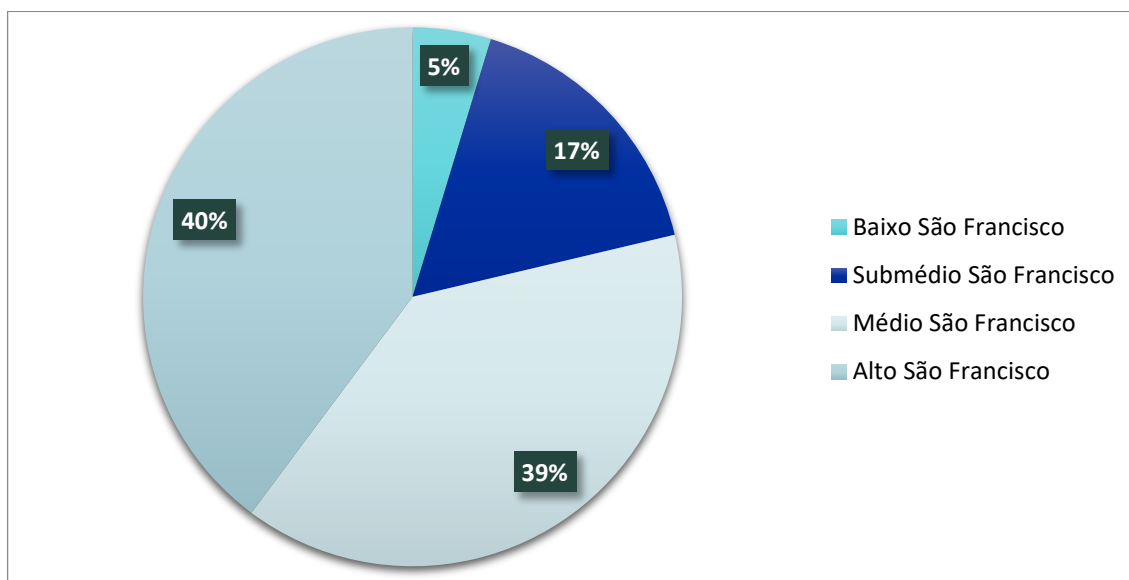


Figura 1 - Percentual de Ocupação por Região Fisiográfica da BHSF
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos da Agência Nacional das Águas (ANA/SPR) estudou e dividiu as regiões hidrográficas que serviram de guia para elaboração do Documento de Referência do Plano Nacional de Recursos Hídricos. Nesse estudo, essas quatro regiões fisiográficas foram subdivididas, para fins de planejamento, em trinta e quatro sub-bacias, como mostrado na **Figura 6**. Essa divisão procurou adequar-se às unidades de gerenciamento de recursos hídricos dos estados presentes na Bacia. Adicionalmente, a Bacia do Rio São Francisco foi subdividida em 12.821 microbacias, com a finalidade de caracterizar, por trechos, os principais rios da região.

A **Tabela 3** apresenta uma síntese das informações correlacionadas à caracterização aos aspectos de gerais da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Tabela 2 - Características Gerais da Bacia do Rio São Francisco

Características Gerais do Rio São Francisco	
Área da Bacia	629.219 km ²
Extensão do curso principal	2.863 km
Principais tributários	Rio Paraopeba
	Rio Abaeté
	Rio das Velhas
	Rio Jequitaiá
	Rio Paracatu
	Rio Urucuia
	Rio Verde Grande
	Rio Carinhanha
	Rio Corrente
	Rio Grande
Rio Pará	
Alto São Francisco	Das nascentes até a cidade de Pirapora (MG), com 251.687,60 km ² , ou 40% da área da Bacia, e 702 km de extensão. Sua população é de 11.846.908 milhões de habitantes
Médio São Francisco	De Pirapora (MG) até Remanso (BA) com 245.395,41 km ² , ou 39% da área da Bacia, e 1.230 km de extensão. Sua população é de 2.065.925 milhões de habitantes
Submédio São Francisco	De Remanso (BA) até Paulo Afonso (BA), com 106.967,23 km ² , ou 17% da área da Bacia, e 440 km de extensão. Sua população é de 2.239.414 milhões de habitantes
Baixo São Francisco	De Paulo Afonso (BA) até a foz, entre Sergipe e Alagoas, com 31.460,95 km ² , ou 5% da área da Bacia, e 214 km de extensão. Sua população é de 2.095.123 milhões de habitantes
Localização	Bahia (48,2%), Minas Gerais (36,8%), Pernambuco (10,9%), Alagoas (2,2%), Sergipe (1,2%), Goiás (0,5%) e Distrito Federal (0,2%). 7°17' a 20°50' de latitude sul e 36°15' a 47°39' de longitude oeste
Ocupação (CBH São Francisco)	507 municípios (cerca de 9% do total de municípios do país) / 6 Estados e o Distrito Federal
População	14,3 milhões
Vazão firme na foz	(garantia de 100%): 1.850 m ³ /s
Vazão média na foz	2.850 m ³ /s
Vazão disponibilizada para consumos variados	360 m ³ /s
Vazão mínima	1.768 m ³ /s
Vazão firme para a integração das bacias	26 m ³ /s (1,4% de 1.850 m ³ /s)
Vazão máxima	5.244 m ³ /s
Vazão média	2.850 m ³ /s
Consumo atual de água da Bacia do Rio São Francisco	91 m ³ /s

Fonte: **INSTITUTO GSOIS,** **2020.**

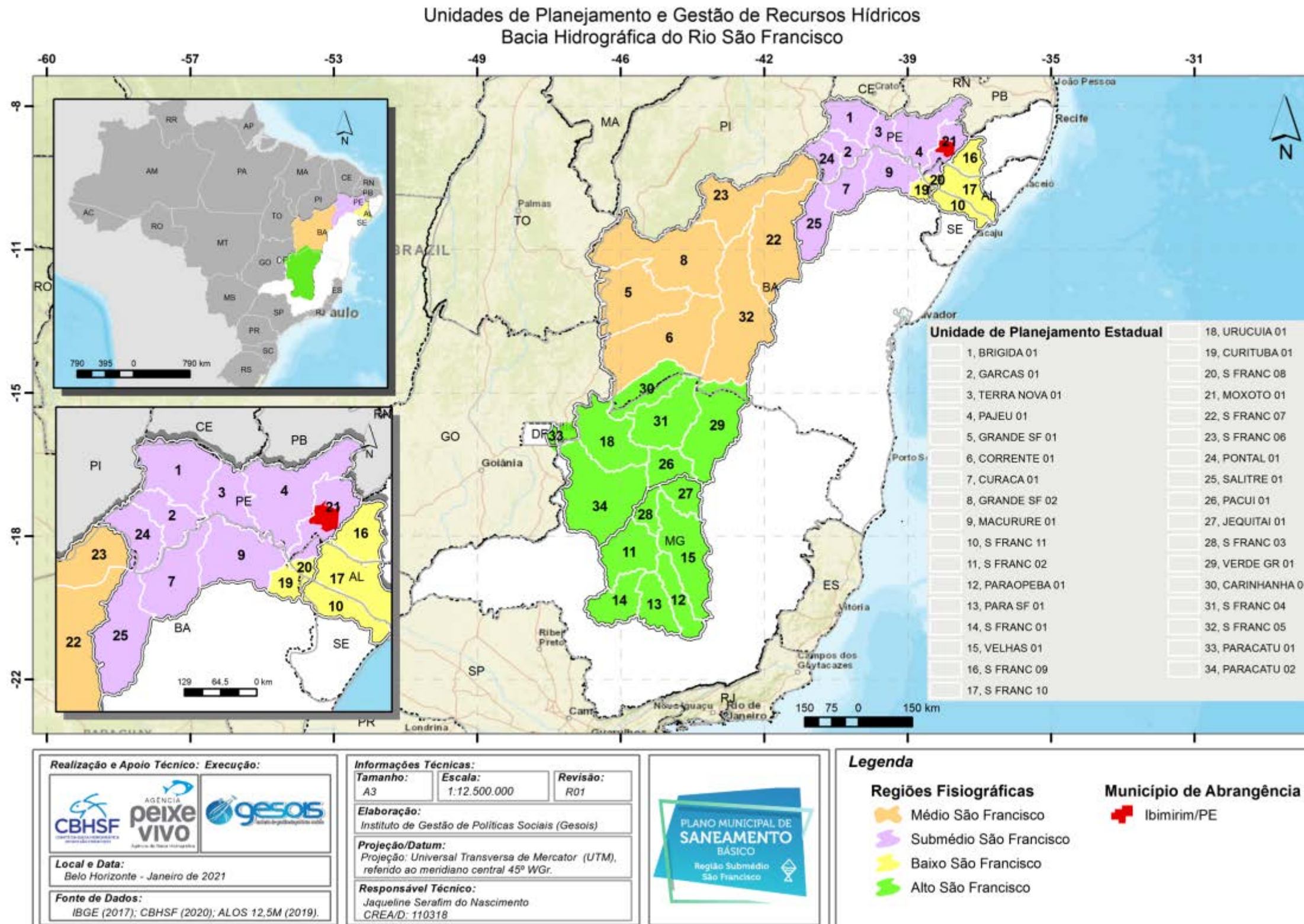


Figura 2 - Unidades Hidrográficas de Referência e Divisão Fisiográfica da Bacia
 Fonte: CBHSF, 2020.

6.2. Aspectos Físicos

6.2.1. Clima

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, devido a sua grande extensão, apresenta uma variabilidade no clima associada à transição do úmido para o árido. A temperatura média anual varia entre 18°C e 27°C, e a amplitude térmica anual é baixa, sendo essa uma das características das regiões intertropicais. As principais características hidroclimáticas da Região estão demonstradas na **Tabela 4**.

A oeste e sul da Bacia são observados climas temperados de altitude e tropical úmido, desde as nascentes nas regiões serranas, planaltos ou chapadões dos morros e serrotes, nos vales e boqueirões do Alto e Médio São Francisco. Já a condição tropical semiárida e árida são características das planícies do Médio e Submédio São Francisco. Registra-se também a ocorrência de clima subúmido seco e subúmido, no vale e terras inundáveis das regiões do Médio e Baixo curso do rio. Nas proximidades da foz, resistem ainda as últimas áreas úmidas do Baixo São Francisco, como nas várzeas, brejos e igarapés da planície costeira, nos compartimentos do litoral, assim como nas áreas remanescentes da Mata Atlântica, no compartimento dos tabuleiros da formação Barreiras (CBHSF, 2012).

O trimestre mais chuvoso no Alto, Médio e Submédio São Francisco é de novembro a janeiro, contribuindo com 53% da precipitação anual, sendo o período mais seco de junho a agosto. Em relação ao Baixo São Francisco há uma diferença na ocorrência do período chuvoso, que ocorre entre os meses de maio/junho a agosto/setembro.

Ainda relacionado ao clima, cabe destacar a região do semiárido é um território sujeito a períodos críticos de prolongadas estiagens. A região semiárida ocupa aproximadamente 57% da área da Bacia, abrangendo 218 municípios que possuem sede no local. A maioria desses municípios se situa na Região Nordeste do País e alcança um trecho importante do norte de Minas Gerais.

Tabela 3 - Características Hidroclimáticas da Região Hidrográfica do São Francisco

Características	Regiões Fisiográficas			
	Alto	Médio	Submédio	Baixo
Clima Predominante	Tropical úmido e temperado de altitude	Tropical semi-árido e subúmido seco	Semiárido e árido	Subúmido
Precipitação média anual (mm)	2.000 a 1.000 (1,372)	1.400 a 600 (1.052)	800 a 350 (693)	350 a 1.500 (957)
Temperatura média (C°)	23	24	27	25
Insolação média anual (h)	2.400	2.600 a 3.300	2.800	2.800
Evapotranspiração média anual (mm)	1.000	1.300	1.500 (*)	1.500
Trecho principal (km)	702	1.230	550	214
Declividade do rio principal (m/km)	0,70 a 0,20	0,1	0,10 a 3,10	0,1
Contribuição da vazão natural média (%)	42	53	4	1
Vazão média anual máxima (m³/s)	Pirapora 1.303 em fevereiro	Juazeiro 4.393 em fevereiro	Pão de Açúcar 4.660 em fevereiro	Foz 4.999 em março
Vazão média anual mínima (m³/s)	Pirapora 637 em agosto	Juazeiro 41.419 em fevereiro	Pão de Açúcar 1.507 em setembro	Foz 1.461 em setembro
Vazão específica l/s/km²	11,89	3,59	1,36	1,01

Fonte: ANA, 2020.

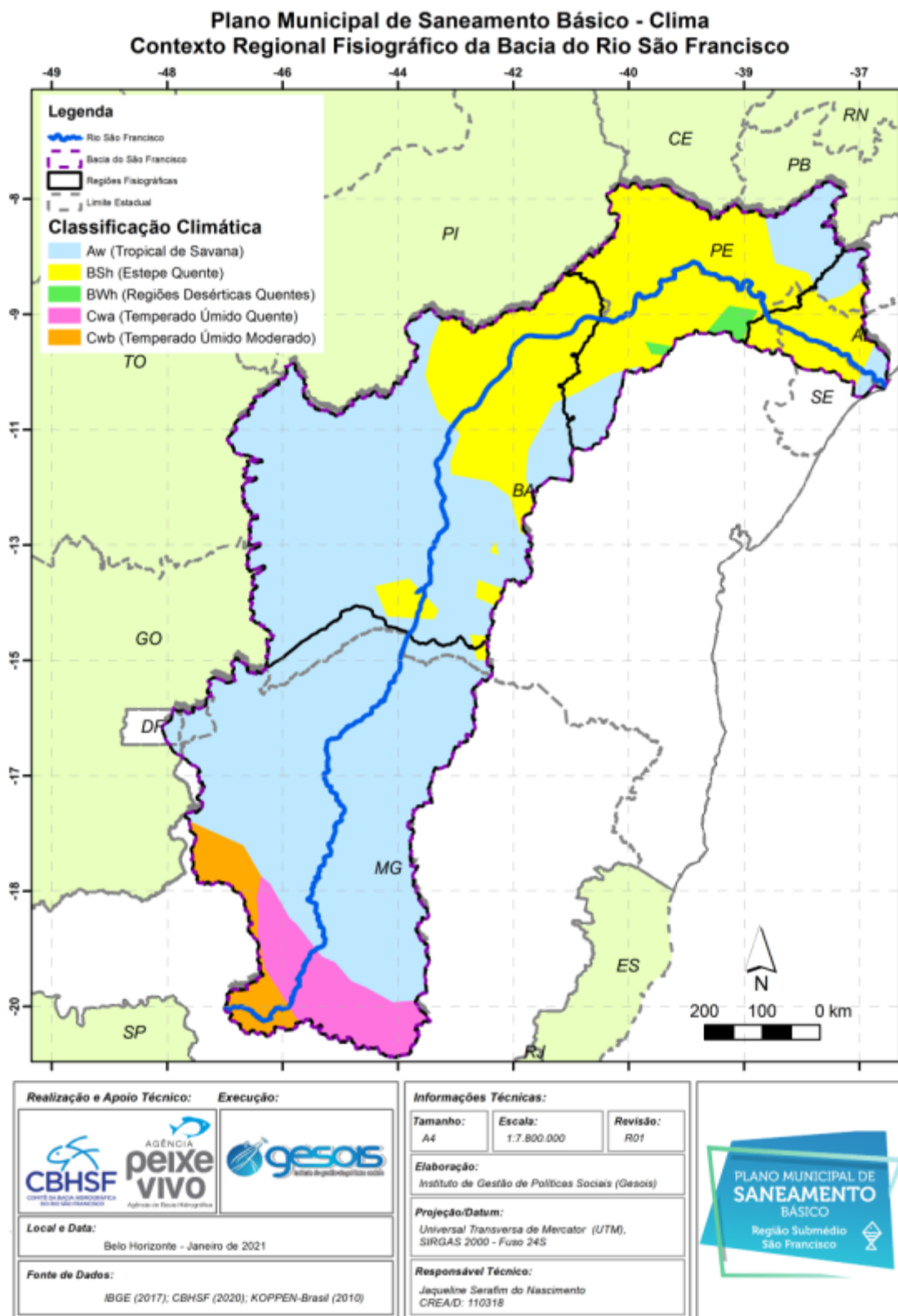


Figura 3 - Clima da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: KOPPEN-Brasil, 2010.

6.2.2. Geologia

A Bacia do São Francisco é uma bacia intracratônica policíclica pouco deformada na parte central e deformada em suas bordas por ser ladeada por duas faixas móveis compressionais: a oeste (Faixa Brasília) e a leste (Faixa Araçuai). A Bacia é preenchida, predominantemente, por rochas sedimentares proterozóicas (Supergrupo Espinhaço e Grupos Arai, Paranoá, Macaúbas e Bambuí), cobertas por manchas remanescentes de rochas sedimentares permo-carboníferas (Grupo Santa Fé), eocretácicas (Grupo Areado), por rochas vulcânicas neocretácicas (Grupo Mata da Corda) e por uma chapada composta por arenitos de idade neocretácica (Grupo Uruçuia-ALKMIM E MARTINS NETO, 2001).

A **Figura 8** apresenta de forma simplificada a disposição geológica na BHSF, onde observa-se o predomínio da ocorrência de terrenos sedimentares. De acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco (PRH-SF, 2016), os afloramentos de rochas sedimentares ocupam 69% do território da BHSF, com idades que vão desde o Proterozóico (cerca de 2,5 mil milhões de anos) até à atualidade. Em cerca de 26% da bacia ocorrem afloramentos de rochas metamórficas, metassedimentares e metaígneas do embasamento, sendo que só 5% correspondem a rochas ígneas.

Há registros de rochas pertencentes ao ciclo Jequié (2,6 a 2,7 bilhões de anos), o mais antigo encontrado no Brasil. O ciclo Transamazônico, que afetou as rochas continentais há cerca de dois bilhões de anos, atingiu a região. Dois outros eventos tectônicos significativos delimitaram a bacia sedimentar do São Francisco – o Espinhaço (um a 1,3 bilhão de anos) e o Brasileiro (0,45 a 0,7 bilhão de anos) – e estabeleceram os maciços elevados que passaram a atuar como interflúvios da bacia hidrográfica no Cenozóico (SCHOBENHAUS, 1984).

Em termos litológicos, predominam na denominada “Depressão Sertaneja e do São Francisco” (ROSS, 1985) rochas sedimentares detríticas – sobretudo arenitos – e carbonáticas (IBGE, 2000), com destaque, na porção sul, para o Grupo Bambuí e suas diversas formações. Complexos metamórficos estão presentes nos interflúvios a leste e a sudeste da bacia (CPRM, 2004) e também em uma vasta área do Alto

Vale do São Francisco. Essas litologias condicionam o modelado de serras com destaque para a Serra do Espinhaço.

Quanto à hidrogeologia, as características climáticas da região são de grande importância para a compreensão dos processos hidrogeológicos do sistema de aquíferos na Bacia do São Francisco. Dessa forma, a região pode ser dividida em três províncias hidrogeológicas, sendo que a maior parte dela encontra-se na *Província do São Francisco*, onde predominam aquíferos fraturados (MOURÃO; CRUZ; GONÇALVES, 2001), apesar da ocorrência de extensos aquíferos granulares e cársticos.

A parte do leste da bacia e das sub-regiões Médio Sertanejo e Baixo Vale encontra-se na *Província do Escudo Oriental*, formada predominantemente por rochas pré-cambrianas. Na região litorânea do Baixo Vale, se encontra a subprovíncia Alagoas/Sergipe das *Províncias Costeiras*. Nessa região há aquíferos de alta capacidade de armazenamento e caracterizados por sedimentos médios e grosseiros do mesozóico relacionados ao preenchimento de grabens (ANJOS et al., 1996).

A **Figura 9** apresenta a disposição dos Domínios Hidrogeológicos ao longo da região de inserção da BHSF. Estes domínios influenciam diretamente na disponibilidade de águas subterrâneas. A estimativa de disponibilidade de águas subterrâneas baseada nas taxas de recarga dos aquíferos e nos valores de escoamento subterrâneo apresentada no PRH-SF (2016) ficou em torno de 365,6 m³/s. A Tabela 5 apresenta a disponibilidade de águas subterrâneas na BHSF, por região fisiográfica. Observe-se que 76% das disponibilidades hídricas subterrâneas ocorrem no Médio São Francisco, em decorrência da disponibilidade hídrica estimada para o sistema aquífero Urucuia, que detém aproximadamente 41% das disponibilidades estimadas na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Tabela 4 - Resumo da Disponibilidade Subterrânea por Sub-bacia Hidrográfica na Bacia do Rio São Francisco

Região	Sub-bacia	Reservas reguladoras (m ³ /s)	Reservas exploráveis (m ³ /s)*
Alto	Velhas	59,12	11,82
	Jequitai	25,29	5,06
	Rio de Janeiro/ Formoso	23,25	4,65
	Entorno da Represa de Três Marias	49,34	9,87
	Pará	24,53	4,91
	Paraopeba	24,30	4,86
	Afluentes Mineiros do Alto S. Francisco	28,39	5,68
	Alto Grande	263,58	52,72
	Alto Preto (*1)	6,84	1,37
	Carinhanha (MG/BA) (*1)	107,16	21,43
	Corrente	236,11	47,22
	Margem Esquerda do Lago de Sobradinho	59,74	11,95
	Médio/Baixo Grande	164,79	32,96
Médio	Pacuí (*1)	33,25	6,65
	Pandeiros/Pardo/Manga (*1)	101,51	20,30
	Paracatu (*1)	154,29	30,86
	Paramirim/Santo Onofre/Carnaíba de Dentro	71,39	14,28
	Urucuia (*1)	81,35	16,27
	Verde Grande (*1)	60,36	12,07
	Verde/Jacaré	56,10	11,22
	Brígida	12,67	2,53
	Curaçá	16,07	3,21
	Curituba (*2)	5,00	1,00
	Garças/GI6/GI7	6,21	1,24
Macururé	17,62	3,52	
Submédio	Moxotó	16,78	3,36
	Pajeú/GI3	29,81	5,96
	Rio do Pontal	7,14	1,43
	Salitre	22,73	4,55
	Riacho Seco (*2)	1,62	0,32
	Terra Nova/GI4/GI5	8,48	1,70
	Alto Ipanema	7,91	1,58
Baixo	Baixo Ipanema/Baixo São Francisco (AL)	26,51	5,30
	Baixo São Francisco (SE)	18,64	3,73
Total		1.827,89	365,58

Fonte: Adaptado do CBHSF, 2016.

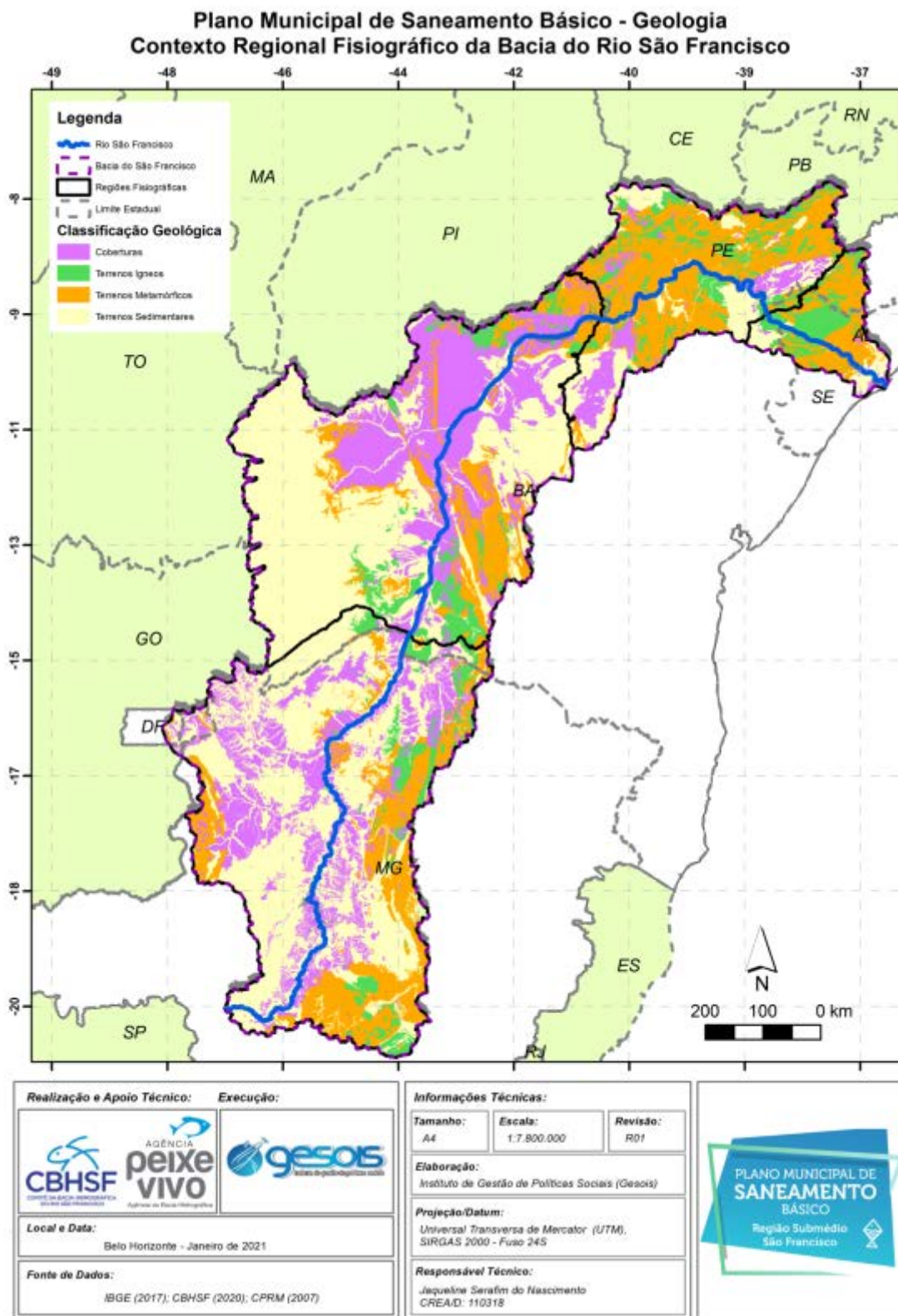


Figura 4 - Geologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: CPRM, 2007.

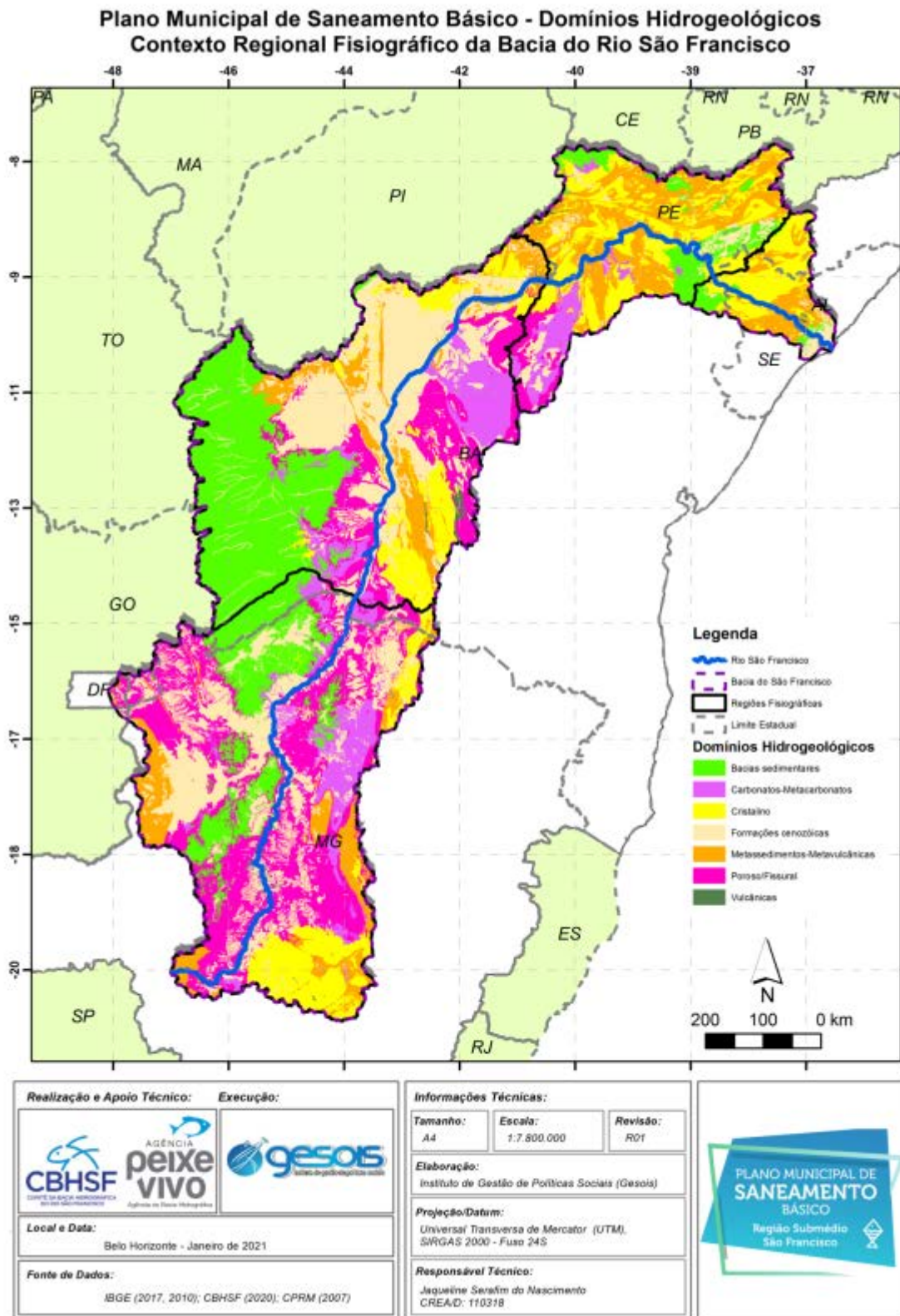


Figura 5 - Hidrogeologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: CPRM, 2007.

6.2.3. Hidrografia

O Rio São Francisco recebe água de vários afluentes. A grande variação na quantidade de água que os afluentes despejam no São Francisco é consequência das diferenças climáticas entre as regiões drenadas pelo rio. A produção de água de sua bacia está concentrada nos Cerrados do Brasil Central, sendo a maior produção de água formada realmente entre sua nascente e a cidade de Carinhanha, na divisa de Bahia e Minas Gerais. Como o Rio São Francisco tem uma extensão de 2.863 km abrange regiões com as mais diversas condições naturais.

Entre rios, riachos, ribeirões, córregos e veredas, o Rio São Francisco possui 168 afluentes, dos quais 99 são perenes e 69 intermitentes. Destacam-se os formadores com regime perene, os rios: Paracatu, Urucuia, Carinhanha, Corrente e Grande, pela margem esquerda, e das Velhas, Jequitaí e Verde Grande, pela margem direita. A jusante do rio Grande (da Bahia), os afluentes situados no polígono das secas são intermitentes, secam nos períodos de pouca pluviosidade e produzem grandes torrentes na época das chuvas (CBHSF, 2020). A vazão do Rio São Francisco varia ao longo do ano e nas 4 regiões fisiográficas, devido a sua grande extensão. A vazão máxima pode chegar a 5.244 m³/s e a mínima de 1.768 m²/s.

O volume de chuvas na Bacia varia muito ao longo do seu percurso, sendo a média anual de 1.900 mm na nascente, em Minas Gerais, e de 400 mm no semiárido Nordestino. A evaporação, ao contrário, vai de 500 mm anuais, nas nascentes, a 2.200 mm, em Petrolina, perto da fronteira da Bahia com Pernambuco. Essa evaporação elevada, característica do semiárido Nordestino, dificulta a manutenção de água nos açudes da região, que não são abastecidos por rios perenes (MDR, 2020).

Embora a maior parte de águas do rio venha de Minas Gerais, o São Francisco só pode garantir uma grande oferta de águas, mesmo durante a estação seca, após a represa de Sobradinho, localizada à aproximadamente 50 km à montante da cidade de Juazeiro (BA), que foi construída com a finalidade principal de regularizar a vazão do rio.

A maior parte da Bacia é constituída por rochas cristalinas (**Tabela 6**), com possibilidade de armazenamento e circulação de água restrita às falhas e fraturas. Em termos de água subterrânea, a produtividade dos poços está entre média e fraca no Alto São Francisco (3 a 25 m³/h). Em áreas do Médio São Francisco os poços podem produzir menos que 3 m³/h, às vezes águas com elevada salinidade. Os poços localizados nos sedimentos aluviais, flúvio-marinhos, eólicos e costeiros apresentam média de vazão de 10 m³/h e águas com boa qualidade. O potencial de exploração, sem provocar exaustão ou degradação dos aquíferos, é estimado em 8.755 hm³/ano (CBHSF, 2012).

6.2.4. Geomorfologia

A compartimentação geomorfológica da BHSF é particularmente influenciada pelo arcabouço geológico (natureza das rochas) e a complexa evolução experimentada pelo território brasileiro (tectônica), à qual se associam as condições climáticas variáveis regionalmente e ao longo do tempo. Estes compartimentos da BHSF são elencados na **Figura 10**, na qual se observa que as depressões são o compartimento de relevo com maior expressão na Bacia Hidrográfica (40%). Em termos de área, seguem-se as chapadas (20% da região hidrográfica), os patamares (14%), as serras (10%), as zonas de planície (8%), os planaltos (5%) e os tabuleiros (3%) (PRH-SF, 2016).

As unidades morfológicas de maior destaque na região da BHSF são representadas pelas unidades de: (1) “Planaltos e serras do atlântico leste-sudeste”, formada por cinturões orogênicos antigos; (2) “Chapadas do Rio São Francisco”, formadas por coberturas areníticas do oeste baiano, que atuam como divisores de água e eficientes aquíferos; e pelas (3) Depressões do São Francisco e a Sertaneja, que se estendem por uma área “rebaixada e predominantemente aplainada” (ROSS, 1985). Essa região constitui-se ainda por subunidades morfológicas que, em parte, coincidem com a geologia regional: depressão do Alto-Médio Rio São Francisco e depressão do Baixo Rio São Francisco, entre outras (IBGE, 2006).

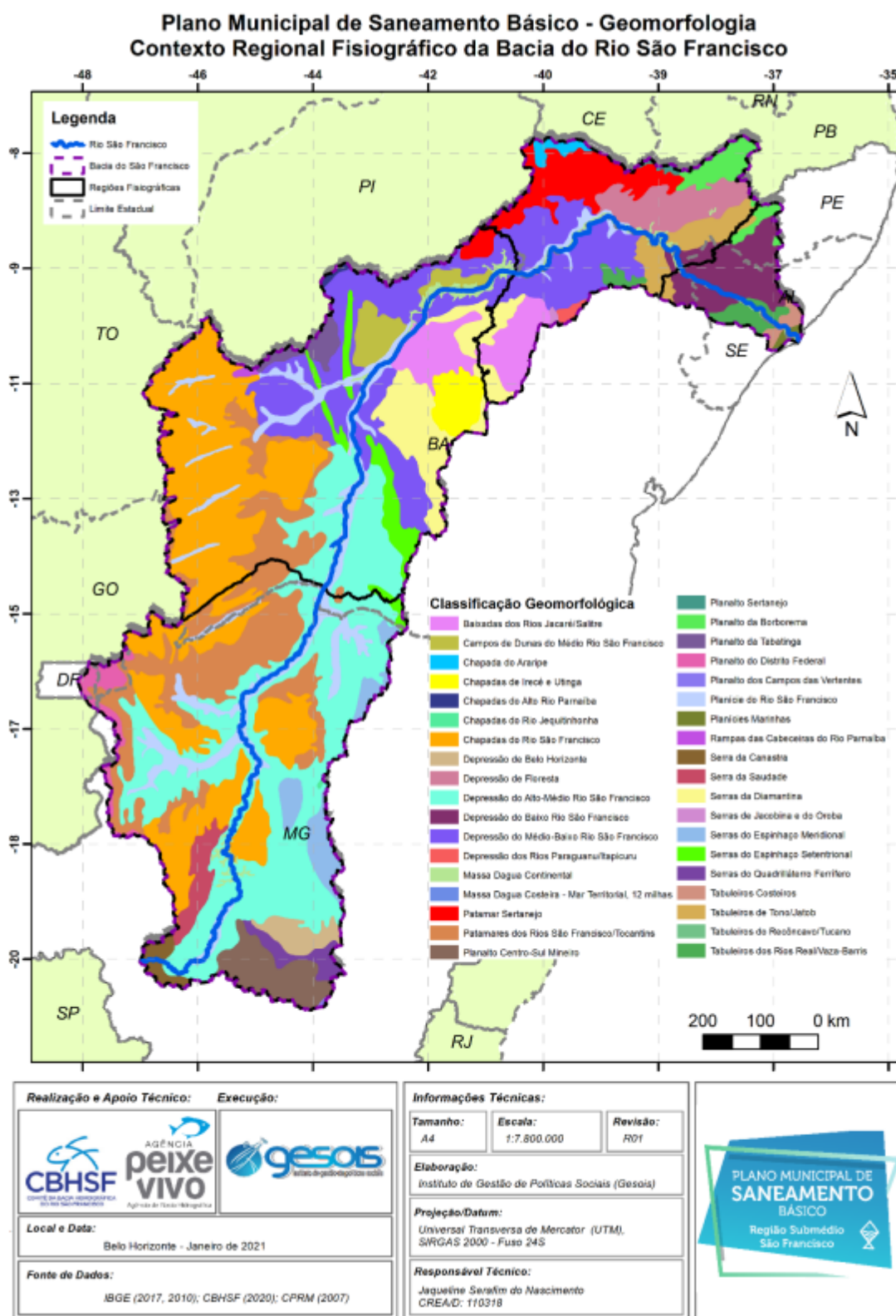


Figura 6 - Geomorfologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: IBGE, 2010.

6.2.5. Solos

No Alto, Médio e Submédio São Francisco predominam solos com aptidão para a agricultura irrigada: latossolos e podzólicos. Esses tipos de solo requerem o uso intensivo de adubação e, em muitos casos, a correção de sua acidez. Entre o Submédio e o Baixo São Francisco, os solos potencialmente irrigáveis são proporcionalmente pouco extensos, predominando solos de menor aptidão para a agricultura: (1) os brunos cálcicos são rasos e suscetíveis à erosão; (2) as areias quartzosas e os regossolos apresentam textura grosseira com taxas de infiltração muito altas e fertilidade baixa; e (3) os planossolos e os solonetz solodizados contêm elevados teores de sódio. No Baixo São Francisco predominam os solos podzólicos, latossolos, hidromórficos, litossolos, areias quartzosas e podzóis, dos quais apenas os três primeiros são agricultáveis, porém existem adversidades relacionadas às condições topográficas e de drenagem (MMA, 2006).

Frente à atualização das informações pedológicas, o PRH-SF (2016) apresentou para a o recorte hidrográfico da BHSF a estimativa de ocorrência predominante de Latossolos, Neossolos e Cambissolos, num percentual de 35,3%, 26,5% e 15,8%, respectivamente. A **Figura 11** apresenta a estratificação pedológica da bacia.

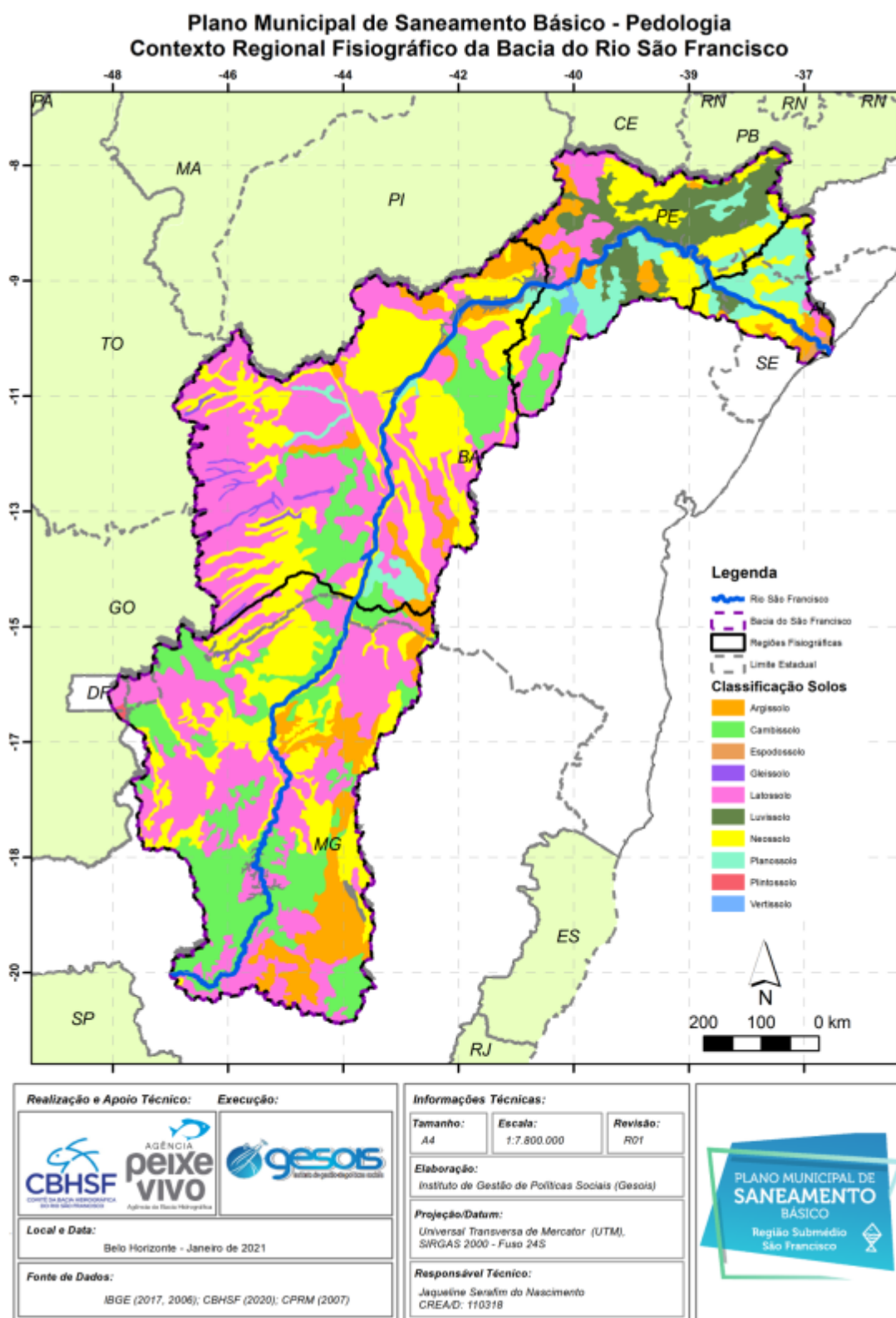


Figura 7 - Solos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: IBGE, 2006.

6.2.6. Vegetação

A cobertura vegetal dessa Região Hidrográfica, assim como o clima, apresenta uma reconhecida variação latitudinal, integrando três dos mais importantes biomas brasileiros, no que diz respeito à conservação da natureza, da biodiversidade e à sua importância específica para as espécies de flora: o Cerrado, a Caatinga e a Mata Atlântica.

O Cerrado ocupa cerca de 57,2% do território da BHSF, compreendendo quase todo o Estado de Minas Gerais, o oeste e o sul da Bahia. Na Bahia pode-se identificar grande predominância de vegetação característica deste bioma no território das sub-bacias do Rio Grande, do Rio Corrente e dos riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho, situadas nas regiões Oeste e Centro-Oeste do Estado (PRH-SF, 2016).

A Caatinga ocupa cerca de 39,5% do território da BHSF, sendo sua disposição geográfica em sua maior parte coincidente com a região denominada Semiárido Brasileiro (MMA, 2011). Pode-se encontrar esse bioma nas regiões do Médio, Submédio e Baixo São Francisco. Na Bahia, o Bioma Caatinga predomina no território das sub-bacias dos rios Verde e Jacaré, da Bacia do Rio Salitre, da Bacia dos rios do entorno do Lago de Sobradinho (PRH-SF, 2016).

Quanto à Mata Atlântica, os seus remanescentes na BHSF, extremamente devastados, estão restritos a um percentual de ocupação de aproximadamente 3,3% no território da Bacia, ocorrendo na região do Alto São Francisco, principalmente nas cabeceiras.

Na porção oeste do Médio São Francisco a Mata Seca, fitofisionomia típica de Cerrado coexiste com a da região do Alto São Francisco, principalmente nas cabeceiras. Na porção oeste do Médio São Francisco a Mata Seca coexiste com a Caatinga, predominante na região úmida, apresentando-se, também, nas regiões subúmidas secas e úmidas, ao longo dos rios e riachos, formando floresta de galerias ou mata ciliar. Ocorre, ainda, nas regiões de clima subúmido seco e transicional para semiárido, onde há presença de solos de alta fertilidade. Localiza-se em Minas Gerais (Alto São Francisco) e nas faixas costeiras de Sergipe e

Alagoas (Baixo São Francisco), caracterizadas pelas matas de galeria e matas ciliares (PRH-SF, 2016).

Na Bahia, pode-se encontrar fragmentos de Floresta Estacional da Mata Atlântica no trecho inferior do território da Bacia do Rio Corrente e riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho. Na parte sudoeste da bacia dos rios do entorno do Lago do Sobradinho também se encontram áreas remanescentes de Floresta Estacional, mas com especificidades locais muito claras, condicionadas, em parte, pelos aspectos geomorfológicos, geológicos e edafológicos. Dessa forma, registra-se a ocorrência de fragmentos de diversos biomas salientando-se a Floresta Atlântica em suas cabeceiras, o Cerrado (Alto e Médio São Francisco) e a Caatinga (Médio e Submédio São Francisco). Ocorrem, ainda, áreas de transição entre o Cerrado e a Caatinga, as Florestas Estacionais Decíduas e Semidecíduas, os Campos de Altitude e as formações pioneiras (mangue e vegetação litorânea), as últimas no Baixo São Francisco. As principais formações vegetais da Bacia apresentam grande diversidade de fauna e flora, incluindo pelo menos uma centena de diferentes tipos de paisagens peculiares.

Na **Figura 12** elenca-se a diversidade vegetal da BHSF, destacando-se a ocorrência de fitofisionomias como as Savanas, principalmente dos tipos Arbórea, Parque e Gramíneo- Lenhosa, todas com interferência antrópica. Extensas áreas sem interferência antrópica ocorrem apenas na faixa de Savana Arbustiva, no leste da Bacia. As Florestas Estacionais (tanto a Decidual quanto a Semidecidual) predominam nas áreas marginais do Médio Vale, estando, entretanto, muito alteradas.

A **Tabela 6** apresenta uma síntese das informações correlacionadas à caracterização dos aspectos físicos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

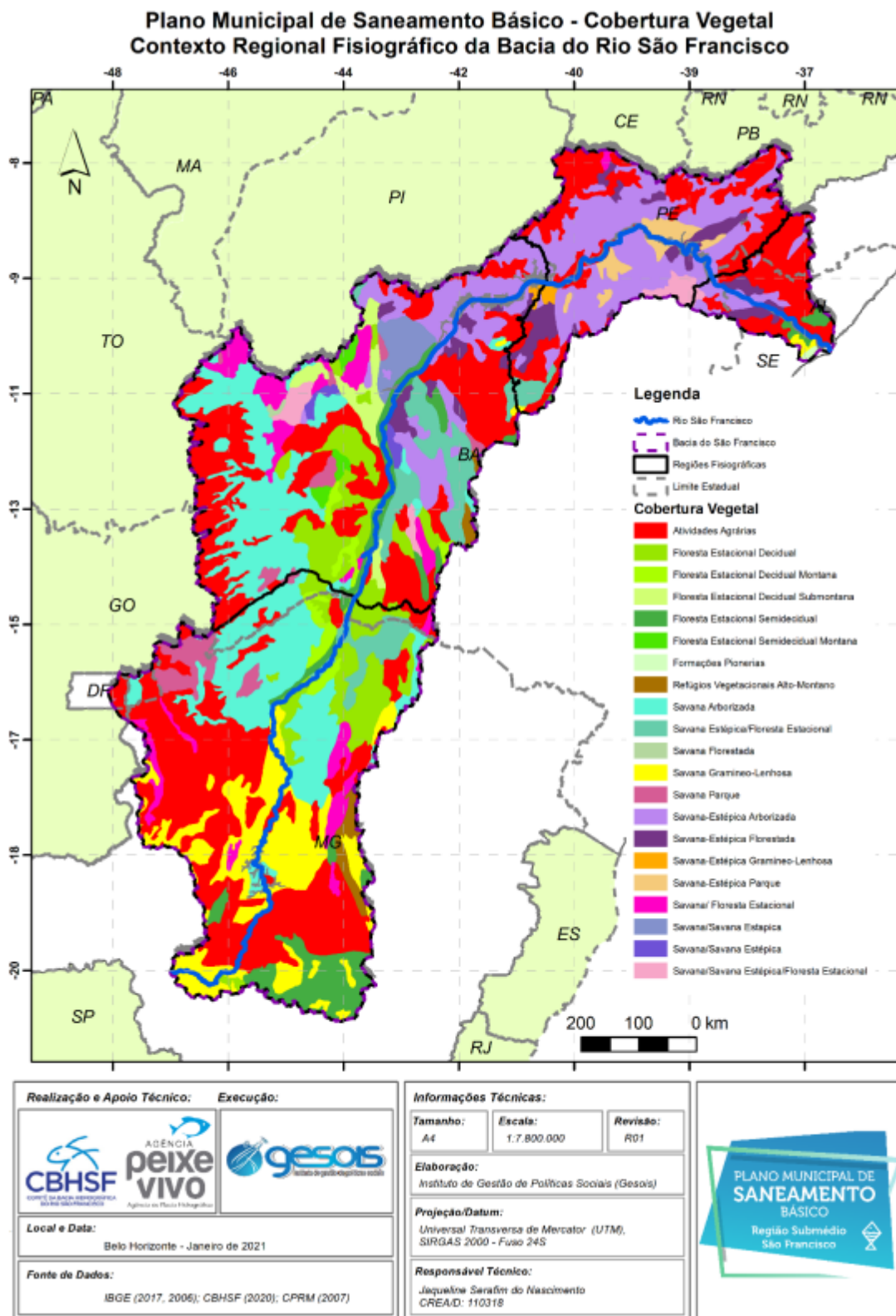


Figura 8 - Cobertura Vegetal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: IBGE, 2003.

Tabela 5 - Principais Características Físicas da BHRSF

Característica	População			
	Alto	Médio	Submédio	Baixo
Área (km²)	251.687,60 (40%)	245.395,41 (39%)	106.967,23 (17%)	31.460,95 (5%)
Altitude	1.600 a 600	1.400 a 500	800 a 200	480 a 0
Geologia	Coberturas, Terrenos Ígneos, Terrenos Metamórficos e Terrenos Sedimentares	Coberturas, Terrenos Ígneos, Terrenos Metamórficos e Terrenos Sedimentares	Coberturas, Terrenos Ígneos, Terrenos Metamórficos e Terrenos Sedimentares	Coberturas, Terrenos Ígneos, Terrenos Metamórficos e Terrenos Sedimentares
Principais acidentes topográficos	Serras da Canastra e Espinhaço	Serra Geral de Goiás, Chapada da Diamantina, Chapadas das Mangabeiras e Serra da Tabatinga	Chapada do Araripe e Serras dos Cariris Velho e Cágados	Serras Redonda e Negra
Principais bacias sedimentares	São Francisco	São Francisco e Jacaré	Araripe, Tucano e Jatobá	Costeira Alagoas e Sergipe
Solos	Predominam solos com aptidão para a agricultura irrigada: latossolos e podzólicos	Predominam solos com aptidão para a agricultura irrigada: latossolos e podzólicos	Predominam solos com aptidão para a agricultura irrigada: latossolos e podzólicos	Predominam os solos podzólicos, latossolos, hidromórficos, litossolos, areias quartzosas e podzóis, dos quais apenas os três primeiros são agricultáveis
Reservas minerais em% das reservas nacionais	100% de algamatito e cádmio 60% de chumbo 75% de enxofre e zinco 30% de colomito, ouro, ferro, calcário, mármore e urânio	60% de cobre 30% de cromita		
Vegetação predominante	Cerrados e Fragmentos de Florestas, Mata Atlântica (3,3%) e Mata Seca	Cerrado, Caatinga, Mata Seca, Floresta Estacional da Mata Atlântica no trecho inferior do território da Bacia do Rio Corrente e riachos do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho, Parte sudoeste da bacia dos rios do entorno do Lago do Sobradinho também se encontram áreas remanescentes de Floresta Estacional	Caatinga	Caatinga, Mata Seca, formações pioneiras (mangue e vegetação litorânea)
Ictiofauna	Curimatã-pacu, dourado, surubim, matrinxã, mandi-amarelo, mandi-açu, piau-vermelho, traíra, piranha-vermelha, piranha-preta e tucunaré.	Curimatã-pacu, dourado, surubim, matrinxã, mandi-amarelo, mandi-açu, piau-vermelho, traíra, piranha-vermelha, piranha-preta.	Curimatã-pacu, dourado, surubim, matrinxã, mandi-amarelo, mandi-açu, piau-vermelho, traíra, piranha-vermelha, piranha-preta e tucunaré, tilápia e bagre africano.	Pira, curimatã, pacu, dourado, surubim, matrinxã, mandi-amarelo, mandi-açu, piau-vermelho, traíra, tambaqui.

Fonte: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), 2006.

6.3. O Submédio São Francisco

O presente trabalho focaliza seus estudos e projetos na região do Submédio São Francisco, onde o Município em estudo está inserido. A região abrange desde o Município de Remanso, às margens do lago de Sobradinho, até a usina de Paulo Afonso, na Bahia. Depois de Remanso, o rio inflexiona o seu curso para o leste, constituindo-se na divisa natural entre os estados da Bahia e de Pernambuco, até alcançar o limite com Alagoas. A região supracitada integra 25 municípios do Estado da Bahia e 59 municípios do Estado de Pernambuco. O território do Submédio possui uma área de 106.967,23 km², que corresponde a 17% do território da Bacia do Rio São Francisco, caracterizando-se pela vegetação predominante do tipo Caatinga e pelo clima semiárido e árido com precipitação média anual de 450 mm e máxima de 800 mm. O trimestre mais chuvoso é janeiro-fevereiro-março, e o trimestre menos chuvoso é o de julho-agosto-setembro. Essa é a região mais árida do Vale do São Francisco, com o clima que vai do árido ao semiárido e temperatura média anual de 26,5°C. A altimetria regional varia de 800 a 200m. Grande parte dos rios da região é intermitente, pois o fluxo é interrompido nos períodos mais severos de estiagem. Oito rios afluem para o curso Médio do Rio São Francisco: Pajeú, Salitre, Brígida, Pontal, Garças, Tourão, Vargem e Moxotó (CBHSF, 2020).

O CBHSF conta em sua estrutura com uma Câmara Consultiva Regional (CCR) para atuar especificamente em cada uma de suas quatro regiões fisiográficas (Alto, Médio, Submédio e Baixo). A CCR do Submédio São Francisco cumpre, em âmbito regional, o papel de promover o debate e as articulações necessárias à gestão dos conflitos relacionados com o uso da água na Bacia, mais especificamente na região fisiográfica do Submédio São Francisco. A seguir será apresentada uma breve caracterização do Município de Ibimirim, o que dará uma melhor visibilidade e encaminhamento das possíveis lacunas de conhecimento acerca da dinâmica de operacionalização e prestação dos serviços de saneamento básico no Município. Posteriormente na etapa do diagnóstico, a temática será aprofundada, apontando a situação atual e as possíveis deficiências na prestação dos serviços, buscando, assim, um trabalho participativo, abrangendo a comunidade e o poder público na definição das estratégias e ações de manejo de tais serviços.

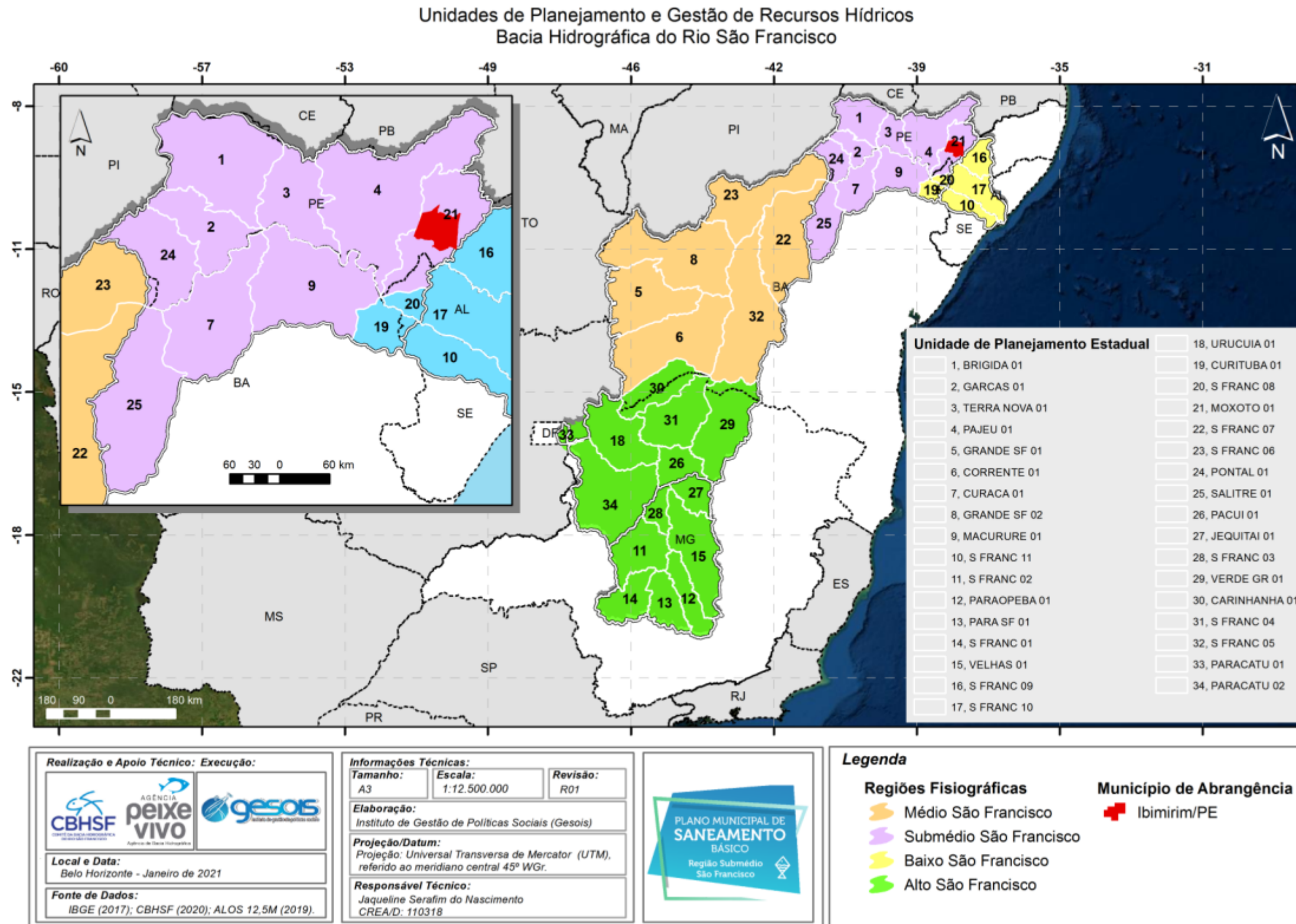


Figura 9 - Localização do Município em relação à Região do Submédio São Francisco
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

7. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DA BOA VISTA

7.1. Localização

O Município de Santa Maria da Boa Vista está localizado no extremo sudeste do Estado de Pernambuco, a 604 km de Recife e 108 km de Petrolina (**Figura 14**), na mesorregião denominada São Francisco Pernambucano e microrregião Petrolina, com área de 3.000,774 km² (IBGE, 2021). No contexto fisiográfico da Bacia do Rio São Francisco, conforme pode ser visto na **Figura 15**, o Município de Santa Maria da Boa Vista/PE situa-se na Região do Submédio São Francisco. A Sede Municipal, situada a 361 metros de altitude, se apresenta no contexto de coordenadas geográficas 8°48'28" S de latitude e 39°49'32" W de longitude.

A Lei Estadual nº 11.215, de 16-06-1995, desmembrou do Município de Santa Maria da Boa Vista os distritos de Lagoa Grande e Jutaí, para formar o novo Município de Lagoa Grande. Em divisão territorial datada de 15-VII-1997, o Município foi constituído por 3 distritos: Santa Maria da Boa Vista, Caraíbas e Urimamã, assim permanecendo em divisão territorial datada de 2005 (IBGE CIDADES, 2010).

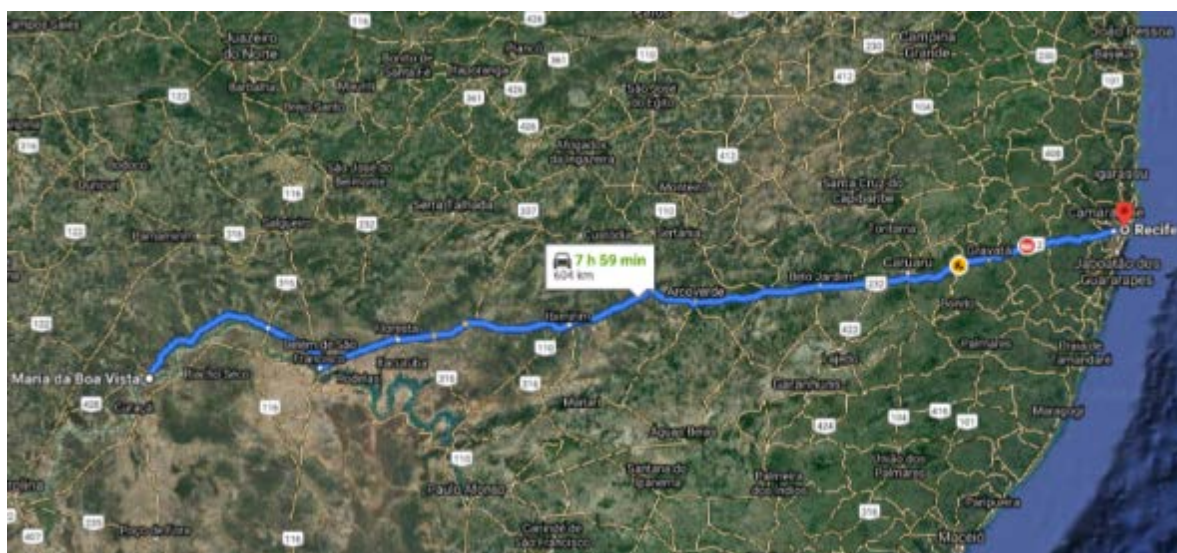
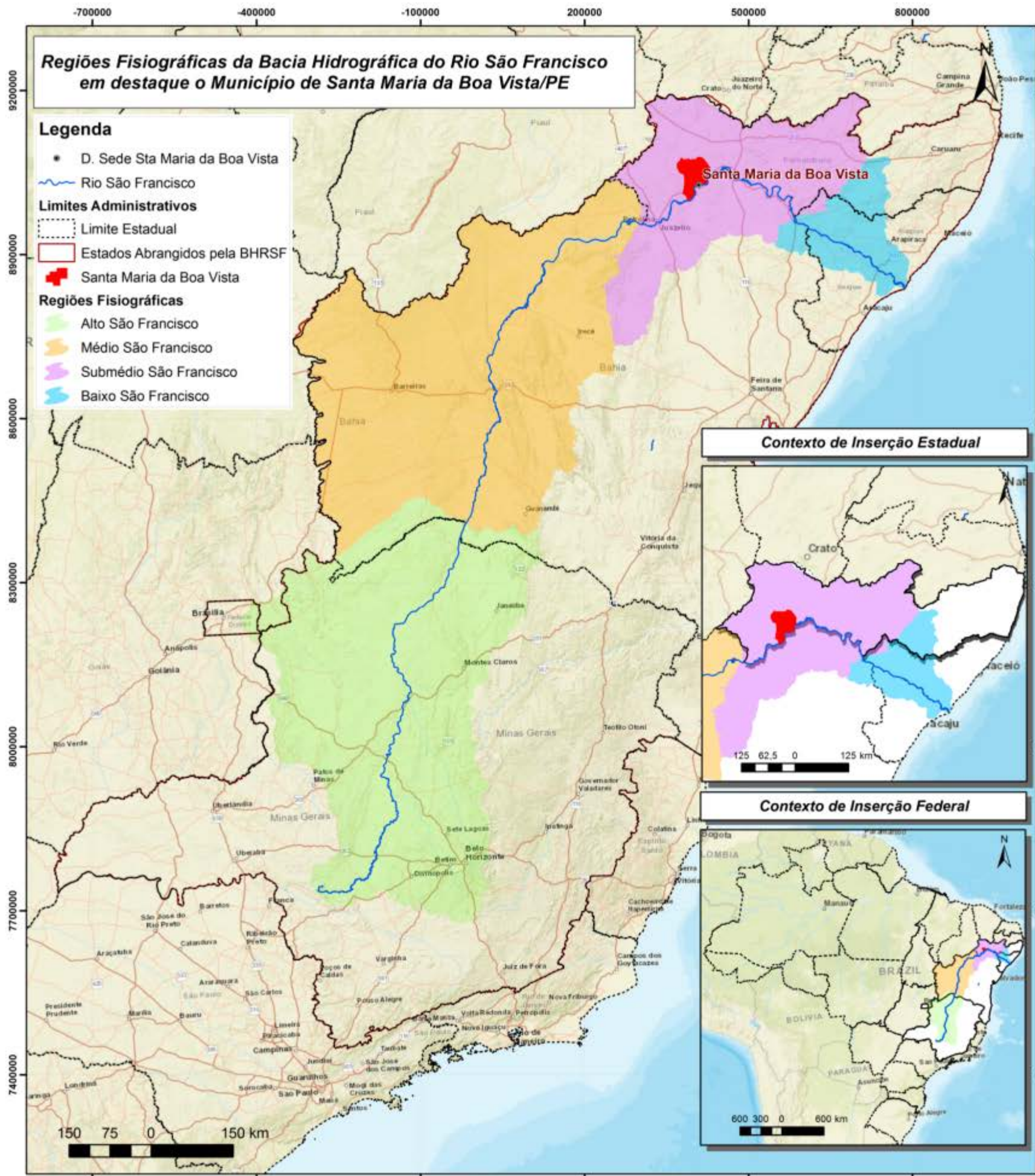


Figura 10 – Deslocamento entre Santa Maria da Boa Vista e a Capital Recife/PE
Fonte: GOOGLE MAPS, 2021.



Realização e Apoio Técnico:		Execução:		Informações Técnicas:			
				Tamanho: A3	Escala: 1:6.600.000	Revisão: R01	
Local e Data: Belo Horizonte - Janeiro de 2021				Elaboração: Instituto de Gestão de Políticas Sociais (Gesois)			
Fonte de Dados: IBGE (2017); MMA (2019); CBHSF (2020); INCRA (2020); ALOS 12,5M (2019).				Projeção/Datum: Universal Transversa de Mercator (UTM), SIRGAS 2000 - Fuso 24S			
				Responsável Técnico: Jaqueline Serafim do Nascimento CREA/D: 110318			

Figura 11 – Localização de Santa Maria da Boa Vista/PE no Contexto Fisiográfico da BHRSF
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

7.2. Acesso

O acesso à cidade de Santa Maria da Boa Vista, partindo de Recife, pode ser feito pela BR-232 até o povoado de Cruzeiro do Nordeste, tomando-se em seguida a PE-360 até a cidade de Floresta, depois, deve-se seguir a BR-316 até a cidade de Cabrobó. A partir dali o percurso é feito pela BR-428 (CPRM, 2005).

7.3. Municípios Limítrofes

De acordo com a figura extraída do EstatGeo Mapas (IBGE, 2021), são municípios vizinhos de Santa Maria da Boa Vista/PE:

- Norte: Santa Cruz e Parnamirim;
- Sul: Estado da Bahia;
- Leste: Município de Orocó;
- Oeste: Município de Lagoa Grande; e
- Sudeste: através da margem esquerda do Rio São Francisco.

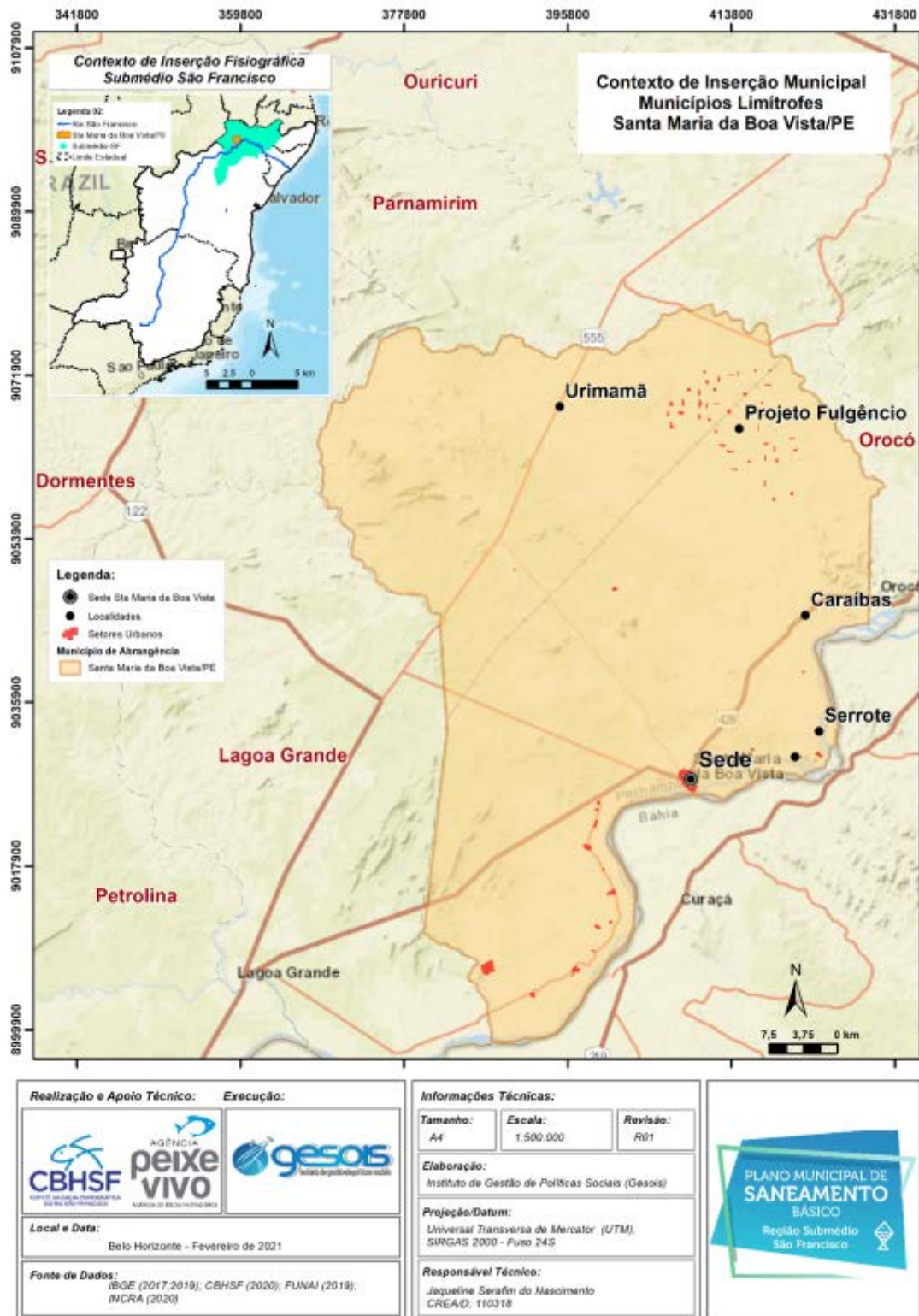


Figura 12 – Municípios Limítrofes
 Fonte: IBGE-Sidra, 2020.

7.4. População

A população estimada para Santa Maria da Boa Vista/PE em 2020 pelo IBGE foi de 42.100 habitantes. Por meio do SNIS (2019), este quantitativo chega a 41.931 habitantes, sendo a população urbana de 15.818 habitantes.

7.5. Aspectos Socioeconômicos

7.5.1. Histórico

O Município foi criado por resolução de 30 de janeiro de 1762, com a denominação de Boa Vista. Teve o predicamento de vila em face da Lei Provincial de nº 58, de 19 de abril de 1838, cuja instalação ocorreu em 01 de outubro de 1838, suprimida pelas Leis Provinciais de nº 530, de 07 de junho de 1862, e nº 921, de 18 de maio de 1870. Foi restaurada pelas Leis Provinciais de nº 601, de 13 de maio de 1864, e nº 1.057, de 07 de junho de 1872 - data de criação. A reinstalação ocorreu em 30 de maio de 1873 (CPRM, 2005).

O Município foi elevado à categoria de cidade por Lei Estadual de nº 991, de 01 de julho de 1909. Pelo Decreto-Lei Estadual de nº 952, de 31 de dezembro de 1943, passou a denominar-se Caripos. Pela Lei Estadual de nº. 1.682, datada de 02 de outubro de 1953, passou a denominar-se Santa Maria da Boa Vista.

A localidade teve, primitivamente, a denominação de "povoação da Igreja Nova". Antes era uma fazenda de gado que, com a fundação de uma capela, transformou-se aos poucos em núcleo populoso. O Ato da Mesa de Consciência e Ordens, datado de 30 de janeiro de 1763, criou a paróquia, que foi instalada em 14 de agosto de 1763.

Administrativamente, o Município é formado pelos distritos: Sede e Jutaí, e pelos povoados de Caraíbas, Inhanhum, Açude do Saco II, Lagoa Grande, Vermelhos, Cupira e Núcleo Milano. Anualmente, no dia 07 de junho, Santa Maria da Boa Vista comemora a sua emancipação política (Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento Subterrânea, Ministério de Minas e Energia Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral).



Figura 13 – Orla de Mangazeira Rio São Francisco
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 14 – Santa Maria Aspectos Urbanos
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

7.5.2. Educação

De acordo com o IBGE Cidades (2020), a taxa de escolarização (6 a 14 anos) no Município de Santa Maria da Boa Vista é de 97,4%. Quanto à infraestrutura da rede educacional, vale ressaltar que o Município dispõe de 60 estabelecimentos de ensino com 12.613 alunos matriculados. Destes alunos, 1.670 estão matriculados em creches e pré-escolas; 7.806 no ensino fundamental I e II; e o restante (3.137) estão matriculados no ensino médio, EJA ou especial. A rede de ensino totaliza 295 salas de aula, sendo 31 da rede estadual, 226 da municipal e 38 da rede particular.

7.5.3. Saúde

A rede de saúde do Município de Santa Maria da Boa Vista é composta por 14 ambulatórios e 1 hospital com 49 Agentes de Saúde Comunitária. A taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 8,76%, para cada mil nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 0,3 para cada mil habitantes. Comparado com todos os municípios do Estado, Santa Maria da Boa Vista, em relação a essas condições, fica nas posições 111 de 185, 27 de 185 e 168 de 185, respectivamente (IBGE CIDADES, 2020).

7.5.4. Economia

A economia formal do Município de Santa Maria da Boa Vista é composta basicamente pela indústria de transformação, serviços, agropecuária, extrativismo vegetal, caça, pesca e administração pública (CPRM, 2005).

7.6. Aspectos Fisiográficos

7.6.1. Clima

O clima do Município de Santa Maria da Boa Vista é do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro, com término em abril. A precipitação média anual é de 431,8 mm (CRPM, 2005).

7.6.2. Relevô

O Município de Santa Maria da Boa Vista está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte. Esses relevos isolados testemunham os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão nordestino (CPRM, 2005).

7.6.3. Geologia

O Município de Santa Maria da Boa Vista é constituído pelos litotipos dos complexos Gnáissico-Migmatítico, Sobradinho-Remanso e Riacho Seco, dos gnaisses Arapuá, Bangê e Bogó, do Complexo Saúde, dos Granitóides sin e póstectônicos, dos complexos Cabrobó e Belém do São Francisco, dos Granitóides Indiscriminados, da Formação Barra Bonita, dos depósitos Detritolaterítico e Aluvionares (CPRM, 2005).

7.6.4. Domínios Hidrogeológicos

O Município de Santa Maria da Boa Vista está inserido no Domínio Hidrogeológico Intersticial e no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Intersticial é composto de rochas sedimentares dos Depósitos Aluvionares e dos Depósitos Detrítico-laterítico. O Domínio Fissural é composto de rochas do embasamento cristalino que englobam o subdomínio rochas metamórficas constituído do Complexo Belém do São Francisco, Complexo Cabrobó, Gnaisses, Complexo Riacho Seco e do Complexo Sobradinho-Remanso e o subdomínio rochas ígneas dos Granitóides e do Complexo Saúde (CPRM, 2005).

7.6.5. Solos

No Município de Santa Maria da Boa Vista com respeito aos solos, nos Patamares Compridos e Baixas Vertentes do relevo suave ondulado ocorrem os Planossolos, mal drenados, com fertilidade natural média e problemas de sais; nos Topos e Altas Vertentes ocorrem os solos Brunos não Cálcicos, rasos e com fertilidade natural alta;

nos Topos e Altas Vertentes do relevo ondulado ocorrem os Podzólicos, drenados e com fertilidade natural média e as Elevações Residuais com os solos Litólicos, rasos, pedregosos e com fertilidade natural média (CPRM, 2005).

7.6.6. Vegetação

A vegetação do município de Santa Maria da Boa Vista é basicamente composta por Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia (CPRM, 2005).

7.6.7. Recursos Hídricos

O Município de Santa Maria da Boa Vista se encontra inserido nos domínios da Macro Bacia do Rio São Francisco, da Bacia Hidrográfica do Rio do Pontal e do Grupo de Bacias de Pequenos Rios Interiores (CPRM, 2005).

Seus principais tributários são: o Rio São Francisco e os riachos do Pontal, das Garças, Baixa da Craíba, Baixa da Salina, do Sombrio, Baixa do Cal, do Mel, do Urubu, Tamanduá, do Periquito, Veneza, Pensamento, do Sítio, Contenda, Santana, do Poço D'Anta, do Mundão, do Ligeiro, da Cacimba, do Ferro, dos Mocós, dos Campos, do Meio, do Cipó, da Serra Branca, do Poço da Pedra, Escadinha, da Forquilha, do Recreio, Baixa do Juazeiro, Baixa do Araticum, Baixa das Favelas, do Mulungu, Baixa Grande, Baixa do Condave, Baixa do Meio, Baixa da Represa, Baixa do Tanque, Riacho da Serra Branca, Baixa do Mulungu, Baixa do Araticum, Baixa do Fogo, da Forquilha, do Recreio, Riachuelo, Salgadinho, da Malhada Real, do Bonsucesso e do Xerife.

Os principais corpos de acumulação são as lagoas de São Miguel, Velha, Pedra Branca, dos Patos, das Pedrinhas, do Tigre, da Favela, do Boqueirão, Grande, Crispim, Caiçara, do Mocó, Nova, da Imburana, do Algodão, Inácio da Rocha, do Peixe, Rasa, da Serra, do Pau Branco, Fechada, do Capim Grosso, da Barra, das Almas, Grande, do Massapê, do Pascoal, do Pau Ferro, do Caxito, Terra Nova, do Mari, Jatobá, do Serrote, Pequena, Bom Jesus, do Cipó, do Latão, das Cacimbinhas, do Mandacaru, das Braúnas, do Jacaré e da Volta. Os principais açudes são Saco II (123.523.520 m³), Lagoa da Pedra (6.500.000m³) e Saruê.

Todos os cursos d'água no Município, à exceção do Rio São Francisco, têm regime de fluxo intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico (CPRM, 2005).

8. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO BÁSICO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Um Sistema de Abastecimento Água (SAA) é estruturado de forma a suprir as necessidades de água potável de um município. Um SAA é composto por uma sequência coordenada de processos que, através da implantação de estruturas e equipamentos, irão cumprir com o objetivo de fornecer água potável às unidades consumidoras (residências, estabelecimentos comerciais, indústrias, etc.) para os mais diversos usos e finalidades. Tanto nas zonas urbanas quanto nas zonas rurais, podemos encontrar diversos sistemas ou subsistemas de abastecimento de água (Ministério das Cidades, 2016).

Um SAA, usualmente, é estruturado com os seguintes componentes:

- **Manancial:** corpos d'água, superficiais ou subterrâneos, fontes de água para utilização em diversos fins, como, por exemplo, o abastecimento para consumo humano. Caso o volume de água superficial não seja constante, pode ser necessário construir um reservatório para armazenar a água, geralmente com barragens de concreto ou terra. Quando há volume constante, a captação pode ser superficial, dispensando obras para reservação;
- **Bombeamento:** A água armazenada é captada e bombeada através de grandes canalizações, chamadas adutoras, até a Estação de Tratamento de Água (ETA). Na entrada da bomba instala-se um crivo para reter folhas, galhos, peixes e outros materiais de maiores dimensões, evitando que estes cheguem a ETA;
- **Produtos químicos:** Na entrada da ETA são adicionados alguns produtos químicos, como cal (para regular o pH), um floculante (como sulfato de alumínio) e em alguns casos, cloro (para reduzir a formação de limo dentro da ETA);
- **Floculação:** Essa etapa visa fazer a sujeira da água se agrupar em flocos, os quais são mais densos e irão sedimentar com mais facilidade. Isso é feito com a ajuda do floculante em um processo de mistura lenta, que pode tanto ocorrer com agitadores mecânicos, quanto pelo percurso em canais sinuosos;

- **Decantação:** Após o processo de floculação, a água passa por grandes tanques, semelhantes a piscinas, onde o material floculado, por ser mais denso que a água, acaba se acumulando ao fundo. A água superior, mais limpa, é coletada e encaminhada aos filtros. Essa é a primeira limpeza que a água sofre de fato, sendo o restante removido nos filtros;
- **Filtração:** O filtro é composto por várias camadas de materiais finos, como areia e antracito, sobre camadas de cascalho de várias granulometrias. Quando a água passa pela areia, esta retém as impurezas, removendo os flocos que porventura não foram retidos na decantação;
- **Desinfecção:** Ao final do processo ainda há necessidade de desinfecção, para garantir que eventuais micro-organismos que tenham passado por todos os processos anteriores, sejam aqui reduzidos a quantidades seguras, para não trazer malefícios a saúde. O Cloro é o componente utilizado para desinfecção. Além disso, outros produtos podem ser adicionados nesta etapa: flúor para prevenção de cáries e cal para regulação do pH, reduzindo a corrosão das tubulações;
- **Reservação:** Após tratada, a água segue para dois tipos de reservatórios: um maior localizado geralmente após a ETA, que tem como objetivo regular a vazão em horários de maior e menor consumo, e para os elevados, que fornecem pressão necessária à rede;
- **Distribuição:** A distribuição da água é feita através de redes de tubulações que são ligadas à residências, indústrias, lojas e loteamentos. Dependendo da localização, pode haver outras bombas (boosters) para darem a pressão necessária à rede (Ministério das Cidades, 2016).

É importante ressaltar que o diagnóstico deve contemplar todo o território do município, abrangendo tanto a área urbana, quanto a área rural. Conforme dados levantados pela Fundação Nacional de Saúde-FUNASA, os serviços de saneamento prestados à população que reside na zona rural apresentam atualmente elevados déficits de cobertura.

A elaboração de um diagnóstico é um processo abrangente e multidisciplinar, sendo desenvolvido com o auxílio de diversas técnicas de pesquisa, as quais podemos agrupar em quatro grandes áreas.

- **Pesquisa Documental** – Como o próprio nome já diz, é aquela realizada em documentos existentes, tais como: leis, relatórios de pesquisa, filmes, mapas, atas, gravações, arquivos públicos, entre outros;
- **Pesquisa Bibliográfica** – As informações são obtidas mediante a análise de livros, publicações periódicas, impressos diversos e documentos eletrônicos;
- **Dados Secundários** – Referem-se a informações existentes, dados de pesquisas realizadas anteriormente, as quais são utilizadas como referência para outros trabalhos que não o original;
- **Dados Primários** – São aqueles coletados pelo próprio pesquisador ou interessado na informação, através de um método de pesquisa, ou seja, não se aplica nem à pesquisa documental, nem à bibliográfica. Na pesquisa de campo, os dados são coletados “in situ”, através de censo – em que toda a população é analisada –, ou por amostragem – em que é definido um universo amostral (Ministério das Cidades, 2016).

9. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

9.1. Introdução

O diagnóstico do abastecimento de água do Município de Santa Maria da Boa Vista tem como objetivo apresentar um “retrato” da realidade encontrada quanto à prestação destes serviços para a população residente tanto na zona urbana, quanto rural. Nesse sentido foram realizadas visitas de campo e levantados dados primários (captados por meio de protocolos de coleta de dados padronizados, de acordo com o Termo de Referência) e secundários visando elaborar uma análise quali-quantitativa situacional dos serviços disponíveis a população, independente de sua localização geográfica e perfil socioeconômico.

O levantamento dos dados secundários foi realizado em diversas fontes, dentre as principais podem-se destacar as pesquisas desenvolvidas pelo Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística (IBGE), com destaque para a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2000 e 2008), o Censo Demográfico (2010), a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) (2008 a 2015), o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2008 a 2019), além do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco, PERH-PE (1998), atualizado em 2021, e o Plano Estratégico de Recursos Hídricos e Saneamento (2008). Além destas, buscou-se informações junto aos responsáveis pelo fornecimento de água para consumo humano no município, no caso a COMPESA e a Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista.

Neste diagnóstico, buscou-se descrever e avaliar a infraestrutura dos sistemas de abastecimento de água (SAA), caracterizar a cobertura e a qualidade dos serviços existentes comparando-os com os de outros municípios mineiros, dos parâmetros de qualidade da água consumida pela população, dos mananciais disponíveis, dentre outros. Para tanto, foram analisados, sempre que possível, os indicadores técnico-operacionais, de qualidade, econômico-financeiros e administrativos.

Por fim, convém expor que a abordagem será sempre focada no que estabelece a Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), bem como o que preconiza a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, lei esta que atualiza o marco legal do saneamento básico, que no caso do eixo em discussão, trata do Abastecimento de Água Potável.

9.2. Análise Situacional do Abastecimento de Água (Cobertura dos Serviços)

A análise situacional do abastecimento de água no Município de Santa Maria da Boa Vista será realizada utilizando os resultados do universo do Censo Demográfico 2010, pois através da avaliação e processamento dos dados desagregados é possível conhecer a realidade regional do município, visto que a disponibilização das informações é feita por setores censitários. Santa Maria da Boa Vista foi dividido em 59 setores censitários, sendo 15 deles assumidos como zona urbana e 44 na zona rural. Diante do exposto, optou-se por apresentar as informações tabulares destacando as zonas urbana e rural, já a apresentação de mapas temáticos será

feito sobre a base dos setores censitários. A **Tabela 2** apresenta algumas informações que caracterizam cada um dos setores.

É importante ressaltar que essa análise é baseada em dados já mais antigos, do ano de 2010, mas ainda assim é interessante, pois permite análises de todo o espaço territorial do município por meio de dados oficiais do IBGE. Já nos itens seguintes, as análises são pautadas em dados atuais obtidos em campo, em entrevistas e fontes secundárias.

Na **Tabela 3** e na **Tabela 4** são apresentadas algumas informações que contemplam a caracterização da cobertura da população com abastecimento de água (em domicílios particulares permanentes), assim como as formas de acesso a esse recurso.

Já na **Tabela 5** e na **Tabela 6** é apresentada a quantidade de domicílio particular permanente (exclusivo à habitação), ou seja, caracteriza-se a forma que chega água a cada unidade habitacional.

Tabela 6 – Características Setores Censitários em Santa Maria da Boa Vista

Setor	Código	Situação do setor	Tipo	Nome do Subdistrito	Pessoas residentes (hab.)
1	261260405000001	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1149
2	261260405000002	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1301
3	261260405000003	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	858
4	261260405000004	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	906
5	261260405000005	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	938
6	261260405000006	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1078
7	261260405000007	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	726
8	261260405000008	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	900
9	261260405000009	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1104
10	261260405000010	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1299
11	261260405000011	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1139
12	261260405000012	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	638
13	261260405000013	5	Aglomerado rural isolado - povoado	SANTA MARIA DA BOA VISTA	437
14	261260405000014	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	930
15	261260405000015	5	Aglomerado rural isolado - povoado	SANTA MARIA DA BOA VISTA	437
16	261260405000016	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	256
17	261260405000017	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	126
18	261260405000018	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	427
19	261260405000019	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1067
20	261260405000020	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	705
21	261260405000021	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	207
22	261260405000022	7	Aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA	603

Setor	Código	Situação do setor	Tipo	Nome do Subdistrito	Pessoas residentes (hab.)
			isolado - outros aglomerados	VISTA	
23	261260405000023	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	470
24	261260405000024	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	5
25	261260405000025	6	Aglomerado rural isolado - núcleo	SANTA MARIA DA BOA VISTA	617
26	261260405000026	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	564
27	261260405000027	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1260
28	261260405000028	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	61
29	261260405000029	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	205
30	261260405000030	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	571
31	261260405000031	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	175
32	261260405000032	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	279
33	261260405000033	5	Aglomerado rural isolado - povoado	SANTA MARIA DA BOA VISTA	464
34	261260405000034	5	Aglomerado rural isolado - povoado	SANTA MARIA DA BOA VISTA	342
35	261260405000035	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	13
36	261260405000036	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	324
37	261260405000037	5	Aglomerado rural isolado - povoado	SANTA MARIA DA BOA VISTA	136
38	261260405000038	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	586
39	261260405000039	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1790
40	261260408000001	1	Área urbanizada de cidade ou vila	CARAÍBAS	830
41	261260408000002	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	CARAÍBAS	190
42	261260408000003	8	Zona rural,	CARAÍBAS	761

Setor	Código	Situação do setor	Tipo	Nome do Subdistrito	Pessoas residentes (hab.)
			exclusive aglomerado rural		
43	261260408000004	5	Aglomerado rural isolado - povoado	CARAÍBAS	206
44	261260408000005	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	CARAÍBAS	329
45	261260425000001	1	Área urbanizada de cidade ou vila	URIMAMÃ	272
46	261260425000002	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	333
47	261260425000003	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	963
48	261260425000004	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	603
49	261260425000005	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	1113
50	261260425000006	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	831
51	261260425000007	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	733
52	261260425000008	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	909
53	261260425000009	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	821
54	261260425000010	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	827
55	261260425000011	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	921
56	261260425000012	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	804
57	261260425000013	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	915
58	261260425000014	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	973
59	261260425000015	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	1008

Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 7 – Domicílios com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Santa Maria da Boa Vista

Situação do domicílio	Domicílios particulares permanentes, segundo o tipo do domicílio, a forma de abastecimento de água								
	Forma de Abastecimento de Água								
	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nasc. fora da aldeia	Outra
Urbana	3.802	3.755	-	8	1	-	-	-	-
Rural	5.993	3.674	73	156	1.176	17	2	439	-
Total	9.795	7.429	73	164	1.177	17	2	439	-

Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 8 – Domicílios com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Santa Maria da Boa Vista

Situação do domicílio	Domicílios particulares permanentes, segundo o tipo do domicílio, a forma de abastecimento de água								
	Forma de Abastecimento de Água								
	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nasc. fora da aldeia	Outra
Urbana (%)	38,82	38,34	-	0,08	0,01	-	-	-	-
Rural (%)	61,18	37,51	0,75	1,59	12,01	0,17	0,02	4,48	-
Total (%)	100	75,84	0,75	1,67	12,02	0,17	0,02	4,48	-

Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 9 – População (%) com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Santa Maria da Boa Vista

Situação do domicílio	Moradores (%) em domicílios particulares permanentes, segundo o tipo do domicílio, a forma de abastecimento de água								
	Forma de Abastecimento de Água								
	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nasc. fora da aldeia	Outra
Urbana	14.845	14.688	-	29	4	-	-	-	-
Rural	24.548	15.430	272	587	4.715	49	8	1.749	-
Total	39.393	30.118	272	616	4.719	49	8	1.749	-

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Tabela 10 – População (%) com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Santa Maria da Boa Vista

Situação do domicílio	Moradores (%) em domicílios particulares permanentes, segundo o tipo do domicílio, a forma de abastecimento de água								
	Forma de Abastecimento de Água								
	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nasc. fora da aldeia	Outra
Urbana (%)	37,68	37,29	-	0,07	0,01	-	-	-	-
Rural (%)	62,32	39,17	0,69	1,49	11,97	0,12	0,02	4,44	-
Total (%)	100	76,46	0,69	1,56	11,98	0,12	0,02	4,44	-

Fonte: IBGE, 2010.

Analisando os dados apresentados anteriormente, pode-se verificar que 76,46% (30.118 habitantes) da população possui acesso à água através de rede geral de distribuição, esta que é a melhor configuração de fornecimento, independente da forma de captação (seja esta feita por meio de fontes superficiais ou subterrâneas), visto que é um indicativo da existência de uma infraestrutura mínima para a disponibilização deste recurso. Este percentual de atendimento da população está distribuído igualmente ao longo das zonas urbana e rural, representando 75,84% dos domicílios particulares permanentes de Santa Maria da Boa Vista.

Se considerarmos apenas a zona urbana, o percentual da população atendida por rede geral cresce, chegando a 98,94% dos cidadãos, ou seja, praticamente universalizado o acesso a água neste arranjo. Para a zona rural, o acesso à água por rede geral é de 62,9%, distante da universalização.

Não obstante, vale destacar que estes dados são apenas quantitativos e, desse modo, não é possível afirmar que se trata de água potável, como estabelece a Lei nº 11.445/2007.

Importante destacar também que, segundo o mapeamento do IBGE, na zona rural, as outras tipologias de acesso à água que mais ocorrem são: “carro-pipa ou água de chuva” e “poço ou nascente fora da aldeia”, correspondendo a 11,97% (4.715 habitantes) e 4,44% (1.749 habitantes) dos cidadãos, respectivamente.

A seguir apresenta-se, de forma espacializada por setor censitário, a distribuição da quantidade de domicílios atendidos com rede geral de distribuição de água (**Figura 1**). Trata-se de números absolutos que ilustram apenas a quantidade e não o percentual de atendimento por setor, o que será discutido mais adiante tomando como base as figuras mencionadas e os dados tabulares desagregados.

Do ponto de vista do percentual da população e/ou domicílios com acesso a água através de rede de distribuição, de um modo geral, é possível afirmar que os setores que são definidos pelo IBGE como urbanos apresentam uma cobertura superior aos rurais.

Com relação ao atendimento por rede geral de distribuição no município de Santa Maria da Boa Vista, destacam-se os setores urbanos como, por exemplo, os setores 1 a 11, 38 a 40 e 45, com percentuais de atendimento superior de 90%. Para as localidades rurais os setores com atendimento superior a 90% são 14, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 29, 30, 38 a 40, 43 a 45 e 51 a 59.

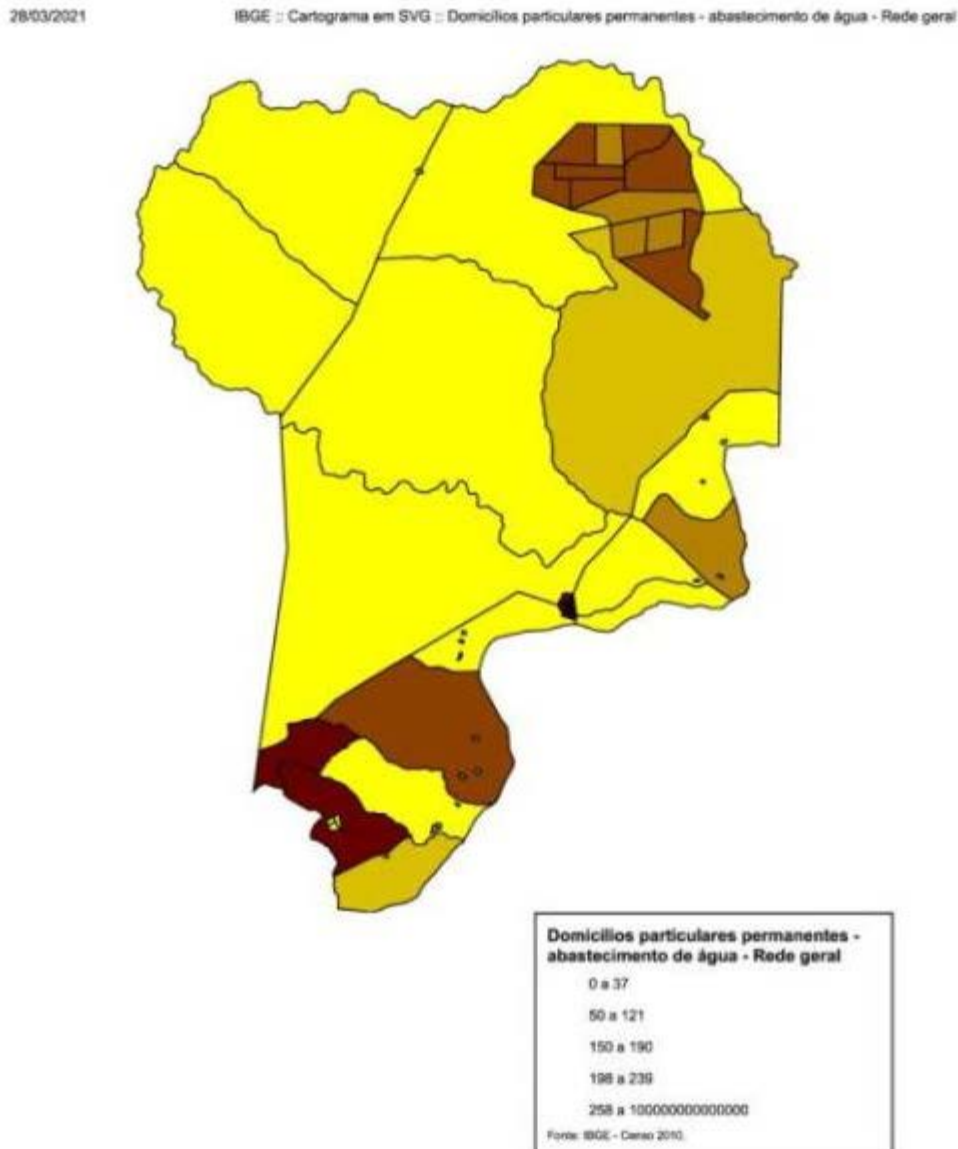


Figura 15 – Domicílios Atendidos com Rede Geral de Distribuição de Água em Santa Maria da Boa Vista.
Fonte: IBGE, 2010.

A fim de melhor apresentar as informações sobre o acesso da população a água por meio de rede de distribuição, buscou-se apresentar o resultado desagregado por setor censitário na **Tabela 7** onde é apresentada a distribuição dos domicílios atendidos por rede geral de distribuição, a **Figura 2** ilustra aqueles que são abastecidos através de “outras formas de abastecimento”. Esta categoria refere-se às situações quando a forma de abastecimento de água do domicílio é proveniente de poço tubular ou nascente fora da propriedade, carro-pipa, água da chuva armazenada de outra forma, rio, açude, lago ou igarapé ou outra forma de abastecimento de água, diferente de rede geral, poço tubular ou nascente na propriedade e água de chuva armazenada em cisterna.

Observando a **Figura 2**, fica evidente o uso das outras formas de abastecimento nas áreas mais afastadas da sede do município, o que abrange três dos setores considerados rurais.

Como já destacado nessas regiões, onde a população se estabelece de forma mais difusa, a implantação de sistemas de abastecimento coletivo é mais difícil.

Tabela 11 – Características dos Setores Censitários em Santa Maria da Boa Vista

Setor	Código	Situação	Tipo	Nome do Subdistrito	Pessoas residentes (hab.)	Rede geral de distribuição (Hab.)	Rede geral de distribuição (%)
1	261260405000001	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1149	1.131	98,43
2	261260405000002	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1301	1.300	99,92
3	261260405000003	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	858	854	99,53
4	261260405000004	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	906	891	98,34
5	261260405000005	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	938	931	99,25
6	261260405000006	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1078	1.078	100,00
7	261260405000007	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	726	722	99,45
8	261260405000008	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	900	893	99,22
9	261260405000009	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1104	1.091	98,82
10	261260405000010	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1299	1.272	97,92
11	261260405000011	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1139	1.139	100,00
12	261260405000012	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	638	8	1,25
13	261260405000013	5	Aglomerado rural isolado - povoado	SANTA MARIA DA BOA VISTA	437	276	63,16
14	261260405000014	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	930	689	74,09
15	261260405000015	5	Aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	437	-	-

Setor	Código	Situação	Tipo	Nome do Subdistrito	Pessoas residentes (hab.)	Rede geral de distribuição (Hab.)	Rede geral de distribuição (%)
			isolado - povoado				
16	261260405000016	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	256	61	23,83
17	261260405000017	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	126	60	47,62
18	261260405000018	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	427	427	100,00
19	261260405000019	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1067	878	82,29
20	261260405000020	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	705	76	10,78
21	261260405000021	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	207	157	75,85
22	261260405000022	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	603	562	93,20
23	261260405000023	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	470	443	94,26
24	261260405000024	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	5	-	#VALOR!
25	261260405000025	6	Aglomerado rural isolado - núcleo	SANTA MARIA DA BOA VISTA	617	617	100,00
26	261260405000026	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	564	2	0,35
27	261260405000027	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1260	0	0,00
28	261260405000028	8	Zona rural, exclusive	SANTA MARIA DA BOA VISTA	61	0	0,00

Setor	Código	Situação	Tipo	Nome do Subdistrito	Pessoas residentes (hab.)	Rede geral de distribuição (Hab.)	Rede geral de distribuição (%)
			aglomerado rural				
29	261260405000029	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	205	156	76,10
30	261260405000030	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	571	495	86,69
31	261260405000031	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	175	0	0,00
32	261260405000032	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	SANTA MARIA DA BOA VISTA	279	0	0,00
33	261260405000033	5	Aglomerado rural isolado - povoado	SANTA MARIA DA BOA VISTA	464	3	0,65
34	261260405000034	5	Aglomerado rural isolado - povoado	SANTA MARIA DA BOA VISTA	342	0	0,00
35	261260405000035	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	13	-	-
36	261260405000036	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	SANTA MARIA DA BOA VISTA	324	206	63,58
37	261260405000037	5	Aglomerado rural isolado - povoado	SANTA MARIA DA BOA VISTA	136	0	0,00
38	261260405000038	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	586	564	96,25
39	261260405000039	1	Área urbanizada de cidade ou vila	SANTA MARIA DA BOA VISTA	1790	1.777	99,27
40	261260408000001	1	Área urbanizada de cidade ou vila	CARAÍBAS	830	779	93,86
41	261260408000002	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	CARAÍBAS	190	0	0,00

Setor	Código	Situação	Tipo	Nome do Subdistrito	Pessoas residentes (hab.)	Rede geral de distribuição (Hab.)	Rede geral de distribuição (%)
42	261260408000003	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	CARAÍBAS	761	150	19,71
43	261260408000004	5	Aglomerado rural isolado - povoado	CARAÍBAS	206	206	100,00
44	261260408000005	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	CARAÍBAS	329	257	78,12
45	261260425000001	1	Área urbanizada de cidade ou vila	URIMAMÃ	272	266	97,79
46	261260425000002	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	333	2	0,60
47	261260425000003	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	963	7	0,73
48	261260425000004	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	603	11	1,82
49	261260425000005	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	1113	-	-
50	261260425000006	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	831	-	-
51	261260425000007	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	733	723	98,64
52	261260425000008	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	909	897	98,68
53	261260425000009	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	821	803	97,81
54	261260425000010	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	827	810	97,94
55	261260425000011	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	921	776	84,26
56	261260425000012	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	804	769	95,65
57	261260425000013	8	Zona rural, exclusive	URIMAMÃ	915	915	100,00

Setor	Código	Situação	Tipo	Nome do Subdistrito	Pessoas residentes (hab.)	Rede geral de distribuição (Hab.)	Rede geral de distribuição (%)
			aglomerado rural				
58	261260425000014	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	973	865	88,90
59	261260425000015	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	URIMAMÃ	1008	958	95,04

Observações:

1 – Moradores em domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

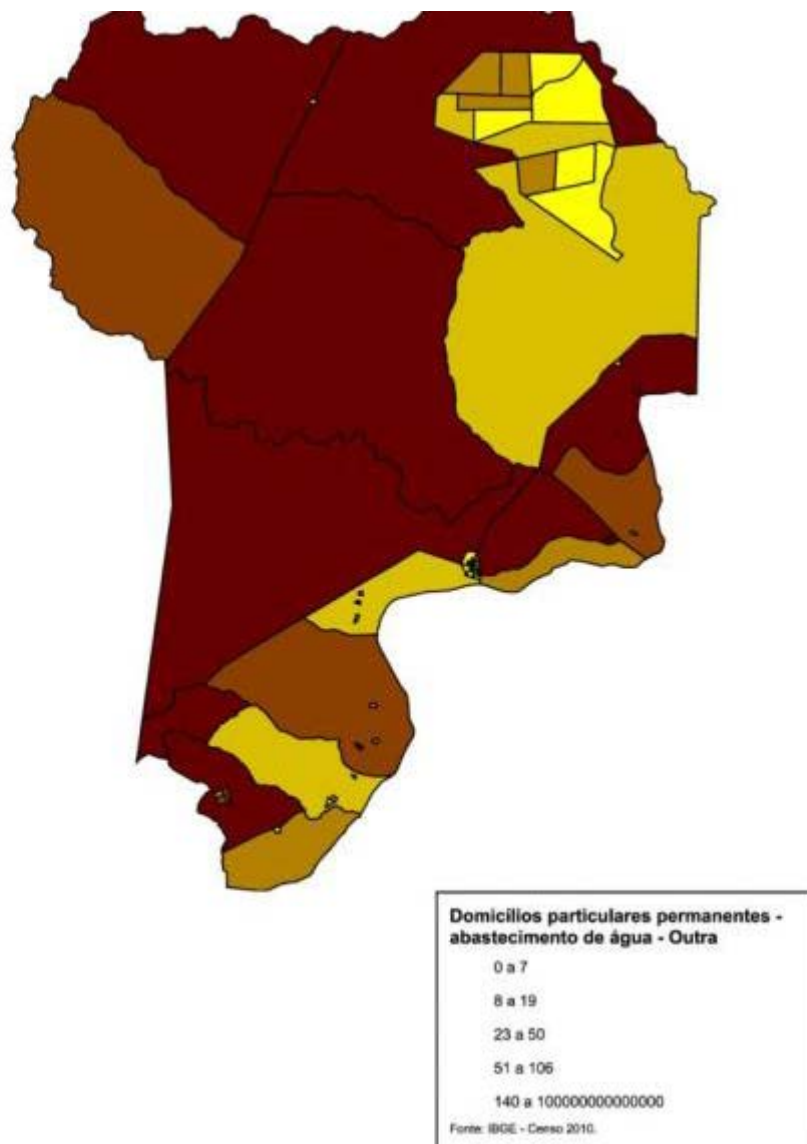


Figura 16 – Domicílios atendidos por outras formas de abastecimento em Santa Maria da Boa Vista
Fonte: IBGE, 2010.

9.3. Prestador do serviço de abastecimento de água

Em Santa Maria da Boa Vista, do total de 41.931 habitantes, 15.818 habitantes estão localizados na área urbana da sede, e são atendidos pela COMPESA. Dessa forma, a COMPESA atende 37,7% da população total e 100,0% da população área urbana (SNIS, 2019).

Para os outros 62,38% do total de habitantes (26.119) estão localizados na área rural. Destes, a Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista atende a 3.766 habitantes, e a própria comunidade atende a 8.759 habitantes. Na área do Projeto Fulgêncio são atendidos 16.874 pessoas. A equipe de campo do Instituto Gesois levantou todas as localidades da área rurais do Município de Santa Maria da Boa Vista, inclusive todas as Agrovilas do Projeto Fulgêncio. Há uma divergência entre o total de habitantes no Município de Santa Maria da Boa Vista levantados pelo Instituto Gesois e o SNIS. Além de uma necessidade de atualização dos dados indicados pelo SNIS, de ocorrer uma certa imprecisão nas informações dos representantes das comunidades, além de acreditarmos que muitas pessoas que se identificaram como residentes no Projeto Fulgêncio, na realidade, trabalham no Projeto, mas residem em outros municípios. Entendemos que esta eventual divergência não interferirá no resultado do Diagnóstico da situação do saneamento básico no Município de Santa Maria da Boa Vista.

A **Tabela 8** mostra esta situação.

Tabela 12 – Atendimento dos serviços de abastecimento de água

Órgão Responsável	Área	População atendida
COMPESA	Urbana	15.818
Prefeitura	Rural	3.766
Terceiros	Rural	8.759
Projeto Fulgêncio	Rural	16.874
TOTAL		45.217

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

O papel de cada prestador dos serviços, a área de atendimento, o tipo de instituição, e o eventual contrato de concessão serão abordados nos itens subsequentes.

9.3.1. Estrutura Organizacional da COMPESA

Sociedade anônima de economia mista, com fins de utilidade pública, a COMPESA está vinculada ao Governo do Estado de Pernambuco por meio da

Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos. É uma organização dotada de personalidade jurídica de direito privado, tendo o Estado como seu maior acionista.

A COMPESA foi fundada em 1971 com a missão de levar água e esgotamento sanitário aos pernambucanos. Desde então, uma intensa expansão foi planejada todos os anos e, hoje, quase todos os 184 municípios do Estado, mais o distrito de Fernando de Noronha, estão na rota de trabalho da Companhia.

Oficialmente, a Companhia Pernambucana de Saneamento foi criada pela Lei nº 6307, em 29 de julho de 1971. A ideia era gerir, em uma única autarquia, os projetos que atenderiam ao Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), garantindo a viabilidade econômico-financeira da relação entre Estado e União, seguindo os moldes do Banco Nacional de Habitação (BNH). Para isso, a Saneamento do Recife (SANER) e a Saneamento do Interior de Pernambuco (Sanepe) tornaram-se as subsidiárias da nova empresa, que substituiria o Fundo de Saneamento de Pernambuco (FUNDESPE). Três anos mais tarde, as organizações foram extintas e a unificação dos serviços foi concluída em 1974.

A Gerência de Unidade de Negócios-GNR Sertão Central, localizada em Salgueiro/PE, à Rua Joaquim Sampaio, s/n, Bairro Nossa Senhora das Graças, CEP 56.000-0, telefone (87) 3764.2362, é responsável pela coordenação dos serviços prestados pela COMPESA em Santa Maria da Boa Vista. Em Santa Maria da Boa Vista, o escritório da COMPESA está localizado na Praça Cel. Luiz Carvalho, s/n, telefone (87) 386911.

A estrutura organizacional da COMPESA em Santa Maria da Boa Vista é composta dos seguintes funcionários:

- 1 Supervisor;
- 3 funcionários efetivos da COMPESA;

- 3 funcionários contratados.

9.3.2. Regulação dos Serviços de Saneamento

A Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco - ARPE exerce as atividades regulatórias nas áreas de: Energia Elétrica; Água e Esgoto; Gás Canalizado; Transporte; Tarifas; Organizações Sociais e Organização da Sociedade Civil de Interesse Público, com a função de atuar como ponto de equilíbrio na relação tripartite que envolve os seguintes polos: o Estado, titular dos serviços delegados; as delegatárias ou concessionárias; e os consumidores ou usuários desses serviços, mediante o exercício da atribuição legal de regulação, com a finalidade de fiel execução dos serviços regulados (ARPE, 2017).

A ARPE, autarquia especial, vinculada ao Gabinete do Governador, dotada de autonomia financeira, orçamentária, funcional e administrativa, com sede na Capital e atuação em todo território estadual, tem seus objetivos, competências e sua estrutura organizacional definidos, atualmente, pela Lei nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003.

Criada em 14 de janeiro de 2000, pela Lei nº 11.742, de 14 de janeiro de 2000, a Agência de Regulação de Pernambuco é uma instituição a qual possui como função institucional a regulação, fiscalização e zelo pela qualidade de todos os serviços públicos delegados pelo Estado ou por ele diretamente prestados, em especial nas áreas de saneamento, energia elétrica, transporte, distribuição de gás canalizado, bem como realiza atuação em relação às Organizações Sociais (OS) e às Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP). A atual estrutura organizacional da ARPE foi definida por meio do Decreto nº 30.200, de 09 de fevereiro de 2007.

De acordo com o art. 3º, da Lei nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003, compete à ARPE a regulação de todos os serviços públicos delegados pelo Estado de Pernambuco, ou por ele diretamente prestados, embora sujeitos à

delegação, quer de sua competência ou a ele delegados por outros entes federados, em decorrência de norma legal ou regulamentar, disposição convenial ou contratual.

O Quadro de Pessoal da ARPE é composto pelo cargo público efetivo de nível superior de Analista de Regulação dos Serviços Públicos Delegados, que integra a carreira de Regulação e Fiscalização de Serviços Públicos Delegados, criado, em 2013, pela Lei Complementar nº 259, de 29/12/13; e pelos cargos de Analista Suplementar de Regulação e Fiscalização de Serviços Públicos Delegados e de Assistente Suplementar de Regulação e Fiscalização de Serviços Públicos Delegados, do Quadro Suplementar de Regulação e Fiscalização de Serviços Públicos Delegados da ARPE, criados pela Lei Complementar nº 283, de 06/06/14. Em 2017, a ARPE possui 70 servidores, sendo 35 servidores estatutários e 07 extraquadro.

Compete à Coordenadoria de Saneamento exercer as atividades de regulação e fiscalização na área de saneamento e resíduos sólidos, consoante o estabelecido na legislação pertinente.

São desempenhadas as seguintes atividades:

- Fiscalização dos Sistemas de Abastecimento de Água da Unidade de Negócio Sertão Central - GNR - Sertão Central, Coordenadorias Regionais de Cabrobó e Salgueiro com Inspeção de mananciais, elevatórias de água bruta, estações de tratamento de água, estações elevatórias de água tratada e reservatórios, dos sistemas de **Santa Maria da Boa Vista – SAA Santa Maria da Boa Vista e SAA Urimamã**;
- Análise dos dados coletados durante à fiscalização dos Sistemas de Abastecimento de Água da Unidade de Negócio Sertão Central - GNR - Sertão Central, Coordenadorias Regionais Cabrobó e Salgueiro com elaboração dos Relatórios de Fiscalização, juntamente com os Termos de Notificação;

- Monitoramento dos índices de perdas de faturamento, com a elaboração dos gráficos, compreendendo todos os sistemas existentes no estado de Pernambuco.

9.3.3. Política Tarifária

Compete à Coordenadoria de Tarifas executar as atividades relacionadas ao processo de estabelecimento dos valores iniciais, dos reajustes, das revisões e da fixação de tarifas dos serviços públicos delegados ou sujeitos à delegação, de acordo com o estabelecido na legislação pertinente e realizar o acompanhamento de tarifas e preços públicos para a manutenção do equilíbrio econômico financeiro dos contratos.

A Figura 3 mostra a Resolução ARPE Nº 170/2020 - Publicada no DOE nº.227 de 04/12/2020, fixando os preços relativos à água tratada, água bruta e esgotamento sanitário, com vigência a partir de 03/jan/21, em todo o Estado de Pernambuco, incluindo Santa Maria da Boa Vista.

Verifica-se a existência de uma Tarifa Social, para um consumo de até 10.000 l/mês, no valor mensal de R\$ 9,44 (COMPESA E. T., 2020).



COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO
 DIRETORIA DE MERCADO E ATENDIMENTO - DMA
 ESTRUTURA TARIFÁRIA

DECRETO ESTADUAL Nº 18.251 DE 21/12/1994.

Vigência: 03 de Janeiro de 2021

ÁGUA TRATADA		Resolução ARPE Nº 170/2020 - Publicada no DOE nº 227 de 04/12/2020
Consumidores Medidos		Reajustamento tarifário incremental de 2,40%, válido a partir de 03 de Janeiro de 2021
Categoria	Consumo (litros)	Valor (R\$)
Residencial	Tarifa Social - consumo até 10.000 litros/mês	9,44
	Tarifa Normal - consumo até 10.000 litros/mês	45,13
	Consumo superior a 10.000 litros/mês	
	10.001 a 20.000 litros	5,17 por 1.000 l
	20.001 a 30.000 litros	6,15 por 1.000 l
	30.001 a 50.000 litros	8,47 por 1.000 l
Comercial	50.001 a 90.000 litros	10,03 por 1.000 l
	90.001 a 999999.000 litros	19,28 por 1.000 l
	Tarifa Mínima - consumo até 10.000 litros/mês	66,40
	+ 10.000 litros	13,16 por 1.000 l
	Industrial	Tarifa Mínima - consumo até 10.000 litros/mês
	+ 10.000 litros	17,63 por 1.000 l
Pública	Tarifa Mínima - consumo até 10.000 litros/mês	64,17
	+ 10.000 litros	9,73 por 1.000 l
Consumidores não medidos		
	Tarifa Social	9,44 por mês
Residencial	Tarifa Normal	45,13 por mês
Comercial	Tarifa Mínima	66,40 por mês
Industrial	Tarifa Mínima	83,20 por mês
Público	Tarifa Mínima	64,17 por mês
Fornecimento por Carros-pipa		17,61 por 1.000L
Fornecimento por Carros-pipa Órgãos Públicos		2,45 por 1.000L
Chafariz Público		2,45 por 1.000L
ÁGUA BRUTA		
Comercial e Industrial		
entre 51 e 5.000 m³		2,45 por 1.000 l
entre 5.001 e 19.999 m³		2,02 por 1.000 l
a partir de 20.000 m³		1,13 por 1.000 l

ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
SISTEMA CONVENCIONAL	
Ligação Convencional ou ramal de calçada - 100% da tarifa de água	
Ramal Condominial (operado p/ Comunidade) - 50% da tarifa de água	
SISTEMA SIMPLIFICADO	
Ligação Convencional ou ramal de calçada - 80% da tarifa de água	
Ramal Condominial (operado p/ Comunidade) - 40% da tarifa de água	
DRENO	
Ligação Convencional ou ramal de calçada - 50% da tarifa de água	
Ramal Condominial (operado p/Comunidade) - 30% da tarifa de água	
PRÉDIOS EM CONSTRUÇÃO	
50% do valor dos serviços de esgotos estipulados no momento da ligação, cobrados até a concessão do habite-se.	

Figura 17 – Estrutura Tarifária COMPESA
 Fonte: COMPESA, 2020.

9.3.4. Concessão e outorga

Embora a COMPESA preste os serviços de abastecimento de água na área urbana de Santa Maria da Boa Vista, não foi informado se há contrato de concessão ou outorga.

9.4. Infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água

A definição de Saneamento Básico para a Lei nº 11.445/2007, no tocante ao abastecimento de água potável, inclui as atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição. Para atender a estes objetivos é que são implantados os conhecidos SAA, que, em sua concepção ideal, deve contar com as seguintes unidades: manancial ou corpo hídrico, captação, adução, tratamento, reservação e distribuição. Na maioria dos casos são necessárias também estações elevatórias ou de recalque. Não entrando no mérito das diferentes soluções e tecnologias existentes para se projetar um SAA para abastecer uma vila, povoado, cidade ou grande metrópole, apresenta-se na **Figura 4** um arranjo esquemático de um Sistema Modelo.



Figura 18 – Esquema ideal de um SAA

Fonte: COMPESA, 2014.

No Município de Santa Maria da Boa Vista existem localidades abastecidas pela COMPESA, pela Prefeitura, por particulares (terceiros), e através do Projeto Fulgêncio.

9.4.1. Sistema de Abastecimento de Água Operado pela COMPESA

O abastecimento de água na área urbana de Santa Maria da Boa Vista é feito pela COMPESA.

a) Captação

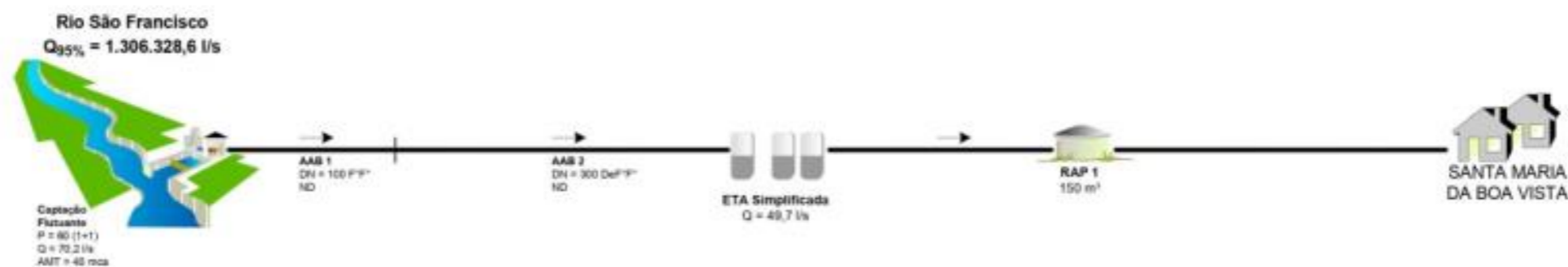
Segundo informações da Agência Nacional de Águas – ANA (2015), indicadas na **Figura 5**, o sistema de abastecimento de água (Sistema Isolado) na sede de Santa Maria da Boa Vista realiza sua captação de forma superficial no Rio São Francisco, com $Q_{95\%} = 1.306.328,6$ l/s, que é a vazão de estiagem para

fins de abastecimento público para captações a fio d'água, que corresponde a vazão que está presente no rio durante, pelo menos, 95% do tempo.



ATLAS DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ANA
 AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA PRODUTOR	TIPOS DE CAPTAÇÃO	SITUAÇÃO	SISTEMA ISOLADO SANTA MARIA DA BOA VISTA	Nº
Bairro/Diáspora/Povoado De 50.000 a 250.000 Até 5.000 De 250.000 a 1.000.000 De 5.000 a 50.000 Mais de 1.000.000	Adutora Estação Elevatória Estação de Tratamento de Água Dessalinizador Tratamento Filtros Reservatório Apoiado Reservatório Elevado	Captação Fio d'Água Tomada Direta Barragem/Ajude Poço Bateria de e poços Chafiz Carro-pisó	Existente Projetado Em Obras	consórcio ENGECORPS GEO-AMBIENTE	0000 Código: Município: SANTA MARIA DA BOA VISTA Estado: PERNAMBUCO Data: 16/07/2008 Fonte: COMPESA

Figura 19 –SAA Área Urbana Santa Maria da Boa Vista
 Fonte: ANA, 2021.

De forma sintética, o funcionamento do SAA da sede municipal se baseia na captação superficial realizada a fio d'água, com tomada direta do Rio São Francisco, com vazão $Q=70,2$ L/s, altura manométrica Total (AMT)= 40 mca, com posterior direcionamento através de adutora com DN de 100 e 300 mm DeF^oF^o para uma Estação de Tratamento de Água (ETA) simplificada, com capacidade de $Q=49,7$ L/s. Através de elevatória, a água é recalçada para o reservatório apoiado de concreto RAP 1, localizado no ponto de coordenadas $8^{\circ} 48' 32.39064S$ e $39^{\circ} 49' 30.34668W$, com capacidade de 150 m³, onde é distribuída à população, através de rede de distribuição com, aproximadamente, 41.340 metros de extensão (SNIS, 2019).



Figura 20 – Captação COMPESA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 21 – Orla de Mangazeira, Captação COMPESA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 22 – Reservatório COMPESA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 23 – Captação e Ponto de Abastecimento de Carros-Pipa
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A Figura 9 indica o ponto de abastecimento de caminhão pipa, após captação da Prefeitura no Rio São Francisco.

Vale ressaltar que o acesso ao sistema de captação flutuante da COMPESA é bastante precário, sem cercamento e sem placas de segurança.

b) Ampliação do SAA, a partir do Projeto Redenção

A COMPESA elaborou, em junho de 2012, um projeto básico de ampliação do SAA de Santa Maria da Boa Vista, através da Operação Seca, Pernambuco.

Segundo a COMPESA, este projeto tinha por objetivo garantir o abastecimento de água na sede e na zona rural do município de Santa Maria da Boa Vista, que está em situação de emergência devido à seca que assolava o semiárido pernambucano (COMPESA, 2012).

▪ Sistema de abastecimento atual

O Sistema de Abastecimento de Água do Município de Santa Maria da Boa Vista consiste de uma captação realizada com conjunto motobomba sobre flutuante no Rio São Francisco, que recalca a água bruta até a ETA que é do Tipo Convencional. A água tratada então é encaminhada para Reservatório apoiado com capacidade de reservação de 150 m³ e deste, parte vai por recalque para um reservatório elevado com capacidade de reservação de 150 m³ que abastece a rede de distribuição da parte baixa da cidade. E parte vai para o reservatório elevado com capacidade de reservação 500 m³ que abastece a rede de distribuição nos bairros do Planalto, Santa Luzia, Loteamento José Lustosa, Mandacarú, Agrovila e Agamenon (COMPESA, 2012).

▪ Concepção do projeto de ampliação do SAA, a partir do Projeto Redenção

O Projeto de Ampliação do SAA de Santa Maria da Boa Vista, a partir do Sistema Redenção, visa melhorar a oferta de água para atender a população do município. O projeto consiste na construção de uma adutora de água tratada a partir de uma derivação da adutora de gravidade do Sistema Redenção e que alimentará o REL no Alto do Mandacarú, que atualmente encontra-se desativado, na instalação de um conjunto motobomba para a captação do Sistema Redenção, na recuperação da adutora de água bruta do Sistema Redenção, na recuperação da ETA Redenção e na recuperação de um trecho da adutora de água tratada do Sistema Redenção.

Em linhas gerais o projeto consta de:



- Captação flutuante na margem Rio São Francisco, no ponto de coordenadas UTM $x=407.555,32$ e $y=9.026.741,05$. Será adquirido um conjunto motobomba, balsa flutuante e quadro de acionamento direto com capacidade para recalcar 41,94 l/s a uma altura manométrica de 133 mca;
- Recuperação da adutora de água bruta-AAB em recalque, de 2.600 m (\varnothing 250 mm em ferro fundido dúctil, K7);
- ETA da Redenção, situada no ponto de coordenadas UTM, $x=405.573,21$ e $y=9.026.741,05$, com a aquisição dos conjuntos e montagens dos BOOSTERS $Q = 8,00 \text{ m}^3/\text{h}$ e $\text{AMT} = 30,00 \text{ mca}$ (casa de química) para lavagens dos filtros $Q=58,00 \text{ l/s}$ e $\text{AMT}= 12 \text{ mca}$;
- Implantação do novo ramal de água tratada AAT para alimentar o REL Mandacarú, no Bairro Alto do Mandacarú em Santa Maria da Boa Vista, onde serão implantados 5.314,78 m de subadutora em PVC DeFoFo sendo 1020,00 m de tubulação de 200 mm e 4.294,00 m de tubulação de 150 mm (COMPESA, 2012).

▪ Parâmetros de projeto de ampliação do SAA

A COMPESA apresenta as condições preliminares e os parâmetros de dimensionamento utilizados no projeto, conforme as disposições normativas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e da Companhia de Abastecimento de Água de Pernambuco, referente à elaboração do Projeto de Ampliação do SAA de Santa Maria da Boa Vista a partir do Sistema Redenção, referente a implantação da adutora de alimentação do REL Mandacarú.

A partir da vazão média de consumo, adotou-se o coeficiente K1 igual a 1,2 para o cálculo da vazão máxima diária, utilizada no dimensionamento da adutora (COMPESA, 2012). A **Tabela 9** exibe as características principais do projeto.

Tabela 13 – Características principais de projeto

Características	Dados de projeto
Estimativa populacional urbana no início de plano (2010), Adutora Mandacarú	7.438,00 hab.
Estimativa populacional urbana no final de plano, horizonte 20 anos (2030), Adutora Mandacarú	9184,22 hab.
Estimativa populacional rural no início de plano (2010), Adutora Zona Rural	5.677,00 hab.
Estimativa populacional rural no final de plano, horizonte 20 anos(2030), Adutora Zona Rural	7.009,79 hab.
População total final de plano	12.686,79 hab.
Consumo <i>per capita</i> adotado	160 L/hab.dia
Demanda de projeto área urbana	20,14 L/s
Demanda de projeto área rural	15,58 I/S
Adutora de água bruta, extensão	2.600,00 m
Altura manométrica total	133,00 m

Fonte: Adaptado INSTITUTO GESOIS, 2021.

c) Condições dos mananciais de abastecimento

O Rio São Francisco é o principal manancial de abastecimento d'água no Município de Santa Maria da Boa Vista.

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - 2016-2025, no RP3 – Resumo Executivo, item 3.8-Qualidade da Água, subitem 3.8.1-Águas Superficiais, aborda a qualidade da água do Rio São Francisco, em cada uma das suas regiões (PDRHSF, 2016).

O panorama atual da qualidade das águas superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco apresenta importantes diferenciações regionais, quer pela distribuição das fontes poluentes, de diferentes tipologias, quer pelas condições naturais (climáticas, hidrológicas, geológicas) e intervenções antrópicas que implicam alterações de vazões e, conseqüentemente, das condições da diluição das cargas (PDRHSF, 2016).

No Submédio São Francisco, as condições naturais são menos favoráveis à diluição de poluentes. Considerando os parâmetros monitorados pelo INEMA- Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, pela Agência Nacional de Água-ANA e CPRH-Agência Estadual de Meio Ambiente do Estado de Pernambuco, o efeito de fontes poluentes de origem doméstica e agrícola é

moderado, e a qualidade da água mantém um padrão geral aceitável. Entretanto, o PRHSF indica que das 38 estações com dados para o índice IET-Índice de Estado Trófico, sete apresentaram índice supereutrófico ou hipereutrófico, sendo supereutrófico **os** corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos, e supereutrófico, os corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas (PDRHSF, 2016).

d) Tratamento, adução, reservação e distribuição

A **Tabela 10** contém as condições atuais do Sistema de Abastecimento de Água operado pela COMPESA, cujos dados foram obtidos através do SNIS, 2019.

Tabela 14 – Dados SNIS, 2019

Município	Estado	Ano de Referência	Prestadores	Serviços	AG001 - População total atendida com abastecimento de água (Habitantes)	AG002 - Quantidade de ligações ativas de água (Ligações)
Santa Maria da Boa Vista	PE	2019	Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA	Água	18.818	5.085
AG003 - Quantidade de economias ativas de água (Economias)	AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (Ligações)	AG005 - Extensão da rede de água (km)	AG006 - Volume de água produzido (1.000 m³/ano)	AG007 - Volume de água tratada em ETAs (1.000 m³/ano)	AG008 - Volume de água micromedido (1.000 m³/ano)	AG010 - Volume de água consumido (1.000 m³/ano)
5.154	4.671	41,34	1.650,08	1.650,08	547,32	597,31
AG011 - Volume de água faturado (1.000 m³/ano)	AG012 - Volume de água macromedido (1.000 m³/ano)	AG013 - Quantidade de economias residenciais ativas de água (Economias)	AG014 - Quantidade de economias ativas de água micromedidas (Economias)	AG015 - Volume de água tratada por simples desinfecção (1.000 m³/ano)	AG017 - Volume de água bruta exportado (1.000 m³/ano)	AG018 - Volume de água tratada importado (1.000 m³/ano)
763,34	1.506,98	4.831	4.717	0	0	0
AG019 - Volume de água tratada exportado (1.000 m³/ano)	AG020 - Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água (1.000 m³/ano)	AG021 - Quantidade de ligações totais de água (Ligações)	AG022 - Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas (Economias)	AG024 - Volume de serviço (1.000 m³/ano)	AG026 - População urbana atendida com abastecimento de água (Habitantes)	AG027 - Volume de água fluoretada (1.000 m³/ano)
0	479,13	5.592	4.447	49,23	15.818	0
AG028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água (1.000 kWh/ano)						
6.612,63						

Fonte: SNIS, 2019.

Procuraremos, através da análise de alguns índices, comparar a situação atual (2019), com a evolução nos últimos cinco anos, de 2015 a 2019, segundo os dados fornecidos pelo SNIS. A Tabela 11 dispõe sobre a evolução de índices relativos à água no Município de Santa Maria da Boa Vista.

Tabela 15 – Índices de Água Santa Maria da Boa Vista

Índice	Ano/Índices de Referência				
	2015	2016	2017	2018	2019
População total	41.293	41.475	41.652	41.759	41.931
População urbana	15.577	15.646	15.712	15.753	15.818
G06A População urbana com abastecimento de água	15.577	15.646	15.712	15.753	15.818
AG001 População total atendida com abastecimento d'água	17.308	18.014	18.400	18.650	18.841
AG002 Ligações ativas de água	4.638	4.879	4.948	5.023	5.085
AG003 Economias ativas de água	4.719	4.946	5.013	5.097	5.154
AG004 Ligações ativas micromedidas	4.411	4.586	4.672	4.667	4.671
AG005 Extensão da rede água (km)	39,3	39,3	40,39	40,39	41,34
AG006 Volume de água produzido	1.387,92	1.592,00	1.754,93	1.636,85	1.650,08
AG010 Volume de água consumido	567,64	593,59	647,45	582,53	597,32
IN019 Índice de Perdas (%)	40,89	37,28	36,89	35,59	36,20
Consumo médio per capita (Lhab/dia)	80,19	88,37	95,38	87,76	87,58

Fonte: SNIS, 2019.

O índice de atendimento do abastecimento de água na área urbana de Santa Maria da Boa Vista é de 100%.

Os índices de atendimento, refletidos pela quantidade de ligações/economias ativas, bem como na extensão de redes, e o volume de água produzido, vem melhorando nos últimos 5 anos.

O importante índice de perdas (IN049, SNIS, 2019), que é o percentual do volume da água consumida (AG010, SNIS) e o volume de água produzida (AG006, SNIS), é de, em média, 35,0% que, embora considerado alto, está abaixo do índice da COMPESA, em Pernambuco. Segundo o SNIS, 2019, o índice de perdas na distribuição do Brasil é de 39,6%, o da região Nordeste é de 46,5%, e o da COMPESA, em Pernambuco, é de 50,0%.

O consumo médio *per capita em* Santa Maria da Boa Vista é de 87,58 L/hab.dia, superior à média em Pernambuco que é de 77,36 L/hab/dia, e inferior ao índice do Brasil de 135,88 L/hab/dia, segundo o Instituto Água e Saneamento, 2021.

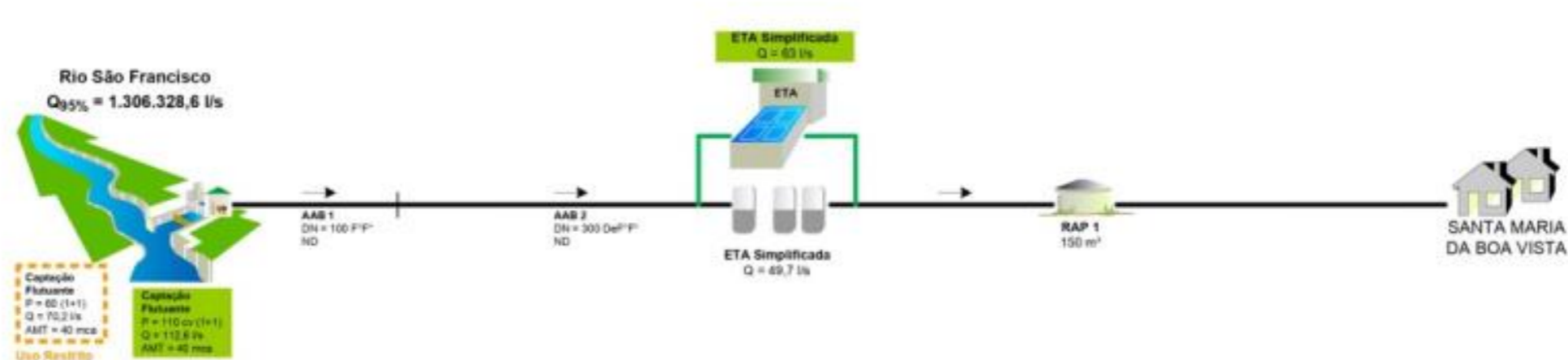
O índice de hidrometração de 86,68% (SNIS, 2019).

e) Projetos futuros

Conforme informado, a COMPESA elaborou o projeto de ampliação do SAA de Santa Maria da Boa Vista, a partir do Projeto Redenção.

Por outro lado, a ANA apresenta a seguinte proposição, mostrada na **Figura 10**. Seria incrementada a captação em mais 70,2 l/s, e a capacidade de tratamento da ETA para 63 l/s. Para a área rural, não há nenhuma proposta de novos projetos.

ATLAS DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA PRODUTOR	TIPOS DE CAPTAÇÃO	SITUAÇÃO	SISTEMA ISOLADO SANTA MARIA DA BOA VISTA PROPOSTO	Nº 0000	
Bairro/Distrito/Povoado De 50.000 a 250.000 Até 5.000 De 5.000 a 50.000	Adutora Estação Elevatória Estação de Tratamento de Água Dessalinizador	Tratamento Filtros Reservatório Apoiado Reservatório Elevado	Existente Projetado Em Obras	Captação Fio d'Água Tomada Direta Barragem/ Açude Poço Bateria de e poços Chafariz Curo-pipa	Município: SANTA MARIA DA BOA VISTA Estado: PERNAMBUCO Data: 16/07/2008 consórcio ENGECORPS GEOINDIENTE	Código Fonte COMPESA

Figura 24 – SAA Proposto pela ANA
 Fonte: ANA, 2021.

9.4.2. Sistemas de Abastecimento de Água Operados pela Prefeitura

A Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista é a responsável pela operação do abastecimento d'água em inúmeras localidades rurais.

A Secretaria de Infraestrutura é o órgão municipal responsável pela prestação do serviço público de abastecimento de água, contanto para tal com 62 funcionários efetivos e 80 contratados. O abastecimento de água é feito através de carros-pipa da Prefeitura, cujo manancial é o Rio São Francisco. Da captação, a água é bombeada através de uma adutora de água bruta, com extensão de 600 m, DN=150 mm, para o reservatório situado junto à Estação Elevatória de Esgotos Bruto - EEEB, atualmente, desativada, pontos de coordenadas 8°48'18,75024" S e 39°49'21,52092 W.



Figura 25 – Captação e Ponto de Abastecimento de Carros-pipa (EEEB Desativada)

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 26 – EEBB, Ponto de Abastecimento dos Carros-pipa
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 27 – EEBB, Ponto de Abastecimento dos Carros-pipa
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 28 – Ponto de Abastecimento de Carros-pipa
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 29 – EEBB (desativada)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

▪ Adutora do Rio das Garças

A Adutora do Rio das Garças, também chamada de Adutora do Garças, localizada no Município de Santa Maria da Boa Vista, foi construída na década de 1980, inaugurada em março de 1985, e desativada em 2004, aproximadamente, tendo sido paralisada por falta de investimentos. Neste período de paralisação, as instalações da Adutora do Garças teve quase todos os seus equipamentos roubados.

Estavam previstas duas etapas, sendo que a 1ª etapa beneficiaria a região da caatinga e a 2ª etapa, a região Ribeirinha. A primeira etapa permitiria abastecer quatro das barragens sucessivas e beneficiar cerca de 1.160 ha de terras irrigáveis, e a segunda etapa, que consistiria na extensão do alcance do sistema adutor até atingir a 11ª barragem do sistema, proporcionando a irrigação de cerca de 3.174 ha de terras, das quais 2.464 ha estariam situadas no Vale do Garças e seriam constituídas de solos aluviais, enquanto 710ha seriam constituídas de terras altas da chapada, dispostas no percurso do sistema adutor, totalizando 4.334ha irrigados. Funcionou durante muitos anos, somente a 1ª etapa, enviando água para as 4 barragens construídas pelo DNOCS, que deveriam beneficiar 1.100 ha, e aproximadamente, 400 famílias. A obra era do Estado de Pernambuco que não assumiu o projeto, sendo que a Prefeitura Municipal não tinha recursos para tal, nem tampouco a Associação que operava o sistema.



Figura 30 – Rio das Garças
 Fonte: GOOGLE, 2021.

Em setembro de 2020, a Adutora do Garças voltou a entrar em operação, com um investimento da Prefeitura Municipal de, aproximadamente, R\$ 1 milhão de reais, assegurando a irrigação de mais de 1.200 ha, beneficiando 400 famílias residentes na área rural.

A captação se dá no Rio São Francisco, através de um canal de aproximação, no ponto de coordenadas 8° 48' 1.98216S e 39° 50' 29.98216W, levando a água por uma distância de 50 km, para as barragens do Rio das Garças, atendendo as comunidades de Cururipe, Assentamento Progresso, Badajo, Assentamento Lagoa da Pedra, Primavera, Lagoa, Assentamento Maristela, Umburana e Portelinha.

Projeto de Irrigação Garças Santa Maria da Boa Vista-PE

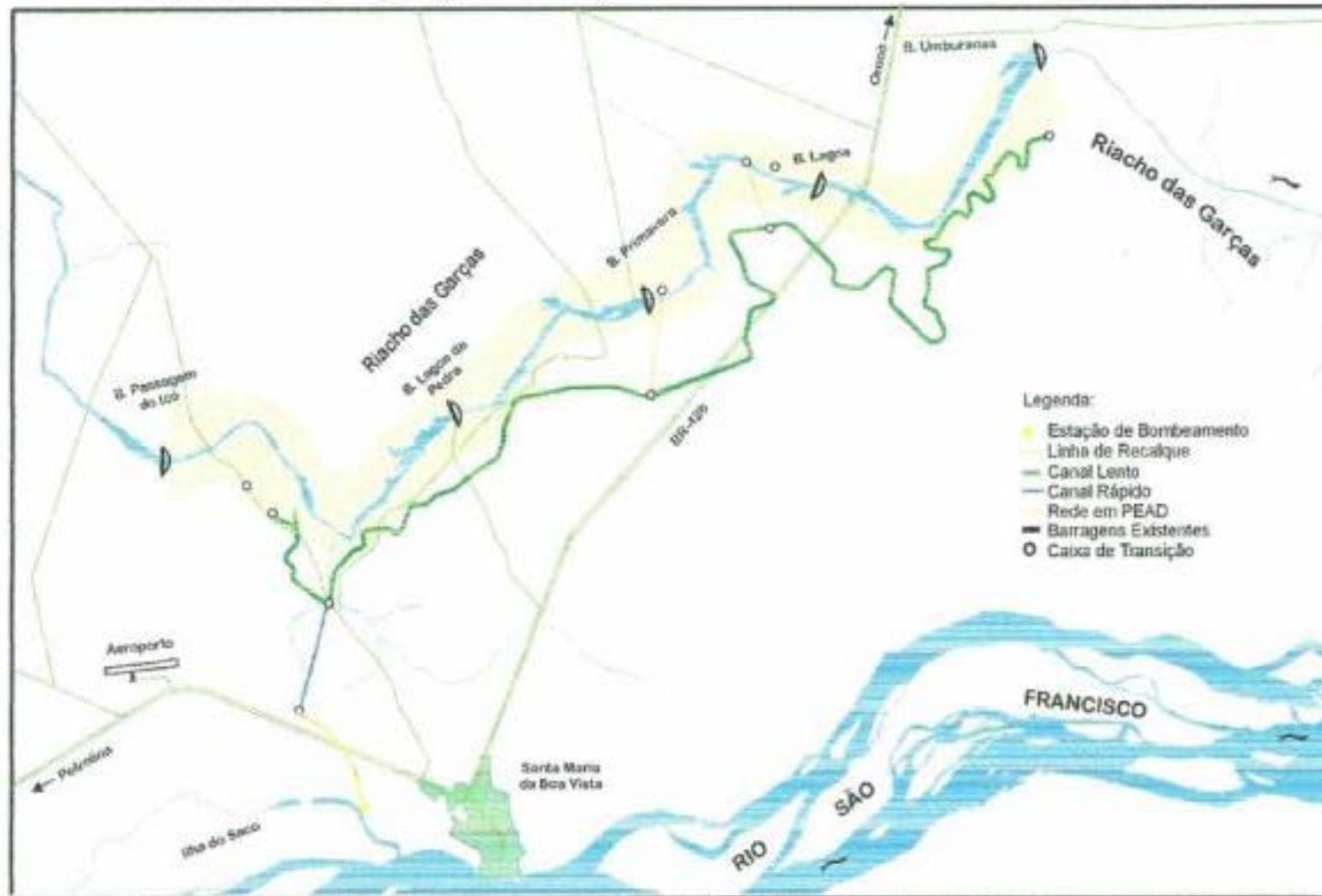


Figura 31 – Projeto de Irrigação Rio das Garças
Fonte: GOOGLE, 2021.



Figura 32 – Captação do Garças
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 33 – Captação do Garças
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

9.4.3. Análise Situacional do SAA a cargo da Prefeitura

A Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista atende a 51 localidades da área rural do Município, num total de 3.766 pessoas. Nos levantamentos junto às comunidades, uma das perguntas constantes dos protocolos padronizados era com relação aos principais problemas existentes quanto ao fornecimento de água pela Prefeitura. A **Tabela 12** mostra o resultado das pesquisas. A **Tabela 13** mostra as localidades atendidas pela Prefeitura.

Tabela 16 – Os principais problemas indicados pelas Comunidades

Problemas	Incidência do problema Número de localidades
Falha no fornecimento de água pela Prefeitura, sendo que as comunidades precisam arcar com as despesas.	48
Manutenção deficiente	1
Falta de conclusão do projeto (CODEVASF)	1
Ausência de sistema	1
Falta de tratamento da água	3

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Tabela 17 – Localidade atendidas pela Prefeitura

Nº	Localidade	Hab.	Nº	Localidade	Hab.
1	Fazenda Jardim	35	27	Fazenda São Gonçalo	65
2	Povoado de Urimamã	500	28	Fazenda Riacho do Meio II	750
3	Taboa, Barra Nova e Jaracatear	1200	29	Fazenda Passagem das Pedras	30
4	Sítio Morro	15	30	Comunidade Quilombola de Serrote	1000
5	Sítio Estreito	23	31	Comunidade Quilombola de Sarué	190
6	Fazenda Salina	70	32	Comunidade Quilombola de Inhanhus	1000
7	Fazenda Ponta da Serra	30	33	Comunidade Quilombola de Cupira	700
8	Fazenda Jatubarana	110	34	Assentamento São Joaquim	49
9	Fazenda Umburana	39	35	Assentamento Progresso	55
10	Santa Rosa	45	36	Assentamento Portelinha	18
11	Fazenda Riacho do Meio I	1500	37	Assentamento Poço do Icó	70
12	Fazenda Primavera	64	38	Assentamento N.S. Conceição	540
13	Fazenda Monte Alegre	120	39	Assentamento Melancia II	17
14	Fazenda Massapé	41	40	Assentamento Maria Bonita	70
15	Fazenda Maristela Medrado I	28	41	Assentamento Luiz Gonzaga	140
16	Assentamento Maristela Medrado	28	42	Assentamento Lagoa da Pedra	150
17	Fazenda Juá	15	43	Assentamento Josias Barros I e II	190
18	Fazenda Godo	12	44	Faz. Caiçara e Assent..S. Miguel	90
19	Fazenda Favela	80	45	Assentamento Begard	100
20	Fazenda Boa Esperança	225	46	Assentamento Jatubarana	25
21	Fazenda Estreito	200	47	Assentamento Havai	45
22	Assentamento Batalha	40	48	Assentamento Denis Santana	124
23	Fazenda Jardineira	120	49	Assentamento Caiçara I e II	45
24	Fazenda Baixa do Curral	40	50	Assent. Mártires da Resistência II	35
25	Fazenda Algodoeiro	60	51	Assentamento Asa Branca	25
26	Fazenda Algodão	110	52	Sítio N. S. do Carmo	18
			53	Sítio Novo	60
			TOTAL		3.766

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A seguir, análise de cada localidade atendida pela Prefeitura.

a) Fazenda Jardim

Tabela 18 – Localidade de Fazenda Jardim

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Jardim	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	11	
Pessoas atendidas (nº)	35	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adução	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas construídas em alvenaria	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Título / Produto: Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Maria da Boa Vista/PE – Produto 2			
Realização:	Apoio Técnico:	Informações Técnicas	Projeto: Ato 002/2021
		Tema: Localidade Fazenda Jardim Captação	
		Elaboração / Resp. Técnica: Luiz Flávio Motta Campello CREA/D: 69.084	
Execução:	Escala: 1:10.000.000	Projeção /Datum WGS-84	
	Fonte de Dados: Google Maps, 2021		
			Local e Data: Belo Horizonte, Julho de 2021

Figura 34 – Captação
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 35 – Captação de Água de Chuva
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 36 – Cisterna Calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 37 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

b) Povoado de Urimamã.

Tabela 19 – Localidade de Urimamã

Item		Informações
Localidade		Urimamã
Setor		Não informado
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista
O SAA possui projeto		Existe projeto, mas não informado
Famílias atendidas (nº)		90
Pessoas atendidas (nº)		500
Corpo hídrico		Rio São Francisco, na cidade de Orocó, distante cerca de 200,0 km até Urimamã
Captação	Localização (coordenadas)	Não informado
	Tipo	Não informado
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora		Extensão de 35,0 km, em ferro fundido, com DN variando de 200, 150 e 100 mm, conduz a água através do ramal Parnamirim/Urimamã, até um reservatório, com capacidade de 10.000 litros
Estação Elevatória		Não informado
Outorga		Não informado
Reservatório		Capacidade de 10.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°25'31,39104" S e 39°57'21,62376" W
Rede de distribuição		35,0 km, em ferro fundido, com DN variando de 200, 150 e 100 mm
Tratamento da água		Não
Hidrômetros		Não informado
Cobrança		Sim
Principal problema		Não informado

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 38 – Estação da Adutora do Oeste, em Parnamirim, com 35 km para Povoado de Urimamã
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 39 – Subestação da Adutora do Oeste, Parnamirim
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 40 – Sistema de Bombeamento da Adutora do Oeste
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 41 – Adutora em FoFo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 42 – Reservatório, 10.000 litros
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

c) Taboa, Barra Nova e Jaracatear.

Tabela 20 – Localidade de Taboa, Barra Nova e Jaracatear

Item	Informações	
Localidade	Taboa, Barra Nova e Jaracatear	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	200	
Pessoas atendidas (nº)	1.200	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	Não informado
	Tipo	Conjunto moto-bomba de 2,0 HP
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Adutora, com uma extensão de 5,0 km, em PVC, DN 75 mm, conduz a água até um reservatório de 10.000 litros	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não informado	
Reservatório	Um reservatório de 10.000 litros, situado no ponto de coordenadas 8° 28'46,66116" S e 39° 54'47,36988" W	
Rede de distribuição	Extensão de 9,0 km, DN de 75 mm, com redução para 50 mm, atende às moradias	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando a Prefeitura não envia os carros-pipa. Nesta situação, a comunidade é que arca com as despesas.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

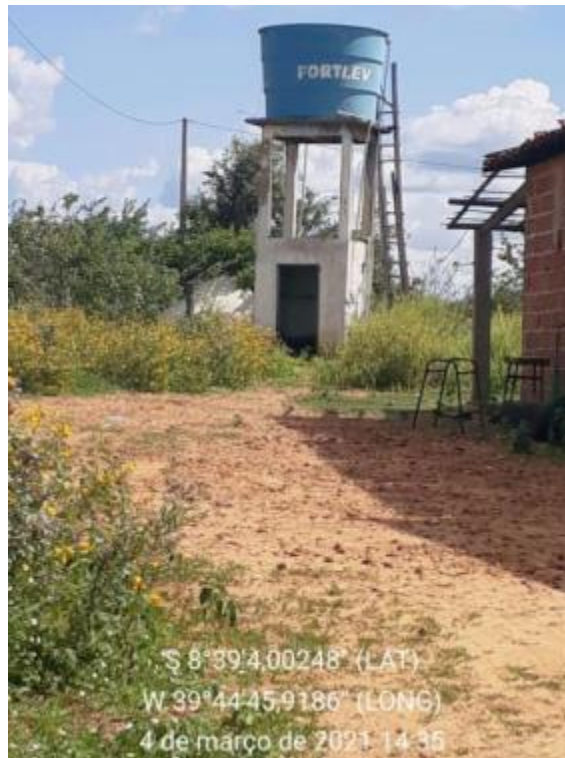


Figura 43 – SAA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 44 – Reservatório 10.000 litros
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 45 – Cisterna, Fazenda Taboa
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

d) Sítio Morro

Tabela 21 – Localidade de Sítio Morro

Item	Informações	
Localidade	Sítio Morro	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	04	
Pessoas atendidas (nº)	15	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W	
Captação	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; poço subterrâneo, com vazão de 1.000 L/h e água captada pela chuva.
	Vazão	Poço subterrâneo, com vazão de 1.000 L/h e demais formas de captação não informada a vazão
	Acesso	Boas condições e a manutenção é de responsabilidade da Associação da comunidade
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não Informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório, em PVC, com capacidade de 5.000 L, localizado no ponto de coordenadas 8° 29'50,53056" S e 39° 56'457764" W	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 46 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 47 – Poço, 10.000 L/h, para Dessedentação de Animais
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

e) Sítio Estreito

Tabela 22 – Localidade de Sítio Estreito

Item	Informações	
Localidade	Sítio Estreito	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	05	
Pessoas atendidas (nº)	23	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não Informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório, em PVC, com capacidade de 5.000 L, localizado no ponto de coordenadas 8° 29'50,53056" S e 39° 56'457764" W	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 48 – Reservatório, 5.000 L, e Poço Subterrâneo 1.000 L/h
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 49 – Cisterna de Placas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

f) Fazenda Salina

Tabela 23 – Localidade de Fazenda Salina

Item	Informações
Localidade	Fazenda Salina
Setor	Sequeiro
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista
O SAA possui projeto	Não
Famílias atendidas (nº)	15
Pessoas atendidas (nº)	70
Corpo hídrico	Rio São Francisco
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; poço subterrâneo, vazão de 2.500 L/h e água captada pela chuva.
Vazão	Poço subterrâneo, vazão de 2.500 L/h e demais tipos não informados
Acesso	Boas condições
Placa de identificação	Não
Cercamento	Não
Adutora	Não informado
Estação Elevatória	Não informado
Outorga	Não
Reservatório	Um reservatório, em PVC, com capacidade de 5.000 L, localizado no ponto de coordenadas 8° 29'50,53056" S e 39° 56'457764" W
Rede de distribuição	Não informado
Tratamento da água	Não
Hidrômetros	Não informado
Cobrança	Não
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 50 – Poço Subterrâneo, Reservatório 5.000 L (Funciona com Energia Solar)

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

g) Fazenda Ponta da Serra

Tabela 24 – Localidade de Ponta da Serra

Item	Informações	
Localidade	Ponta da Serra	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	08	
Pessoas atendidas (nº)	30	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; poço subterrâneo, vazão de 2.000 L/h e água captada pela chuva.
	Vazão	Poço subterrâneo, vazão de 2.000 L/h
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório, em PVC, com capacidade de 5.000 l, localizado no ponto de coordenadas 8° 29'50,53056" S e 39° 56'457764" W	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 51 – Poço Subterrâneo, Fazenda Ponta da Serra, Reservatório 5.000 L
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 52 – Sistema de Eletrificação do Poço
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 53 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 54 – Cisterna Fazenda Ponta da Serra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

h) Fazenda Jatubarana

Tabela 25 – Localidade de Fazenda Jatubarana

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Jatubarana	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	26	
Pessoas atendidas (nº)	110	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; poço subterrâneo e água captada pela chuva.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório, em PVC, com capacidade de 5.000 L, localizado no ponto de coordenadas 8° 29'50,53056" S e 39° 56'457764" W	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 55 – Cisterna Calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 56 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

i) Fazenda Umburana

Tabela 26 – Localidade de Fazenda Umburana

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Umburana	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	14	
Pessoas atendidas (nº)	39	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório, em PVC, com capacidade de 5.000 L, localizado no ponto de coordenadas 8° 29'50,53056" S e 39° 56'457764" W	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 57 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

j) Santa Rosa

Tabela 27 – Localidade Santa Rosa

Item	Informações
Localidade	Santa Rosa
Setor	Sequeiro
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista
O SAA possui projeto	Não
Famílias atendidas (nº)	12
Pessoas atendidas (nº)	45
Corpo hídrico	Rio São Francisco
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista, poço subterrâneo, vazão 2,0 m³/h; açude e água captada pela chuva.
Captação	Poço subterrâneo, vazão 2,0 m³/h, demais tipos não informados
Acesso	Boas condições
Placa de identificação	Não
Cercamento	Não
Adutora	Não informado
Estação Elevatória	Não informado
Outorga	Não
Reservatório	Um reservatório, em PVC, com capacidade de 5.000 L, localizado no ponto de coordenadas 8° 29'50,53056" S e 39° 56'457764" W
Rede de distribuição	Não informado
Tratamento da água	Não
Hidrômetros	Não informado
Cobrança	Não
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 58 – Açude
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 59 – Sistema de Bombeamento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 60 – Reservatórios, 5.000 L
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 61 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 62 – Cisterna Calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 63 – Poço Subterrâneo, 2.000 L/h
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

k) Fazenda Riacho do Meio I

Tabela 28 – Fazenda Riacho do Meio I

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Riacho do Meio I	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	350	
Pessoas atendidas (nº)	1.500	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório, em PVC, com capacidade de 10.000 L, localizado no ponto de coordenadas 8° 28'46,66116" S e 39° 54'47,36988" W	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 64 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 65 – Cisterna Calçadão, 50.000 L
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

I) Fazenda Primavera

Tabela 29 – Fazenda Primavera

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Primavera	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	26	
Pessoas atendidas (nº)	64	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório, em PVC, com capacidade de 10.000 L, localizado no ponto de coordenadas 8° 28'46,66116" S e 39° 54'47,36988" W	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 66 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

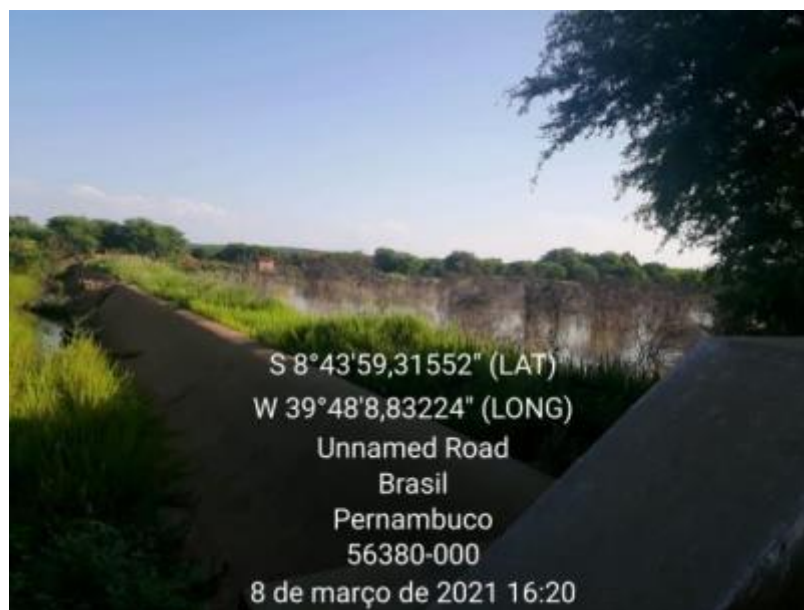


Figura 67 – Barragem PNA Comunidade Primavera
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

m) Fazenda Monte Alegre

Tabela 30 – Fazenda Monte Alegre

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Monte Alegre	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	30	
Pessoas atendidas (nº)	120	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W	
Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; poço subterrâneo, 7.500 L/h, mantido com energia solar e água captada pela chuva.	
Captação	Vazão	Poço subterrâneo, 7.500 L/h e demais não informados
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório, em PVC, com capacidade de 10.000 L, localizado no ponto de coordenadas 8° 28'46,66116" S e 39° 54'47,36988" W	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 68 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 69 – Cisterna Calçadão, 52.000 L
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

n) Fazenda Massapé

Tabela 31 – Fazenda Massapé

Item	Informações
Localidade	Fazenda Massapé
Setor	Sequeiro
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista
O SAA possui projeto	Não
Famílias atendidas (nº)	10
Pessoas atendidas (nº)	41
Corpo hídrico	Rio São Francisco
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; poço subterrâneo, 7.500 L/h, mantido com energia solar e água captada pela chuva.
Vazão	Poço subterrâneo, 7.500 L/h e demais tipos não informados
Acesso	Boas condições
Placa de identificação	Não
Cercamento	Não
Adutora	Não informado
Estação Elevatória	Não informado
Outorga	Não
Reservatório	Um reservatório, em PVC, com capacidade de 10.000 L, localizado no ponto de coordenadas 8° 28'46,66116" S e 39° 54'47,36988" W
Rede de distribuição	Não informado
Tratamento da água	Não
Hidrômetros	Não informado
Cobrança	Não
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 70 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 71 – Poço Subterrâneo à Energia Solar
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

o) Fazenda Maristela Medrado I

Tabela 32 – Fazenda Maristela Medrado I

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Maristela Medrado I	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	06	
Pessoas atendidas (nº)	28	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Não informado	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 72 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 73 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

p) Assentamento Maristela Medrado

Tabela 33 – Assentamento Maristela Medrado

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Maristela Medrado	
Setor	Ribeirinho	
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	07	
Pessoas atendidas (nº)	28	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°40'48,53064" S e 39°42'0,15804" W
	Tipo	Captação por meio de bomba
	Vazão	Vazão de captação de 30,2 m³/h e uma bomba de 5,0 HP
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Uma adutora com extensão de 5,0 km, em PVC, com DN variando de 75mm e 50mm, encaminha a água até um reservatório, com capacidade de 20.000 litros	
Estação Elevatória	Não	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório, com capacidade de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°41'5,49564" S e 39°44'49,8732" W	
Rede de distribuição	Uma rede de distribuição, com extensão de 500m, em PVC, DN 50mm, atende a comunidade	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	As despesas com o sistema são rateadas pela comunidade	
Principal problema	Os principais problemas são a falta de tratamento de água, eventuais deficiências na manutenção do sistema e o assoreamento do rio.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 74 – Sistema de Bombeamento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 75 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 76 – Cisterna Calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 77 – Reservatório, 500 L
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

q) Fazenda Juá

Tabela 34 – Fazenda Juá

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Juá	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	04	
Pessoas atendidas (nº)	15	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; poço subterrâneo, 2.000 L/h e água captada pela chuva.
	Vazão	Poço subterrâneo, 2.000 L/h
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adução	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Não informado	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 78 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

r) Fazenda Godo

Tabela 35 – Fazenda Godo

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Godo	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Projeto CODEVASF, não localizado	
Famílias atendidas (nº)	03	
Pessoas atendidas (nº)	12	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; poço subterrâneo, 2.000 L/h e água captada pela chuva.
	Vazão	Poço subterrâneo, 2.000 L/h, demais tipos não informados
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Não informado	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 79 – Poço Subterrâneo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 80 – Acesso em Más Condições
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

s) Fazenda Favela

Tabela 36 – Fazenda Favela

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Favela	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	20	
Pessoas atendidas (nº)	80	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Não informado	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 81 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 82 – Cisterna Calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

t) Fazenda Boa Esperança

Tabela 37 – Fazenda Boa Esperança

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Boa Esperança	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	45	
Pessoas atendidas (nº)	225	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva e poço subterrâneo.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Não informado	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 83 – Poço Subterrâneo, Fazenda Esperança
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 84 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

u) Fazenda Estreito

Tabela 38 – Fazenda Estreito

Item		Informações
Localidade		Fazenda Estreito
Setor		Sequeiro
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		70
Pessoas atendidas (nº)		200
Corpo hídrico		Rio São Francisco
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva; barragem de São Joaquim, executada pela CODEVASF e poço subterrâneo.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não informado
Estação Elevatória		Não informado
Outorga		Não
Reservatório		Não informado
Rede de distribuição		Não informado
Tratamento da água		Não
Hidrômetros		Não informado
Cobrança		Não
Principal problema		Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 85 – Barragem de São Joaquim (CODEVASF)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 86 – Cisterna Calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

v) Assentamento Batalha

Tabela 39 – Assentamento Batalha

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Batalha	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	14	
Pessoas atendidas (nº)	40	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva e poço subterrâneo.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não informado
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Não informado	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando a Prefeitura falha no fornecimento de água e a comunidade têm de arcar com as despesas	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 87 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 88 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 89 — Poço Catavento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

w) Fazenda Jardineira

Tabela 40 – Fazenda Jardineira

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Jardineira	
Setor	Ribeirinho	
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	44	
Pessoas atendidas (nº)	120	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'52,55616 S e 39°46'8,21604" W
	Tipo	A captação é feita utilizando uma bomba de Bomba de 3 cv
	Vazão	A vazão da água captada é 11,60 m³/h
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Aduтора	A adutora, com uma extensão de 1,0 km, em PVC, DN de 50 mm a 100 mm, encaminha a água para um reservatório com capacidade de 15.000 litros	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório com capacidade de 15.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8° 46'29,42004" S e 39° 46'17,65848" W	
Rede de distribuição	A distribuição, com uma extensão de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água à comunidade	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Despesas são rateadas pela comunidade	
Principal problema	Falta de tratamento da água e deficiências na manutenção	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 90 – SAA Fazenda Jardineira
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 91 – Medidor e Disjuntor
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 92 – Reservatórios
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

x) Fazenda Baixa do Curral

Tabela 41 – Fazenda Baixa do Curral

Item	Informações
Localidade	Fazenda Baixa do Curral
Setor	Sequeiro
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista
O SAA possui projeto	Não
Famílias atendidas (nº)	16
Pessoas atendidas (nº)	40
Corpo hídrico	Rio São Francisco
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva, cisterna calçadão com capacidade 52.000L e poço subterrâneo, vazão 800 L/h.
Vazão	Poço subterrâneo, vazão 800 L/h e demais tipos não informados
Acesso	Boas condições
Placa de identificação	Não
Cercamento	Não
Adutora	Não informado
Estação Elevatória	Não informado
Outorga	Não
Reservatório	Não informado
Rede de distribuição	Não informado
Tratamento da água	Não
Hidrômetros	Não informado
Cobrança	Não
Principal problema	Quando falha o fornecimento pela Prefeitura

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 93 – Poço Subterrâneo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 94 – Cisterna Calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 95 – Poço Calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

y) Fazenda Algodoeiro

Tabela 42 – Fazenda Algodoeiro

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Algodoeiro	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	20	
Pessoas atendidas (nº)	60	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Não informado	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 96 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 97 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 98 – Poço Subterrâneo (Consumo Animal)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

z) Fazenda Algodão

Tabela 43 – Fazenda Algodão

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Algodão	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	30	
Pessoas atendidas (nº)	110	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W	
Captação	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva; poço subterrâneo e açude. Um poço subterrâneo, tipo cata-vento, para abastecimento de água para o gado, com uma caixa d'água de 5.000 litros
	Vazão	Não foi informado o volume de água fornecido à comunidade
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um poço subterrâneo, tipo cata-vento, para abastecimento de água para o gado, com uma caixa d'água de 5.000 litros	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 99 – Poço Catavento (Consumo Animal)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 100 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

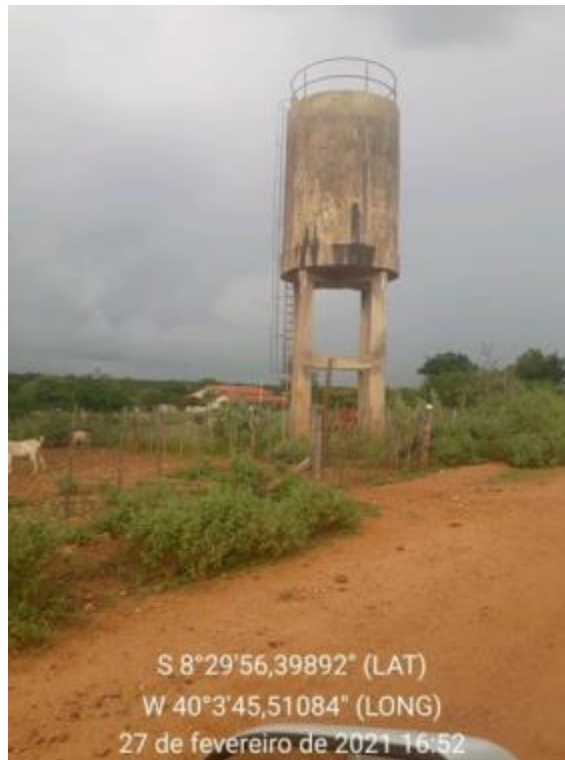


Figura 101 – Reservatório 30.000 L
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

aa) Fazenda São Gonçalo

Tabela 44 – Fazenda São Gonçalo

Item	Informações	
Localidade	Fazenda São Gonçalo	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	23	
Pessoas atendidas (nº)	65	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Não informado	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 102 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

bb) Fazenda Riacho do Meio II

Tabela 45 – Fazenda Riacho do Meio II

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Riacho do Meio II	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	108	
Pessoas atendidas (nº)	750	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Não informado	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 103 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 104 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 105 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

cc) Fazenda Passagem das Pedras

Tabela 46 – Fazenda Passagem das Pedras

Item		Informações
Localidade		Fazenda Passagem das Pedras
Setor		Sequeiro
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		08
Pessoas atendidas (nº)		30
Corpo hídrico		Rio São Francisco
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não informado
Estação Elevatória		Não informado
Outorga		Não
Reservatório		Não informado
Rede de distribuição		Não informado
Tratamento da água		Não
Hidrômetros		Não informado
Cobrança		Não
Principal problema		Quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 106 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

dd) Comunidade Quilombola de Serrote

Tabela 47 – Comunidade Quilombola de Serrote

Item	Informações	
Localidade	Comunidade Quilombola de Serrote	
Setor	Ribeirinho	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista. Existe, também, um sistema de bombeamento particular, que jorra em uma caixa de água, próximo do sistema de abastecimento de água da CODEVASF (desativado).	
O SAA possui projeto	Um projeto de autoria da CODEVASF, não localizado	
Famílias atendidas (nº)	300	
Pessoas atendidas (nº)	1.000	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	A captação (CODEVASF), por bomba de 7,5 HP, se dá no ponto de coordenadas 8°44'40,29648" S e 39°41'37,9032" W. A captação do sistema particular se dá no ponto de coordenadas 8°41'27,5964" S e 39°41'46,7646" W
	Tipo	A captação da água é feita por bombeamento
	Vazão	As vazões captadas são: 38 m³/h, no Sistema Particular, e 40,2 m³/h, no sistema CODEVASF
	Acesso	A manutenção é de responsabilidade da comunidade, as condições de acesso até as imediações das margens do rio são boas, mas quando chega próximo a bomba tem muita a erosão e mata
	Placa de identificação	Não
Cercamento	Não	
Adutora	Adutora, com extensão de 1,5 km, em PVC, DN 10 mm	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não informado	
Reservatório	A adutora, com extensão de 1,5 km, em PVC, DN 10 mm, encaminha a água para um reservatório (CODEVAF), com capacidade de 30.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°45'18,67176" S e 39°41'47,9436" W e para uma caixa d'água, com capacidade de 5.000 litros, localizada no ponto de coordenadas 8°45'19,368" S e 39°41'47,9958" W	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Existem, mas ainda não estão em uso	
Cobrança	Não	
Principal problema	Os principais problemas indicados pela comunidade foram: a não conclusão do projeto CODEVASF, e a falta de tratamento de água	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

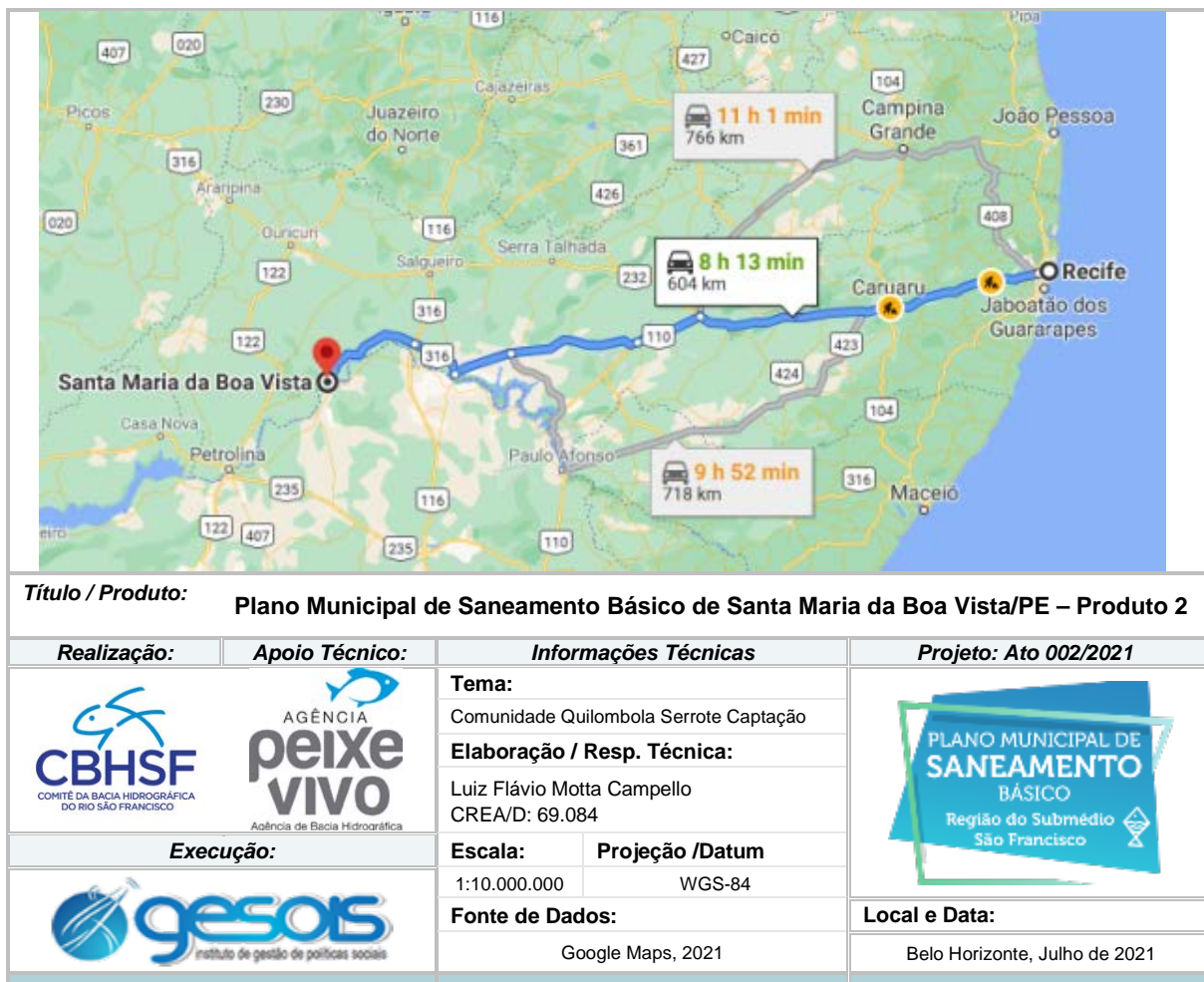


Figura 107 – Captação Serrote (CODEVASF)
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 108 – Captação Serrote(CODEVASF)
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 109 – Captação Serrote (CODEVASF)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 110 – Reservatório Serrote (CODEVASF)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 111 – Filtros Serrote (CODEVASF)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 112 – Reservatório Serrote (CODEVASF)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 113 – Reservatório Serrote (CODEVASF)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 114 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

ee) Comunidade Quilombola de Saruê

Tabela 48 – Comunidade Quilombola de Saruê

Item	Informações	
Localidade	Comunidade Quilombola de Saruê	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	50	
Pessoas atendidas (nº)	190	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	A comunidade é abastecida por carros-pipa, poço subterrâneo e águas de chuva
	Vazão	O poço subterrâneo tem uma vazão de 2.000 L/h e demais formas não informadas
	Acesso	A manutenção é de responsabilidade da Associação da comunidade, as condições de acesso boas
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Não informado	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema indicado pela comunidade é que não há um sistema de água implantado. A água fornecida é armazenada em cisternas	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 115 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 116 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 117 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 118 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 119 – Cisterna Calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

ff) Comunidade Quilombola de Inhanhus

Tabela 49 – Comunidade Quilombola de Inhanhus

Item	Informações	
Localidade	Comunidade Quilombola de Inhanhus	
Setor	Ribeirinho	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não informado	
Famílias atendidas (nº)	260	
Pessoas atendidas (nº)	1.000	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'9,0084" S e 39°41'36,44052" W
	Tipo	Uma bomba de 7,5 HP e 168 RPM
	Vazão	38 m³/h
	Acesso	A manutenção é de responsabilidade da Associação Comunitária, as condições de acesso até as imediações das margens do rio são boas, mas quando chega próximo a bomba tem muita erosão e mata
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	A adutora, com extensão de 300 m, em PVC, DN 75 mm, conduz a água até um reservatório de 12.000 litros	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 12.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°46'19,6518" S e 39°41'46,2174" W	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão de 2,0 km, em PVC, DN variando de 50 a 40 mm, leva a água à comunidade	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	A Prefeitura arca com o consumo de energia	
Principal problema	O principal problema, segundo a comunidade, refere-se à falta de tratamento de água	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 120 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 121 – Painel
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 122 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

gg) Comunidade Quilombola de Cupira

Tabela 50 – Comunidade Quilombola de Cupira

Item	Informações	
Localidade	Comunidade Quilombola de Cupira	
Setor	Ribeirinho	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não informado	
Famílias atendidas (nº)	220	
Pessoas atendidas (nº)	700	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Uma bomba de 7,5 HP e 168 RPM
	Vazão	30,2 m³/h
	Acesso	A manutenção é de responsabilidade da Associação Comunitária, as condições de acesso até as imediações das margens do rio são boas, mas quando chega próximo a bomba tem muita erosão e mata
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	A adutora, com extensão de 500 m, em PVC, DN 60 mm, conduz a água até um reservatório de 15.000 litros	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 15.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°46'31,57176" S e 39°42'59,86476"W	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água à comunidade	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	A Prefeitura do Município arca com o consumo de energia	
Principal problema	O principal problema, segundo a comunidade, refere-se à falta de tratamento de água	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 123 – Captação Quilombola Cupira
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 124 – Painel
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 125 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

hh) Assentamento São Joaquim

Tabela 51 – Assentamento São Joaquim

Item	Informações	
Localidade	Assentamento São Joaquim	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	18	
Pessoas atendidas (nº)	49	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W	
Captação	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva. Há captação de água de chuva através dos telhados e armazenadas em cisternas. Não há informações sobre o volume de água consumido pela população
	Vazão	Não há informações sobre o volume de água consumido pela população
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Não informado	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema ocorre quando a Prefeitura falha no fornecimento da água e a comunidade têm de arcar com as despesas	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 126 – Cisterna calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 127 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

ii) Assentamento Progresso

Tabela 52 – Assentamento Progresso

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Progresso	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	12	
Pessoas atendidas (nº)	55	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, sendo os carros-pipa. Há captação de água de chuva através dos telhados e armazenadas em cisternas. Poço subterrâneo.
	Vazão	Não há informações sobre o volume de água consumido pela população
	Acesso	Não
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Quando a Prefeitura falha no fornecimento da água e a comunidade têm de arcar com as despesas	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 128 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 129 – Poço Subterrâneo, Dessedentação de Animais
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

jj) Assentamento Portelinha

Tabela 53 – Assentamento Portelinha

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Portelinha	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	04	
Pessoas atendidas (nº)	18	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W	
Captação	Tipo	O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, sendo os carros-pipa abastecidos no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W. Há captação de água de chuva através dos telhados e armazenadas em cisternas. Poço subterrâneo.
	Vazão	Não informado. Não há informações sobre o volume de água consumido pela população.
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
	Adutora	Não informado
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas	
Rede de distribuição	Não	
Tratamento da água	Não há tratamento para a água consumida. Existe um sistema de dessalinizador solar instalado em uma propriedade. O dessalinizador consiste em uma caixa construída com placas pré-moldadas de concreto e cobertura de vidro que deixa passar a radiação solar. Dessa forma, a construção possibilita o aumento da temperatura dentro da caixa e a evaporação da água armazenada em uma lona encerada, conhecida como lona de caminhão.	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema ocorre quando a Prefeitura falha no fornecimento da água e a comunidade têm de arcar com as despesas	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 130 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 131 – Dessalinizador Solar
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

kk) Assentamento Poço do Icó

Tabela 54 – Assentamento Poço do Icó

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Poço do Icó	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	26	
Pessoas atendidas (nº)	70	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W	
Captação	Tipo	O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, sendo os carros-pipa abastecidos no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W. Há captação de água de chuva através dos telhados e armazenadas em cisternas.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Adutora da redenção (desativada)	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema ocorre quando a Prefeitura falha no fornecimento da água e a comunidade têm de arcar com as despesas	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 132 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

II) Assentamento Nossa Senhora da Conceição

Tabela 55 – Assentamento Nossa Senhora da Conceição

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Nossa Senhora da Conceição	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	140	
Pessoas atendidas (nº)	540	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°50'6,82692" S e 39°54'18,46584" W
	Tipo	Uma bomba de 5,0 HP faz a adução diretamente na rede de distribuição, sem reservatório
	Vazão	A vazão captada é 42 m³/h.
	Acesso	As condições do local são boas, o acesso até a bomba é bom, embora não haja cercas de proteção e nem placas de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Uma bomba de 5,0 HP faz a adução diretamente na rede de distribuição. A adutora tem uma extensão 3,0 km, em PVC, DN 75 mm.	
Estação Elevatória	Não	
Outorga	Não	
Reservatório	Não informado	
Rede de distribuição	A rede de distribuição possui uma extensão de 6,0 km, em PVC, DN 50mm.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não há hidrômetros e os custos de operação são rateados para a comunidade.	
Principal problema	Não informado	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 133 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

mm) Assentamento Melancia II

Tabela 56 – Assentamento Melancia II

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Melancia II	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	5	
Pessoas atendidas (nº)	17	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W	
Captação	Tipo	O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, sendo os carros-pipa abastecidos no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W. Há captação de água de chuva através dos telhados e armazenadas em cisternas. Poço artesiano, com vazão de 800 L/h.
	Vazão	Poço artesiano, com vazão de 800 L/h e demais tipos não informados.
	Acesso	Não há informações sobre o volume de água consumido pela população.
	Placa de identificação	Não informado.
	Cercamento	Não informado.
Adutora	Não informado.	
Estação Elevatória	Não informado.	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas	
Rede de distribuição	Não informado.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema ocorre quando a Prefeitura falha no fornecimento da água e a comunidade têm de arcar com as despesas.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 134 – Poço Subterrâneo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 135 – Cisterna Calçada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 136 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 137 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 138 – Barreiro
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

nn) Assentamento Maria Bonita

Tabela 57 – Assentamento Maria Bonita

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Maria Bonita	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	10	
Pessoas atendidas (nº)	70	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva e cisternas.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema ocorre quando a Prefeitura falha no fornecimento da água e a comunidade têm de arcar com as despesas	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 139 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 140 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

oo) Assentamento Luiz Gonzaga

Tabela 58 – Assentamento Luiz Gonzaga

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Luiz Gonzaga	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	50	
Pessoas atendidas (nº)	140	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva; poço subterrâneo e adutora da redenção(desativada). O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, sendo os carros-pipa abastecidos no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema ocorre quando a Prefeitura falha no fornecimento da água e a comunidade têm de arcar com as despesas.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 141 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 142 – Cisterna Calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 143 – Sistema Desativado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 144 – Poço Catavento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 145 – Poço Subterrâneo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

pp) Assentamento Lagoa da Pedra

Tabela 59 – Assentamento Lagoa da Pedra

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Lagoa da Pedra	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	45	
Pessoas atendidas (nº)	150	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva e poço subterrâneo. O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, sendo os carros-pipa abastecidos no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema ocorre quando a Prefeitura falha no fornecimento da água e a comunidade têm de arcar com as despesas.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 146 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 147 – Poço Catavento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 148 – Poço Catavento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 149 – Cisterna Calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

qq) Assentamento Josias Barros I e II

Tabela 60 – Assentamento Josias Barros I e II

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Josias Barros I e II	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	69	
Pessoas atendidas (nº)	190	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva e adutora da redenção(desativada). O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, sendo os carros-pipa abastecidos no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Adutora da redenção(desativada)	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema ocorre quando a Prefeitura falha no fornecimento da água e a comunidade têm de arcar com as despesas.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 150 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 151 – Cisterna Calçada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 152 – Sistema Desativado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

rr) Fazenda Caiçara e Assentamento São Miguel

Tabela 61 – Fazenda Caiçara e Assentamento São Miguel

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Caiçara e Assentamento São Miguel	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	22	
Pessoas atendidas (nº)	90	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W	
Captação	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva e poço subterrâneo. O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, sendo os carros-pipa abastecidos no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema ocorre quando a Prefeitura falha no fornecimento da água e a comunidade têm de arcar com as despesas.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 153 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 154 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

ss) Assentamento Begard

Tabela 62 – Assentamento Begard

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Begard	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	A Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista é a responsável pela operação do SAA, juntamente com a comunidade.	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	20	
Pessoas atendidas (nº)	100	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W	
Captação	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva e poço subterrâneo. O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, sendo os carros-pipa abastecidos no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Aduтора	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Reservatório de 10.000L e cisternas	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema ocorre quando a Prefeitura falha no fornecimento da água e a comunidade têm de arcar com as despesas.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 155 – Poço, Reservatório 10.000 L
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 156 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 157 – Poço, Reservatório 10.000 L
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

tt) Assentamento Jatubarana

Tabela 63 – Assentamento Jatubarana

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Jatubarana	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista, juntamente com a comunidade, é a responsável pela operação do SAA	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	08	
Pessoas atendidas (nº)	25	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W	
Captação	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva. O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, sendo os carros-pipa abastecidos no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema ocorre quando a Prefeitura falha no fornecimento da água e a comunidade têm de arcar com as despesas.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 158 – Cisterna Calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 159 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 160 – Cisterna Calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

uu) Assentamento Havaí

Tabela 64 – Assentamento Havaí

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Havaí	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	08	
Pessoas atendidas (nº)	45	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva. O corpo hídrico de captação da água por meio de carros-pipa é o Rio São Francisco, no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas.	
Rede de distribuição	A cisterna conta com sistema de bombeamento para distribuição de água nas residências, para uso doméstico.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema é quando a Prefeitura falha no fornecimento de carros-pipa e a comunidade precisa arcar com as despesas.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 161 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 162 – Cisterna Calçada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

vv) Assentamento Denis Santana

Tabela 65 – Assentamento Denis Santana

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Denis Santana	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não informado	
Famílias atendidas (nº)	32	
Pessoas atendidas (nº)	124	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva. O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W, onde os carros-pipa são abastecidos. Ocorre, também, captação de água de chuva na piscina-calçadão.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas	
Rede de distribuição	Não	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema apontado pela comunidade se dá quando a Prefeitura falha no envio de carros-pipa, e a comunidade tem de arcar com o seu custo.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 163 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 164 – Cisterna Calçada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 165 – Poço Catavento, Vazão 1.500 L/h
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 166 – Poço para dessedentação animal
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

ww) Assentamento Caiçara I e II

Tabela 66 – Assentamento Caiçara I e II

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Caiçara I e II	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	O órgão responsável pela operação do sistema é a Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista, juntamente com a comunidade.	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	15	
Pessoas atendidas (nº)	45	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W	
Captação	Tipo	Carro-pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva. O corpo hídrico de captação é o Rio São Francisco, no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W, onde os carros-pipa são abastecidos.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema levantado pela comunidade é quando falha o fornecimento de água pela Prefeitura.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 167 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 168 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

xx) Assentamento Mártires da Resistência II

Tabela 67 – Assentamento Mártires da Resistência II

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Mártires da Resistência II	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	17	
Pessoas atendidas (nº)	35	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W	
Captação	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva e poço artesiano. O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, onde os carros-pipa são abastecidos, no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W.
	Vazão	O poço subterrâneo possui em vazão de 2.000 L/h, demais tipos não informados.
	Acesso	A manutenção é de responsabilidade da Associação da comunidade, as condições de acesso boas, não tendo cercamento e nem placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não	
Estação Elevatória	Não	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisterna, a cisterna conta com sistema de bombeamento para distribuição de água nas residências, para uso doméstico, não havendo hidrômetros e não há cobrança pelo consumo.	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema é quando não há o abastecimento por parte da prefeitura, e a comunidade tem que arcar com a despesa de abastecimento para consumo humano.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 169 – Poço Subterrâneo, Reservatório 10.000 L
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 170 – Poço Subterrâneo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 171 – Cisterna Calçada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 172 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

yy) Assentamento Asa Branca

Tabela 68 – Assentamento Asa Branca

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Asa Branca	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	A responsabilidade de operação do sistema da Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista, juntamente com a comunidade.	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	08	
Pessoas atendidas (nº)	25	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W	
Captação	Tipo	O sistema de abastecimento é feito através carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista. Há a captação de água de chuva, bem como um poço subterrâneo. O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, onde os carros pipas são abastecidos, no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema é quando a Prefeitura não fornece os carros-pipa e a comunidade tem que arcar com a despesa de abastecimento para consumo humano.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 173 – Poço Subterrâneo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 174 – Cisternas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 175 – Cisternas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

zz) Assentamento Catalunha

Tabela 69 – Assentamento Catalunha

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Catalunha	
Setor	Não informado	
Órgão responsável pelo SAA	Segundo informações da comunidade, até o set/2017, a Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista efetuava o pagamento das despesas decorrentes da operação do sistema de abastecimento de água do Assentamento. A partir desta data, a comunidade assumiu todas as despesas do abastecimento.	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	380	
Pessoas atendidas (nº)	2.000	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	9°3'8,24328" S e 40°1'38,28828" W
	Tipo	A captação está localizada no ponto de coordenadas 9°3'8,24328" S e 40°1'38,28828" W, e é feita por bombeamento, que jorra para Eb2 em seguida para caixa onde é feita sua distribuição.
	Vazão	A vazão captada é 42 m³/h.
	Acesso	A captação encontra-se em más condições de manutenção. O acesso até a bomba é por meio de variantes, não tem cercas de proteção e não tem identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	A rede adutora possui uma extensão 6 km, em tubos de PVC, DN=150mm, não havendo uma Estação Elevatório de Água Bruta. A água é encaminhada a um reservatório com capacidade de 450.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°59'11.70852" S e 40°1'59,286" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório com capacidade de 450.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°59'11.70852" S e 40°1'59,286" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com a extensão é de 14.000 metros, DN150mm, em PVC, conta com 390 ligações. Há cobrança pelo consumo.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Sim	
Cobrança	Sim	
Principal problema	Segundo a comunidade, após a instalação dos hidrômetros, não há mais falta de água, não havendo relato com a operação do SAA.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 176 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 177 – Sistema de Distribuição
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 178 – Filtros Não Utilizados
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 179 – Distribuição
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 180 – Hidrômetro
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 181 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 182 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

aaa) Assentamento Nossa Senhora do Carmo

Tabela 70 – Assentamento Nossa Senhora do Carmo

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Nossa Senhora do Carmo	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	A Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista é a responsável pela operação do SAA, juntamente com a comunidade.	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	05	
Pessoas atendidas (nº)	18	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W	
Captação	Tipo	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva; cisternas e poço artesiano. O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, sendo os carros-pipa abastecidos no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W. Há captação de água de chuva através dos telhados e armazenadas em cisternas.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Cisternas	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema ocorre quando a Prefeitura falha no fornecimento da água e a comunidade têm de arcar com as despesas.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 183 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 184 – Poço Catavento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

bbb) Assentamento Sítio Novo

Tabela 71 – Assentamento Sítio Novo

Item	Informações
Localidade	Assentamento Sítio Novo
Setor	Sequeiro
Órgão responsável pelo SAA	A Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista é a responsável pela operação do SAA, juntamente com a comunidade.
O SAA possui projeto	Não
Famílias atendidas (nº)	10
Pessoas atendidas (nº)	60
Corpo hídrico	Rio São Francisco
Localização (coordenadas)	8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W
Captação	O sistema de abastecimento é feito por meio de: carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista; água captada pela chuva; cisternas e poço subterrâneo. O corpo hídrico de captação da água é o Rio São Francisco, sendo os carros-pipa abastecidos no ponto de coordenadas 8°46'50,53008" S e 39°42'56,4228" W. Há captação de água de chuva através dos telhados e armazenadas em cisternas.
Tipo	
Vazão	Não informado
Acesso	Não informado
Placa de identificação	Não informado
Cercamento	Não informado
Aduutora	Não informado
Estação Elevatória	Não informado
Outorga	Não
Reservatório	Cisternas
Rede de distribuição	Não informado
Tratamento da água	Não
Hidrômetros	Não informado
Cobrança	Não
Principal problema	O principal problema ocorre quando a Prefeitura falha no fornecimento da água e a comunidade têm de arcar com as despesas.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 185 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 186 – Cisterna Calçada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

9.4.4. Condições atuais e projetos futuros

Como verificado, as comunidades atendidas pela Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista reclamam do abastecimento irregular por carros-pipa.

Não há nenhum projeto futuro.

9.4.5. Sistemas de Abastecimento de Água operados por terceiros

No Município de Santa Maria da Boa Vista foram levantadas 21 localidades cuja responsabilidade de operação do abastecimento de água é de terceiros ou particulares, totalizando 8.759 habitantes.

A **Tabela 68** relaciona as localidades cuja operação compete a terceiros.

Tabela 72 – Localidade Atendidas por Terceiros

Nº	Localidade	Hab.
1	Assentamento Brilhante	200
2	Assentamento Safra	1500
3	Assentamento Vitória	550
4	Assentamento Aquarius	550
5	Assentamento Bom Jesus	40
6	Assentamento Boqueirão	390
7	Assentamento Caraíbas II	300
8	Assentamento Chapada do Peba	35
9	Assentamento José Ivaldo e José Ivaldo I	280
10	Assentamento APA	45
11	Assentamento Vitória	550
12	Comunidade Areal	650
13	Fazenda Poço da Baraúna	300
14	Fazenda Milano	1500
15	Aldeia Ilha do Bom Sucesso	80
16	Ilha da Missão	150
17	Ilha do Cajueiro	1
18	Ilha do Caraputé	17
19	Ilha do Icó	26
20	Nossa Senhora do Carmo-Vom Sossego	195
21	Pousada de Caralbas	1400
	TOTAL	8.759

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

a) Assentamento Brilhante

Tabela 73 – Assentamento Brilhante

Item	Informações
Localidade	Assentamento Brilhante
Setor	Não informado
Órgão responsável pelo SAA	Particular
O SAA possui projeto	Não
Famílias atendidas (nº)	55
Pessoas atendidas (nº)	200
Corpo hídrico	Rio São Francisco
Localização (coordenadas)	80 56' 21,87636" S e 390 54" 13,077" W
Tipo	A captação da água é feita no Rio São Francisco, no ponto de coordenadas 80 56' 21,87636" S e 390 54" 13,077" W, enviando a água diretamente para as moradias. O sistema de abastecimento é feito por meio de uma bomba particular, onde cada morador paga ao proprietário da mesma.
Vazão	A de captação é de 42 m ³ /h.
Acesso	Boas condições
Placa de identificação	Não
Cercamento	Não
Adutora	A adutora possui uma extensão de 3,0 km, em PVC, e o DN=75 mm.
Estação Elevatória	Não há Estação Elevatória de Água Bruta, bem como não há reservatório, sendo a água bombeada de forma direta para as moradias.
Outorga	Não
Reservatório	Não
Rede de distribuição	A rede de distribuição possui 1,0 km, em PVC, e o DN=75 mm.
Tratamento da água	Não
Hidrômetros	Não
Cobrança	Não
Principal problema	O principal problema na operação do SAA é que o mesmo é um sistema improvisado. Os moradores precisam armazenar água, pois o abastecimento se dá duas vezes por semana.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 187 – Sistema Desativado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 188 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

b) Assentamento Safra

Tabela 74 – Assentamento Safra

Item		Informações
Localidade	Assentamento Safra	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Não informado. Trata-se de um setor irrigado, tendo sido, em 2005, instalado um sistema de abastecimento de água para consumo humano, por meio de recursos parlamentares do Governo Estadual. A adutora foi instalada em 2013, estando hoje irrigados cerca de 400 ha. O Assentamento Safra tem um total de mais de 500 ha em produção, sendo um dos Assentamentos de Santa Maria da Boa Vista que mais produzem e movem economicamente o município.	
O SAA possui projeto	O projeto original não foi localizado. A equipe técnica do Instituto Gesois teve acesso ao Parecer Técnico, sem data, elaborado pela Diamantina Projetos, por solicitação da Associação dos Produtores Rurais do Assentamento Safra, sobre os problemas existentes no sistema de irrigação do P.A. Safra. Este relatório descreve os principais componentes do sistema	
Famílias atendidas (nº)	360	
Pessoas atendidas (nº)	1.500	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°59'49,32312" S e 39°55'34,4208" W
	Tipo	A captação da água é feita por bombeamento
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	Boas condições
	Placa de identificação	Sim
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com comprimento de 4.394 m, DN variando de 500, 400 e 300 mm, através da Estação de Bombeamento EB 1 envia a água para um Reservatório, reservatório, com capacidade de 100 m³, localizado no ponto de coordenadas 8°58'21.1188" S e 39°57'23,27472" W.	
Estação Elevatória	Na EB 1 existem três conjuntos motobombas, com Q=435 m³/h e Hm=47,5 mca, sendo dois ativos e um de reserva. A Estação de Bombeamento EB 2, na qual existem três conjuntos motobombas de 125 HP, sendo dois ativos e um de reserva, capta a água no Reservatório e injeta na Malha Hidráulica, que abastece todos os lotes.	
Outorga	Não	
Reservatório	Um Reservatório, reservatório, com capacidade de 100 m³, localizado no ponto de coordenadas 8°58'21.1188" S e 39°57'23,27472" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com uma extensão é de 11,0 km, DN 500 mm, em PVC.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Sim	
Principal problema	Os principais problemas na operação do SAA são relativos à manutenção, sendo que há muita quebra do sistema, havendo também falta de energia durante a noite, dificultando o funcionamento do sistema. O sistema precisa de uma manutenção geral.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

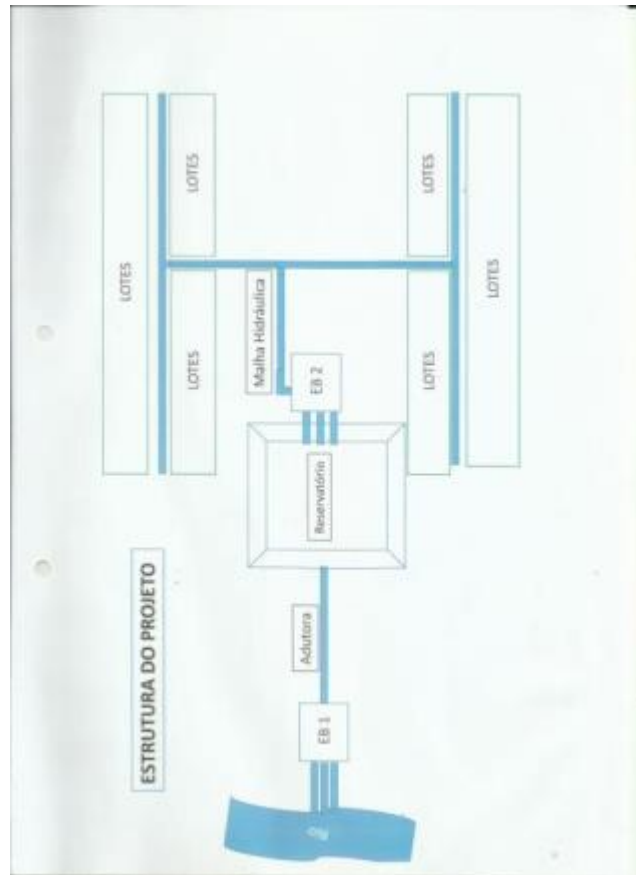


Figura 189 – Estrutura Geral do SAA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 190 – Captação no Rio São Francisco
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

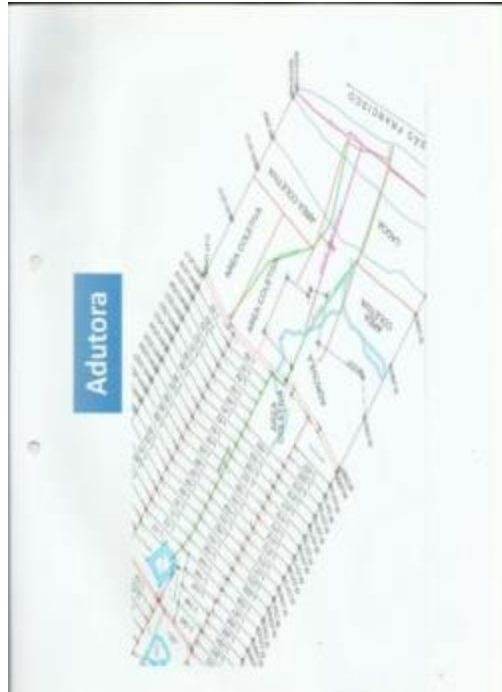


Figura 191 – Esquema SAA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

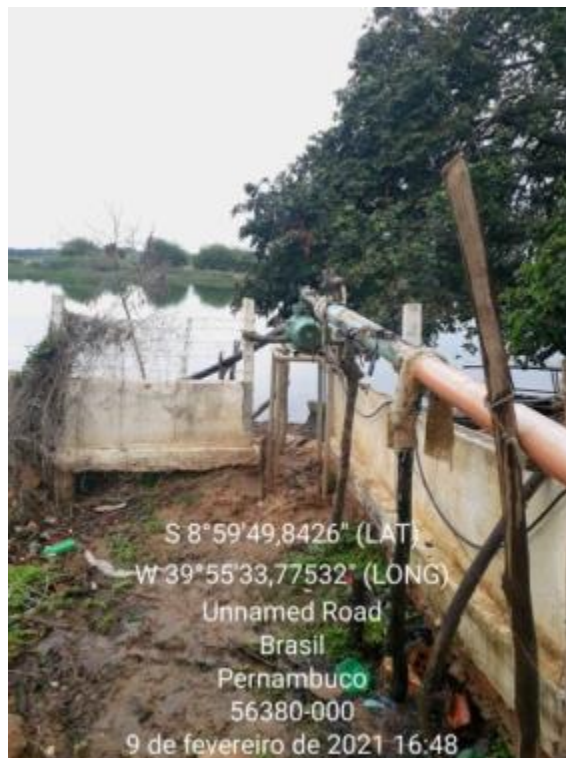


Figura 192 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 193 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 194 – Manancial
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 195 – Casa de Bombas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 196 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 197 – Casa de Força
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 198 – Reservatório da Adutora
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 199 – Sistema de Bombeamento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 200 – Placa de Identificação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 201 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

c) Assentamento Vitória

Tabela 75 – Assentamento Vitória

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Vitória	
Setor	Não informado	
Órgão responsável pelo SAA	O sistema de abastecimento de água foi instalado em 2010, embora não tenha sido colocado em uso, pois as obras não foram concluídas pelo órgão responsável, a CODEVASF. Hoje, a comunidade é abastecida por meio de um bombeamento particular.	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	165	
Pessoas atendidas (nº)	550	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°58'21,38664" S e 39°54'25,78284" W
	Tipo	A captação está localizada no ponto de coordenadas 8°58'21,38664" S e 39°54'25,78284" W. A captação é feita por bombeamento particular, sem reservatório para armazenamento, sendo usada uma forma direta de ligação, sendo a vazão é de 42 m³/h.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é feita pela comunidade com recursos particulares. As condições de acesso estão em boas condições.
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	A adutora, em PVC, com extensão de 4,0 km, e DN 75 mm.	
Estação Elevatória	Não	
Outorga	Não	
Reservatório	Não	
Rede de distribuição	A rede de distribuição possui 6,0 km, em PVC e DN 75 mm.	
Tratamento da água	Não informado	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Sim	
Principal problema	Não informado	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 202 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 203 – Armazenamento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 204 – Adutora Desativada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 205 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

d) Assentamento Aquarius

Tabela 76 – Assentamento Aquarius

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Aquarius	
Setor	Não informado	
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	140	
Pessoas atendidas (nº)	550	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°54'26,7588" s e 39°53'17,55456" W	
Tipo	A captação da água é feita por bombeamento, que jorra para EB1, em seguida para canal/caixa na comunidade onde é feita sua distribuição.	
Captação	Vazão	42 m³/h
Acesso	O acesso às bombas é ruim	
Placa de identificação	Não	
Cercamento	Não	
Adutora	A adutora, com uma extensão de 3,5 km, em PVC, DN 75 mm, encaminha as águas para um reservatório de 20.000 litros	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°54'39.10716" S e 39°54'23,2315 W	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão de 4,0 km, em PVC, e DN 50 mm.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Sim	
Principal problema	Os principais problemas no SAA são relativos à manutenção do sistema e a falta de tratamento da água consumida pela comunidade.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 206 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 207 – Painel de Controle
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 208 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

e) Assentamento Bom Jesus

Agricultura de sequeiro é uma técnica agrícola para cultivar terrenos onde a pluviosidade é diminuta. A expressão sequeiro deriva da palavra "seco" e refere-se a uma plantação em solo firme. Mas isso não impede que o plantio seja irrigado em época de seca, especialmente durante os últimos meses do ano

Tabela 77 – Assentamento Bom Jesus

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Bom Jesus	
Setor	Sequeiro	
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	10	
Pessoas atendidas (nº)	40	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'51,089645" S e 39°46'92,8826" W
	Tipo	Captação por bombeamento
	Vazão	Não informado
	Acesso	O acesso até a bomba é ruim, não havendo cercas de proteção, e nem placas de identificação
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório com capacidade de 15.000 litros, no ponto de coordenadas 8°37'45,52644" S e 39°50'16,58004" W	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é 500m, DN 50 mm, em PVC.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Sim	
Principal problema	Os principais problemas na operação do SAA são: a falta de tratamento da água, a manutenção deficiente do sistema, o assoreamento rio e falta de matas ciliares.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 209 – Sistema de Bombeamento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 210 – Cisterna Calçada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 211 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

f) Assentamento Boqueirão

Tabela 78 – Assentamento Boqueirão

Item	Informações
Localidade	Assentamento Boqueirão
Setor	Irrigado
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local
O SAA possui projeto	Não
Famílias atendidas (nº)	105
Pessoas atendidas (nº)	390
Corpo hídrico	Rio São Francisco
Localização (coordenadas)	Não informado
Tipo	A captação da água é feita por bombeamento, uma bomba de 10 HP, que jorra por um sistema de adução, sem reservatório direto para as residências.
Captação	Vazão 35 m³/h
Acesso	O estado de manutenção é bom, porém o acesso é ruim.
Placa de identificação	Não
Cercamento	Não
Adutora	A adutora, com extensão de 1,4km, em PVC, DN 100 mm, conduz a água diretamente para a rede de distribuição.
Estação Elevatória	Não informado
Outorga	Não
Reservatório	Não informado
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão de 4,0 km, PVC, DN 75 mm e 50 mm., faz o atendimento às famílias.
Tratamento da água	Não
Hidrômetros	Não
Cobrança	Sim
Principal problema	Os principais problemas são o não tratamento da água e uma manutenção deficiente do sistema.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

g) Assentamento Caraíbas II

Tabela 79 – Assentamento Caraíbas II

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Caraíbas II	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	57	
Pessoas atendidas (nº)	300	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°46'32,48544" S e 39°45'34,05528" W
	Tipo	A captação da água é feita por bombeamento, bomba de 5 cv, que envia para um reservatório, onde é feita sua distribuição.
	Vazão	30,2 m³/h
	Acesso	O local da captação está em boas condições de uso, porém as condições acesso até a bomba são ruins, não havendo cercas de proteção, e nem placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	A adutora, com extensão de 1,0 km, PVC, DN 75mm e 50mm, encaminha a água para um reservatório com capacidade de 15.000 litros.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório com capacidade de 15.000 litros, localização não informada	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, em PVC, com extensão é de 1,0 km, DN 50 mm, não possui hidrômetros.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Sim	
Principal problema	Os principais problemas na operação do SAA são a falta de tratamento da água, a manutenção deficiente do sistema, além do assoreamento rio e a falta de matas ciliares.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 212 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

h) Assentamento Chapada do Peba

Tabela 80 – Assentamento Chapada do Peba

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Chapada do Peba	
Setor	Ribeirinho	
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local	
O SAA possui projeto	Não informado	
Famílias atendidas (nº)	13	
Pessoas atendidas (nº)	35	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°40'48,53064" S e 39°42'0,15804" W
	Tipo	Captação através de bomba de 5 HP
	Vazão	30,2 m³/h
	Acesso	O local está em boas condições de manutenção, porém as condições acesso até a bomba são ruins.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Adutora, com extensão de 3,0 km, em PVC, DN 75mm e 50mm, leva a água até um reservatório, com capacidade de 10.000 litros	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório, com capacidade de 10.000 litros, situado no ponto de coordenadas 8°41'14,5716" S e 39°44'5,44272" W	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão de 500,0 m, em PVC. Distribuição/extensão por ramal 500m, em PVC, DN 50 mm, faz o atendimento às famílias.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	As despesas de operação e manutenção do SAA são rateadas pela comunidade.	
Principal problema	Os principais problemas na operação do SAA são: a falta de tratamento de água, a manutenção deficiente do sistema, o assoreamento do rio e a falta de matas ciliares.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 213 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 214 – Disjuntor
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 215 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 216 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

i) Assentamento José Ivaldo e José Ivaldo I

Tabela 81 – Assentamento José Ivaldo e José Ivaldo I

Item		Informações
Localidade		Assentamento José Ivaldo e José Ivaldo I
Setor		Irrigado
Órgão responsável pelo SAA		Comunidade local
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		75
Pessoas atendidas (nº)		280
Corpo hídrico		Rio São Francisco
Captação	Localização (coordenadas)	8°53'15,68688" S e 39°53'54,13776" W
	Tipo	A captação da água é feita por bombeamento através de uma bomba de 7,5 HP, sendo a vazão de 30,2 m³/h.
	Vazão	30,2 m³/h
	Acesso	As condições do local da captação são boas, porém o acesso até a bomba é ruim.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		A adutora, com extensão de 1,5km, em PVC, DN 75mm, conduz a água até um reservatório, com capacidade de 5.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°53'25.46628" S e 39°54'31,27572" W.
Estação Elevatória		Não informado
Outorga		Não
Reservatório		Um reservatório, com capacidade de 5.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°53'25.46628" S e 39°54'31,27572" W
Rede de distribuição		A rede de distribuição, com extensão de 1,0 km, em PVC, DN 50mm, atende às famílias.
Tratamento da água		Não
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não há hidrômetros, e as despesas relativas ao abastecimento são rateadas pela comunidade.
Principal problema		Os principais problemas na operação do SAA são: a falta do tratamento de água, a manutenção deficiente do sistema, o assoreamento rio, e a falta de mata ciliares.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 217 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 218 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 219 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 220 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

j) Assentamento APA

Tabela 82 – Assentamento APA

Item	Informações	
Localidade	Assentamento APA	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local	
O SAA possui projeto	Não informado	
Famílias atendidas (nº)	20	
Pessoas atendidas (nº)	45	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°48'55,7712" S e 39°53'1,32036" W
	Tipo	A captação da água é feita por bombeamento, bomba de 9,2 HP
	Vazão	88 m³/h
	Acesso	As condições de acesso até as imediações das margens do rio são boas, mas quando chega próximo a bomba tem muita erosão e mata mais cerrada.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	A adutora, com uma extensão de 2,2 km, em PVC, DN 75 mm, injeta a água diretamente na rede de distribuição.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Não	
Rede de distribuição	A rede de distribuição possui uma extensão de 500 m, em PVC, DN 50 mm, não havendo tratamento da água.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Os custos de operação são rateados pela comunidade.	
Principal problema	O principal problema é a falta de tratamento de água.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 221 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 222 – Filtros
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

k) Assentamento Vitória

Tabela 83 – Assentamento Vitória

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Vitória	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Não informado	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	105	
Pessoas atendidas (nº)	550	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°58'21,38664" S e 39°54'25,78284" W
	Tipo	A captação da água é feita por bombeamento particular, sem reservatório para armazenamento, sendo usado uma forma direta de ligação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	Segundo a comunidade, a manutenção é feita com recursos particulares, as condições de acesso, são em boas condições e estrada.
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	A adutora, com uma extensão de 4,0 km, em PVC, DN 75 mm, leva água para a comunidade.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Não	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão de 3,5 km, em PVC, DN 75 mm, faz a distribuição para a comunidade.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Os custos de operação são rateados entre a comunidade.	
Principal problema	Não informado	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 223 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 224 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 225 – Adutora Desativada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 226 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

I) Comunidade Areal

Tabela 84 – Comunidade Areal

Item	Informações	
Localidade	Comunidade Areal	
Setor	Ribeirinho	
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local	
O SAA possui projeto	Não informado	
Famílias atendidas (nº)	90	
Pessoas atendidas (nº)	650	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°41'27,5964" S e 39°41'46,7646" W	
Captação	Tipo	A captação da água é feita por bombeamento, através de uma bomba de 7,5HP, rotor: 168 RPM, passando por um sistema de adução e é armazenada no reservatório e distribuído para as residências por ramal de distribuição.
	Vazão	38 m³/h
	Acesso	A manutenção é de responsabilidade da comunidade, as condições de acesso até as imediações das margens do rio são boas, não tem cercamento e não tem placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	Uma adutora, com extensão de 3,0 km, em PVC, DN 75 mm, leva a água até um reservatório, localizado no ponto de coordenadas 8°41'26,65428" S e 39°42'40,40064" W, com capacidade para 20.000 litros.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório, localizado no ponto de coordenadas 8°41'26,65428" S e 39°42'40,40064" W, com capacidade para 20.000 litros	
Rede de distribuição	A rede de distribuição possui uma extensão de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	O custo da energia elétrica é pago pela Prefeitura.	
Principal problema	Os principais problemas na operação do SAA são: insuficiência de água devido a uma tubulação foi mal projetada, o número insuficiente de ligações diárias, e a falta de tratamento da água.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 227 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 228 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

m) Fazenda Poço da Baraúna

Tabela 85 – Fazenda Poço da Baraúna

Item	Informações
Localidade	Fazenda Poço da Baraúna
Setor	Irrigado
Órgão responsável pelo SAA	A CODEVASF, juntamente com a comunidade, é a responsável pela operação do sistema. O SAA foi instalado em 2010, porém o uso só foi possível em 2020. O órgão responsável pela implantação foi a CODEVASF.
O SAA possui projeto	Não
Famílias atendidas (nº)	46
Pessoas atendidas (nº)	300
Corpo hídrico	Rio São Francisco
Localização (coordenadas)	8°59'59,74332" S e 39°54'39,93624" W
Tipo	A captação conta com uma bomba de 15 HP, localizada no ponto de coordenadas 8°59'59,74332" S e 39°54'39,93624" W e uma vazão de 42 m³/h.
Vazão	42 m³/h
Acesso	As condições de acesso são em boas condições, existindo cercamento no entorno da casa de bomba e no reservatório de distribuição.
Placa de identificação	Não
Cercamento	Existe cercamento no entorno da casa de bomba e no reservatório de distribuição
Aduтора	A adutora, com extensão de 3,5 km, em PVC, DN 75 mm, encaminha a água para um reservatório, com capacidade de 25.000 litros, localizados no ponto de coordenadas 8°59'51.20052" S e 39°57'13,5504" W.
Estação Elevatória	Não
Outorga	Não
Reservatório	Um reservatório, com capacidade de 25.000 litros, localizados no ponto de coordenadas 8°59'51.20052" S e 39°57'13,5504" W.
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão de 2,0 km, em PVC, DN 75 mm, encaminha a água para a comunidade.
Tratamento da água	Não
Hidrômetros	Não
Cobrança	Os custos de manutenção são rateados pela comunidade.
Principal problema	Segundo a comunidade, os principais problemas são a não conclusão do sistema e as falhas na manutenção.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 229 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

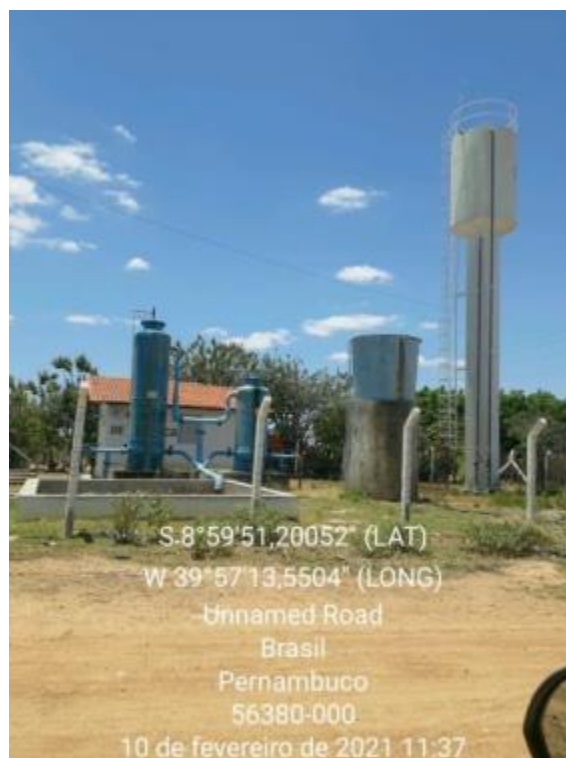


Figura 230 – SAA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 231 – Filtros Nunca Utilizados
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

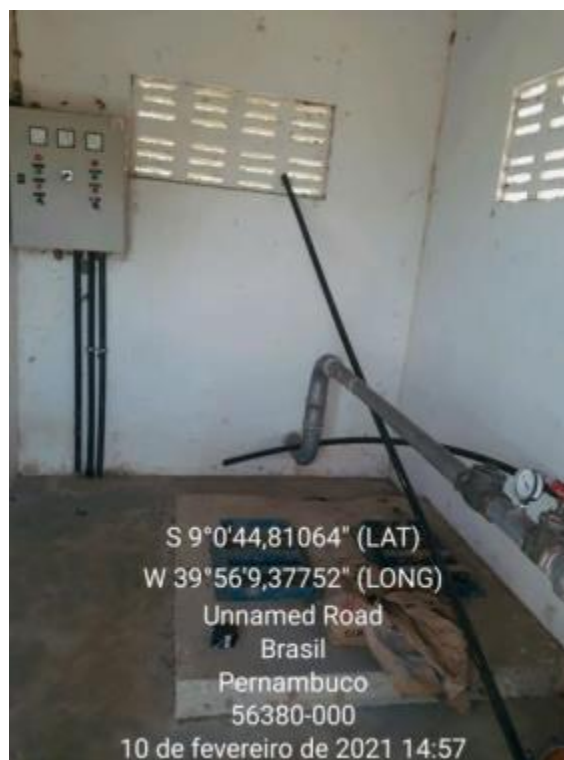


Figura 232 – Distribuição
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

n) Fazenda Milano

Tabela 86 – Fazenda Milano

Item	Informações	
Localidade	Fazenda Milano	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	440	
Pessoas atendidas (nº)	1.500	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	9°2'19,30668" S e 39°57'21,29688" W	
Captação	Tipo	A captação é feita por meio de bomba, localizada no ponto de coordenadas 9°2'19,30668" S e 39°57'21,29688" W. A EB1 conta com dois conjuntos motobombas de 100 cv, com capacidade de 1.080 m³/h, uma bomba auxiliar de 100 cv com capacidade 200 m³/h, dois conjuntos de 100 cv, e o terceiro de 50 cv
	Vazão	1.080 m³/h
	Acesso	O local está em boas condições de uso, o acesso até a bomba é bom, não tem cercas de proteção e não tem identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Aduтора	A adutora, com uma extensão de 5,0 km, em PVC, DN de 250mm e 350mm, encaminha a água para um reservatório com capacidade de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 9°0'35,7876" S e 39°59'0,76964" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório com capacidade de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 9°0'35,7876" S e 39°59'0,76964" W.	
Rede de distribuição	A distribuição, com uma extensão de 5,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água à comunidade.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não há hidrômetros e as despesas são rateadas pela comunidade.	
Principal problema	Os principais problemas indicados pela comunidade são a falta de tratamento da água e deficiências na manutenção.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 233 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 234 – Sistema de Distribuição
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 235 – Canal de Distribuição
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 236 – Reservatório 10.000 L
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 237 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

o) Aldeia Ilha Bom sucesso

Tabela 87 – Aldeia Ilha Bom sucesso

Item	Informações	
Localidade	Aldeia Ilha Bom sucesso	
Setor	Ilha	
Órgão responsável pelo SAA	Associação dos Agricultores Indígenas- AIBS	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	20	
Pessoas atendidas (nº)	80	
Corpo hídrico	Não informado	
Captação	Localização (coordenadas)	8°57'24,90336" S e 39°53'27,384" W
	Tipo	Moto bomba 5,5 HP, no ponto de coordenadas 8°57'24,90336" S e 39°53'27,384" W, com vazão de captação de 3.000 L/h.
	Vazão	3.000 L/h
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	A adutora, com extensão de 100,0 m, DN 50 mm, conduz a água até um reservatório com capacidade de 1.000 L, localizado no ponto de coordenadas 8°57'24,17076" S e 39°53'28,3146" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não informado	
Reservatório	Um reservatório com capacidade de 1.000 L, localizado no ponto de coordenadas 8°57'24,17076" S e 39°53'28,3146" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão de 1,0 km, DN 50 mm, em PVC, leva a água até as moradias.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Os principais problemas indicados pela comunidade são a falta de tratamento da água, a manutenção deficiente do sistema, e a falta de um reservatório de maior capacidade.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 238 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 239 – Arruamento Comunidade Indígena da Ilha Bonsucesso
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

p) Ilha da Missão

Tabela 88 – Localidade de Ilha da Missão

Item	Informações	
Localidade	Ilha da Missão	
Setor	Ilha	
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	30	
Pessoas atendidas (nº)	150	
Corpo hídrico	Não informado	
Captação	Localização (coordenadas)	S 8°46`41.04012" (latitude) e W39° 44`58.7256" (longitude)
	Tipo	Uma bomba de 5,0 HP, com tubulação 100mm e 75mm, enviando a água de forma direta para as residências. A vazão de captação é de 32 m³/h.
	Vazão	32 m³/h
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Adutora	O sistema de abastecimento de água é feito por meio de uma bomba de 5,0 HP, com tubulação 100mm e 75mm, enviando a água de forma direta para as residências.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não informado	
Reservatório	Não informado	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão de 9,0 km, DN de 100 e 75 mm, em PVC, leva a água até as moradias.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	Os principais problemas indicados pela comunidade são a falta de tratamento da água, e a falta de um agente de saúde.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 240 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 241 – Comunidade Ilha da Missão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 242 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 243 – Caixa D'água 500 L
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

q) Ilha do Cajueiro

Tabela 89 – Ilha do Cajueiro

Item	Informações	
Localidade	Ilha do Cajueiro	
Setor	Ilha	
Órgão responsável pelo SAA	Não existe um SAA	
O SAA possui projeto	Não existe um SAA	
Famílias atendidas (nº)	01	
Pessoas atendidas (nº)	Somente 01 pessoa habita a ilha.	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Localização (coordenadas)	8°48'43,46856" S e 39°50'41,12808" W	
Tipo	Na verdade, não há um SAA. A água é captada diretamente no Rio São Francisco, no ponto de coordenadas 8°48'43,46856" S e 39°50'41,12808" W. Somente 01 pessoa habita a ilha.	
Captação	Vazão	Não informado
	Acesso	Não informado
	Placa de identificação	Não informado
	Cercamento	Não informado
Aduтора	Não informado	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não informado	
Reservatório	Não informado	
Rede de distribuição	Não informado	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema indicado pelo morador foi a falta de tratamento da água.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 244 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

r) Ilha do Caraputé

Tabela 90 – Ilha do Caraputé

Item	Informações
Localidade	Ilha do Caraputé
Setor	Ilha
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local
O SAA possui projeto	Não informado
Famílias atendidas (nº)	05
Pessoas atendidas (nº)	17
Corpo hídrico	Rio São Francisco
Localização (coordenadas)	8°47'18,2421" S e 39°43'24,3948" W
Tipo	A água é captada diretamente no Rio São Francisco, no ponto de coordenadas 8°47'18,2421" S e 39°43'24,3948" W, contando com um conjunto motobomba de 7,5 HP sendo a vazão de 88,06 m³/h.
Vazão	88,06 m³/h
Acesso	Segundo a comunidade, a manutenção é feita quando necessário, as condições de acesso são boas, não tem cercamento e não tem placa de identificação.
Placa de identificação	Não
Cercamento	Não
Adutora	O sistema de abastecimento de água é por meio de bomba de 7,5 HP, através de uma tubulação com DN de 100mm e 75mm, diretamente nas residências.
Estação Elevatória	Não informado
Outorga	Não informado
Reservatório	Não informado
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com uma extensão de 5,0 km, em PVC, DN de 100mm e 75mm, leva água até as residências.
Tratamento da água	Não
Hidrômetros	Não informado
Cobrança	Não
Principal problema	O principal problema indicado pelo morador é a falta de tratamento da água.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 245 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 246 – Painei
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

s) Ilha do Icó

Tabela 91 – Ilha do Icó

Item	Informações	
Localidade	Ilha do Icó	
Setor	Ilha	
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local	
O SAA possui projeto	Não informado	
Famílias atendidas (nº)	08	
Pessoas atendidas (nº)	26	
Corpo hídrico	São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°48'46,6866" S e 39°51'13,12128" W
	Tipo	A água é captada diretamente no Rio São Francisco, no ponto de coordenadas 8°48'46,6866" S e 39°51'13,12128" W, com uma vazão de 3.600 L/h. O sistema de abastecimento de água é por meio de motor Yamaha B10, a diesel, no Rio São Francisco.
	Vazão	3.600 L/h
	Acesso	Segundo a comunidade, a manutenção é feita quando necessário, as condições de acesso são boas, não tem cercamento e não tem placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	A adutora, com extensão de 30 metros, em PVC, DN 75 mm, leva a água até um reservatório com capacidade de 300L.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não informado	
Reservatório	Um reservatório com capacidade de 300L	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com uma extensão de 1,0 km, em PVC, DN de 75 m leva água até as residências.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	Não	
Principal problema	O principal problema indicado pelo morador foi a falta de tratamento da água, bem com, a falta de um agente de saúde.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 247 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 248 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

t) Nossa Senhora do Carmo - Bom Sossego.

Tabela 92 – Localidade de Nossa Senhora do Carmo - Bom Sossego

Item	Informações	
Localidade	Nossa Senhora do Carmo - Bom Sossego.	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	39	
Pessoas atendidas (nº)	195	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°56'31,20972" S e 39°53'5,8794" W
	Tipo	A captação da água é feita por bombeamento, bomba de 5,0 HP, que jorra em seguida para caixa na comunidade onde é feita sua distribuição.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é feita pela comunidade. O acesso até a bomba é bom, não tem cercas de proteção e não tem identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	A adutora, com extensão de 1,5 km, em PVC, DN 75 mm, conduz a água para um reservatório de 10.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°56'8.349" S e 39°53'56,61816" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 10.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°56'8.349" S e 39°53'56,61816" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão de 3,0 km, em PVC, DN 75 mm, atende a comunidade.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	As despesas com a operação do SAA são rateadas pela comunidade.	
Principal problema	A comunidade informa que o principal problema é a falta de tratamento da água.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 249 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 250 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 251 – Painel
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

u) Povoado de Caraíbas

Tabela 93 – Povoado de Caraíbas

Item	Informações	
Localidade	Povoado de Caraíbas	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Comunidade local	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	320	
Pessoas atendidas (nº)	1.400	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°39'11,55116" S e 39°41'26,17728" W
	Tipo	Não informado
	Vazão	79,6 m³/h
	Acesso	A manutenção é feita pela comunidade. O acesso até a bomba é bom, não tem cercas de proteção e não tem identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora	A adutora, com extensão de 3,0 km, em PVC, DN 75 mm, conduz a água até um reservatório, com capacidade de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°38'16,91988" S e 39°42'13,56228" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório, com capacidade de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°38'16,91988" S e 39°42'13,56228" W.	
Rede de distribuição	Rede de distribuição, com extensão de 3,5 km, em PVC, DN 75 mm, abastece as moradias.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não informado	
Cobrança	As despesas com o SAA são rateadas pela comunidade.	
Principal problema	A comunidade informa que o principal problema é a falta de tratamento da água.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 252 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 253 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 254 – Adutora em implantação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

9.4.6. Perímetro Irrigado Projeto Fulgêncio

a) Histórico

Em função de sua importância econômica e social para o desenvolvimento do Município de Santa Maria da Boa Vista, este relatório apresenta um pequeno apanhado da história do Projeto Fulgêncio, sua origem, implantação e situação atual. Os aspectos inerentes ao saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem serão abordados nos itens específicos.

O Sistema Itaparica tem a sua origem ligada diretamente a construção da Hidrelétrica Luiz Gonzaga (Barragem de Itaparica), projetada e construída para atender a demanda do consumo de energia elétrica do Nordeste.

Iniciada a sua edificação no final da década de 70, o lago originado abrangeu 834 km² atingindo 7 municípios, 4 pernambucanos e 3 baianos, com 3 sedes municipais sendo submersas pelas águas: Petrolândia e Itacuruba em Pernambuco e Rodelas na Bahia.

As populações das localidades submersas foram recolocadas para novas cidades construídas e o povo ribeirinho da zona rural foi reassentado em Projetos Agrícolas nos municípios de Santa Maria da Boa Vista, Orocó, Floresta e Petrolândia, em Pernambuco, e Curaçá, Abaré, Rodelas e Glória, na Bahia.

O Projeto Fulgêncio é um Perímetro Irrigado criado pela CHESF (Companhia Hidrelétrica do Vale do São Francisco), beneficiando os atingidos pela Barragem de Itaparica (Hidrelétrica Luiz Gonzaga), localizada entre os municípios de Glória na Bahia e Jatobá em Pernambuco.

Em 1988 foram transferidas 1.545 famílias para o Projeto Fulgêncio (ex-Caraíbas), localizado na zona Nordeste do município de Santa Maria da Boa Vista - PE, localizado a 615 km do Recife. O mesmo contava com 2.100 casas construídas em 47 agrovilas.

Mas, quem foi Fulgêncio Manoel da Silva?

Em agosto de 36, em Floresta, em terras pernambucanas, nascia Fulgêncio Manoel da Silva. Sua vida política não tardou a desabrochar e foi no movimento sindical que Fulgêncio se destacou. Em 1988, foi escolhido diretor do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Santa Maria da Boa Vista e também candidato a prefeito da mesma cidade. Fulgêncio foi assassinado em 1997. Pertencia então à direção do Polo Sindical, era presidente do PT no município de Santa Maria da Boa Vista, presidente da Associação dos Produtores Rurais do Norte do Projeto Caraíbas, e membro da Diretoria Executiva do Movimento dos Atingidos por Barragem-MAB. Por decisão dos companheiros, o Projeto Caraíbas passou a ser chamado Projeto Fulgêncio (G.Patriota, 2015).

Atualmente, segundo levantamento realizado pela equipe técnica do Instituto Gesois, na área do Projeto Fulgência vivem, aproximadamente, 16.874 pessoas (Gesois, 2021).

Em 03/Out/87, chegaram as primeiras famílias ao perímetro irrigado Fulgêncio, localizado no município de Santa Maria da Boa Vista-PE, distante cerca de 50 km do

centro da referida cidade, com acesso através da BR 428. Através da mesma rodovia, distante cerca de 30 km da cidade de Orocó-PE, com área territorial de 33.437.959 há, o Projeto Fulgêncio é um dos responsáveis economicamente por parte da receita dessa cidade.

O sistema compõe-se de 47 (quarenta e sete) unidades autônomas de tratamento, sendo este não muito eficaz, e reservação de água, sendo constituído de 46 (quarenta e seis) agrovilas e 01 (uma) no núcleo principal.

A **Tabela 90** mostra as relações das agrovilas e a população.

Tabela 94 – Localidade atendidas pelo Projeto Fulgêncio

Nº	Localidade	Hab.	Nº	Localidade	Hab.
1	Agrovila 01	180	25	Agrovila 25	280
2	Agrovila 02	350	26	Agrovila 26	600
3	Agrovila 03	250	27	Agrovila 27	480
4	Agrovila 04	400	28	Agrovila 28	220
5	Agrovila 05	139	29	Agrovila 29	600
6	Agrovila 06	550	30	Agrovila 30	700
7	Agrovila 07	240	31	Agrovila 31	360
8	Agrovila 08	400	32	Agrovila 32	280
9	Agrovila 09	450	33	Agrovila 33	200
10	Agrovila 10	160	34	Agrovila 34	700
11	Agrovila 11	360	35	Agrovila 35	390
12	Agrovila 12	1200	36	Agrovila 36	400
13	Agrovila 13	500	37	Agrovila 36	215
14	Agrovila 14	260	38	Agrovila 38	200
15	Agrovila 15	240	39	Agrovila 39	550
16	Agrovila 16	1000	40	Agrovila 40	210
17	Agrovila 17	450	41	Agrovila 41	190
18	Agrovila 18	260	42	Agrovila 42	200
19	Agrovila 19	300	43	Agrovila 43	240
20	Agrovila 20	280	44	Agrovila 44	170
21	Agrovila 21	290	45	Agrovila 45	180
22	Agrovila 22	230	46	Agrovila 46	240
23	Agrovila 23	270	47	Agrovila 47	300
24	Agrovila 24	210		TOTAL	16.874

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

O sistema tem início às margens do rio São Francisco através de sistema complexo, que não temos o conhecimento para descrever o mesmo na sua totalidade. Somente o projeto de implantação irá sanar todas as suas complexidades e dimensões.

O sistema é composto por 46 unidades autônomas de departamentos de água e preservação de água bruta e 01 núcleo principal, cada unidade é composta por:

- Captação e adutora de alimentação da ETA;
- Redes e ramais de distribuição
- Unidades de Tratamento e Reserva de UTR;

A extensão do canal é de 28 km de canal. Uma tubulação com DN 1.000 mm, com extensão de 70 km, conduz a água até o perímetro.

A captação é realizada através de um ramal oriundo da rede de irrigação agrícola existente. Esta rede de diversos diâmetros transporta água bruta oriunda do rio São Francisco.



Figura 255 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 256 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 257 – Captação Flutuante
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 258 – Canal
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 259 – Casa de Bombas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 260 – Casa de Bombas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 261 – Casa de Bombas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 262 – Elevatória
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 263 – Bombeamento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 264 – Reservatórios
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

As adutoras deste sistema são de PVC em diversos diâmetros que variam de 150 mm a 50 mm, instaladas de forma enterrada. Existem ventosas, descargas de fundo e válvulas de bloqueio e controle ao longo da rede.

As redes e ramais de distribuição são tubulações de PVC, com DN variando entre 75 mm e 20 mm, enterradas que interligam o sistema após a Unidade de Tratamento e Reservação-UTR, aos ramais de entrada de cada residência.

A Unidade de Tratamento e Reservação – UTR é composta de:

- Reservatório inferior, com capacidade de até 80 m³ (oitenta metros cúbicos), para armazenagem de água tratada. Estes reservatórios são revestidos interiormente com mantas de impermeabilização, entretanto, pelos relatos vividos, esses reservatórios, na sua maioria, não são utilizados;
- Filtro lento em fibra de vidro, onde os materiais filtrantes recebem a água bruta e efetuam a filtragem e distribuem por gravidade a água filtrada para os reservatórios inferiores. Os filtros estão desativados, e a única forma de

tratamento hoje é o cloro usado de forma direta no reservatório de armazenamento de água;

- Reservatórios elevados constituídos por estrutura de sustentação em concreto, onde ficam apoiadas caixas de fibra de vidro com capacidade de 5.000 L (cinco mil litros), que recebem água tratada com o cloro, do reservatório inferior, de onde é distribuída para rede domiciliar;
- Casas de bombas onde ficam os conjuntos eletrobombas com potência de 5,0 CV, cujas finalidades são:
 - a. Levar água tratada do reservatório inferior ao reservatório elevado;
 - b. Efetuar a lavagem do filtro, filtros desativados;
 - c. Bombear água bruta para filtragem.]
- Caixas em fibra de vidro para reservação de água bruta, com capacidade de reservação de até 100 m³, e interligada ao sistema de filtragem e reservação de água tratada através de tubulações de PVC, também estão desativadas.

A grande maioria dos relatos dos moradores informa que o sistema, por ter sido construído há muito tempo, necessita de reparo e manutenção. Foram projetados para uma quantidade de famílias reassentadas, cujo número, no decorrer dos anos, foi multiplicado ou até triplicado. Atualmente, o sistema não supre a necessidade dos moradores, a exemplo da agrovila 05.

Outra problemática vivida de forma geral é o estado de conservação precário, tanto das estradas vicinais, como na PE 550, dificultando o escoamento da produção.



Figura 265 – Acesso
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

As escolas visitadas em todas as agrovilas necessitam de reparos e reformas, algumas estão desativas como: a Escola Municipal Raízes na agrovila 03.



Figura 266 – Escola Desativada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Problemáticas vivenciadas e relatadas:

- Esgoto doméstico e sanitário a céu aberto ou em fossas na sua maioria em más condições;
- Drenagem: inexistentes nas agrovilas e nas estradas vicinais;
- Lixo: sendo queimados ou jogados a céu aberto;
- Tratamento de água não sendo adequado.

- Falta de placas para identificação das agrovilas.

As figuras a seguir mostram alguns aspectos do SAA.



Figura 267 – Sistema de Bombeamento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 268 – Reservatório de Compensação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

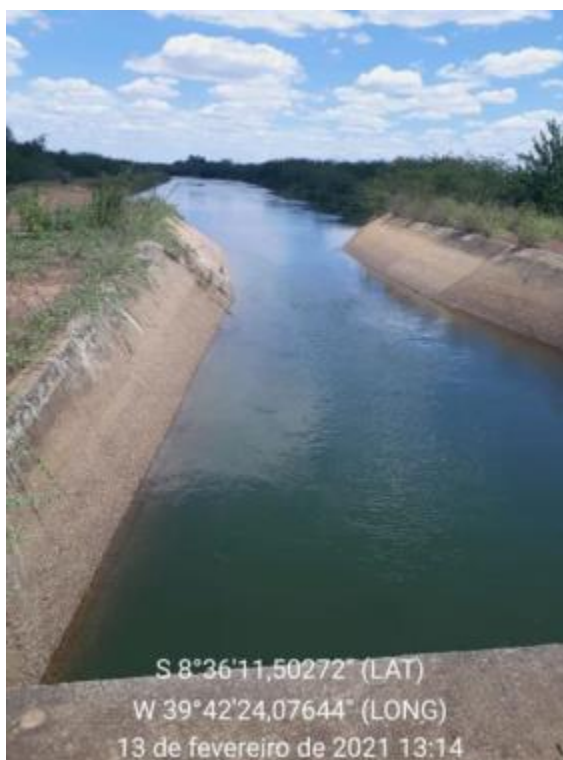


Figura 269 – Reservatório de Compensação II
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

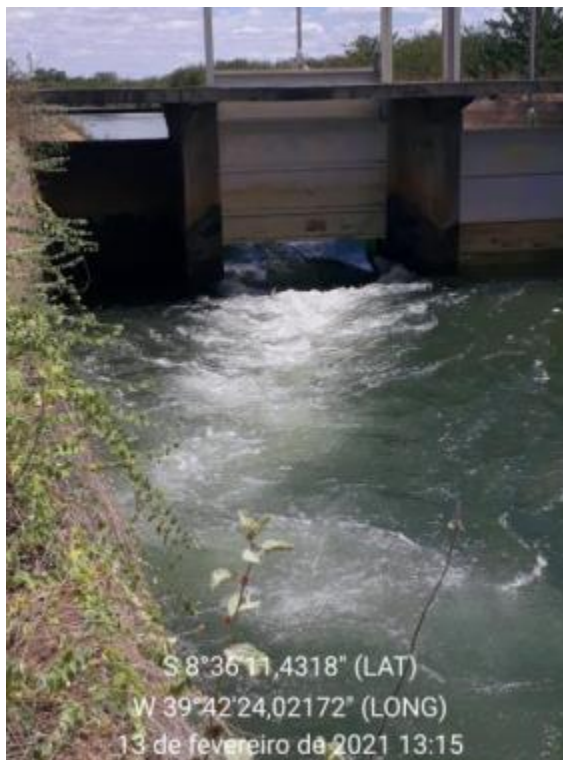


Figura 270 – Comportas de Controle da Água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 271 – Estação de Bombeamento I
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 272 – Reservatório de Água I
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 273 – Tubulações
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 274 – Painel de Controle
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 275 – Subestação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 276 – Canal de Aproximação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

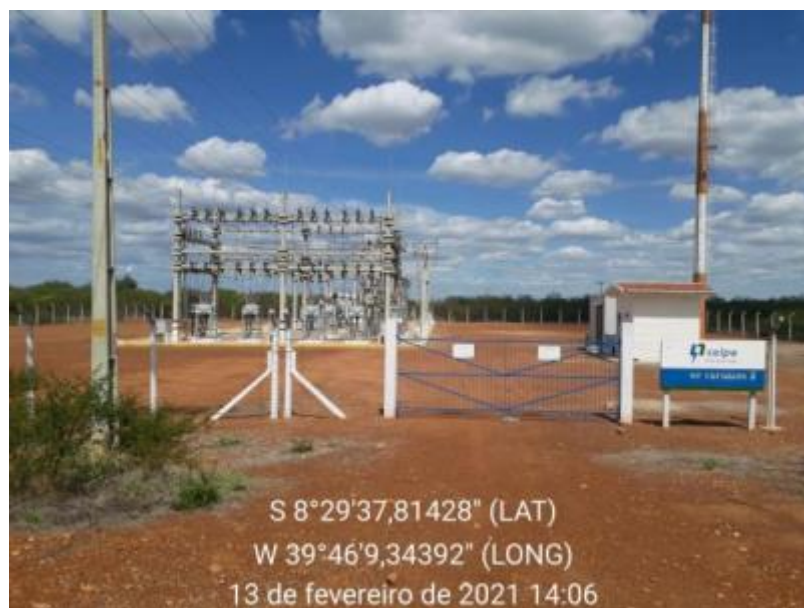


Figura 277 – Subestação Principal
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 278 – Estação de Bombeamento II e III
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 279 – Estação de Bombeamento II
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 280 – Estação de Bombeamento III
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 281 – Estação de Bombeamento II
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 282 – Reservatório de Compensação III
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 283 – Elevatória
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 284 – Escola Estadual Pau Brasil
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 285 – Posto Policial
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 286 – Sistema de Tratamento Desativado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

b) Agrovila 01

Tabela 95 – Agrovila 01

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 01	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	45	
Pessoas atendidas (nº)	180	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°30'51,75" S e 39°43'19,5492" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°30'51,75" S e 39°43'19,5492" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

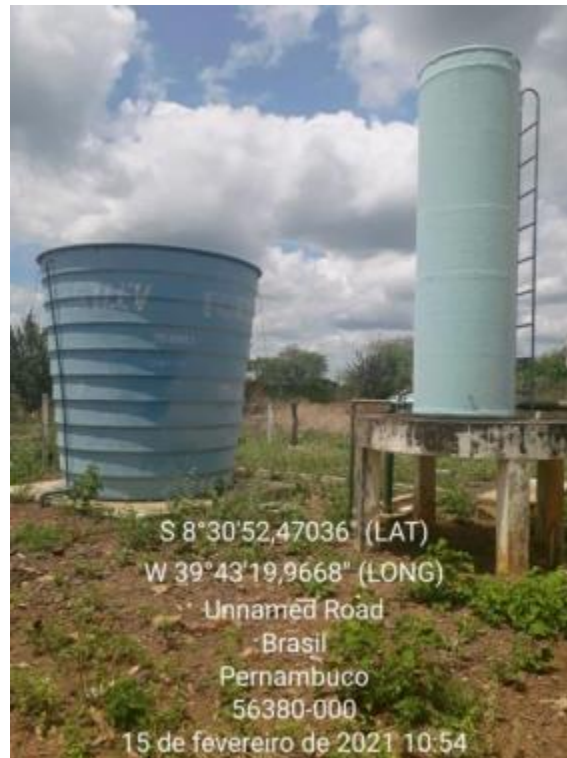


Figura 287 – SAA Agrovila I
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 288 – SAA Agrovila I
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

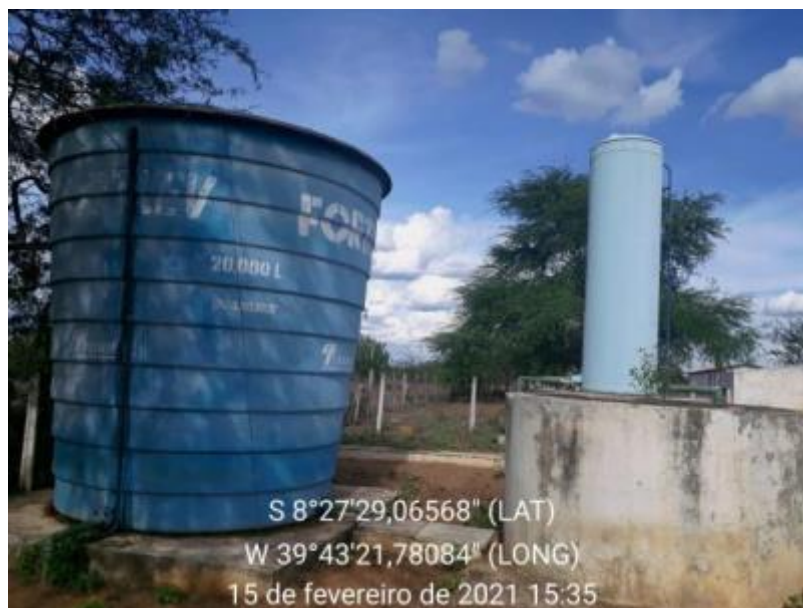


Figura 289 – SAA Agrovila I
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

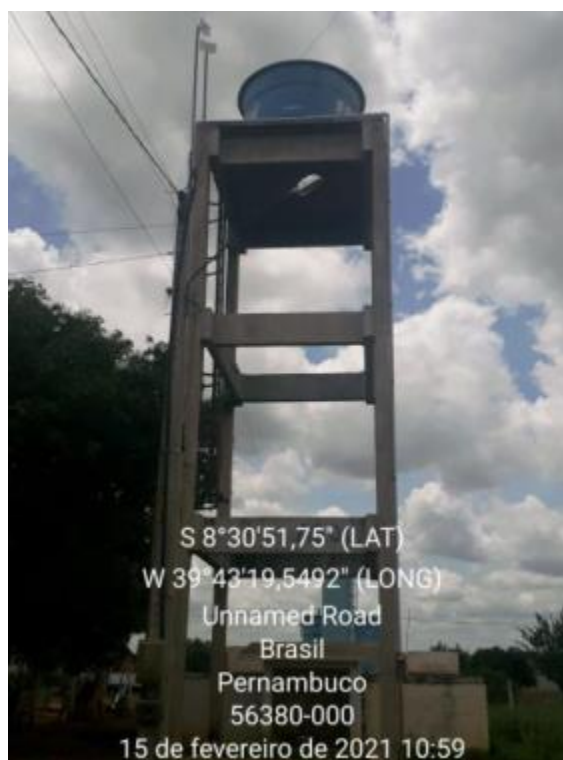


Figura 290 SAA Agrovila I
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

c) Agrovila 02

Tabela 96 – Agrovila 02

Item		Informações
Localidade		Agrovila 02
Setor		Irrigado
Órgão responsável pelo SAA		Senha Engenharia, através da CODEVASF
O SAA possui projeto		Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.
Famílias atendidas (nº)		90
Pessoas atendidas (nº)		350
Corpo hídrico		Rio São Francisco
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°31'10,79004" S e 39°44'24,70704" W.
Estação Elevatória		Não informado
Outorga		Não
Reservatório		Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°31'10,79004" S e 39°44'24,70704" W.
Rede de distribuição		A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.
Tratamento da água		O sistema conta somente com cloração da água.
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 291 – SAA Agrovila II
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 292 – SAA Agrovila II
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 293 – SAA Agrovila I
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

d) Agrovila 03

Tabela 97 – Agrovila 03

Item		Informações
Localidade		Agrovila 03
Setor		Irrigado
Órgão responsável pelo SAA		Senha Engenharia, através da CODEVASF
O SAA possui projeto		Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.
Famílias atendidas (nº)		60
Pessoas atendidas (nº)		250
Corpo hídrico		Rio São Francisco
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existe cercas de proteção do sistema e não tem placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°31'10,79004" S e 39°44'24,70704" W.
Estação Elevatória		Não informado
Outorga		Não informado
Reservatório		Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°31'10,79004" S e 39°44'24,70704" W.
Rede de distribuição		A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.
Tratamento da água		Não
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 294 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 295 – Bombas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

e) Agrovila 04

Tabela 98 – Agrovila 04

Item		Informações
Localidade		Agrovila 04
Setor		Irrigado
Órgão responsável pelo SAA		Senha Engenharia, através da CODEVASF
O SAA possui projeto		Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.
Famílias atendidas (nº)		100
Pessoas atendidas (nº)		400
Corpo hídrico		Rio São Francisco
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°28'11,30952" S e 39°43'2,39556" W.
Estação Elevatória		Não informado
Outorga		Não
Reservatório		Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°28'11,30952" S e 39°43'2,39556" W.
Rede de distribuição		A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.
Tratamento da água		Não
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 296 – SAA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 297 – SAA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 298 – Elevatória
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

f) Agrovila 05

Tabela 99 – Agrovila 05

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 05	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	45	
Pessoas atendidas (nº)	139	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°27'29,68704" S e 39°43'21,80028" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°27'29,68704" S e 39°43'21,80028" W	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 299 – SAA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

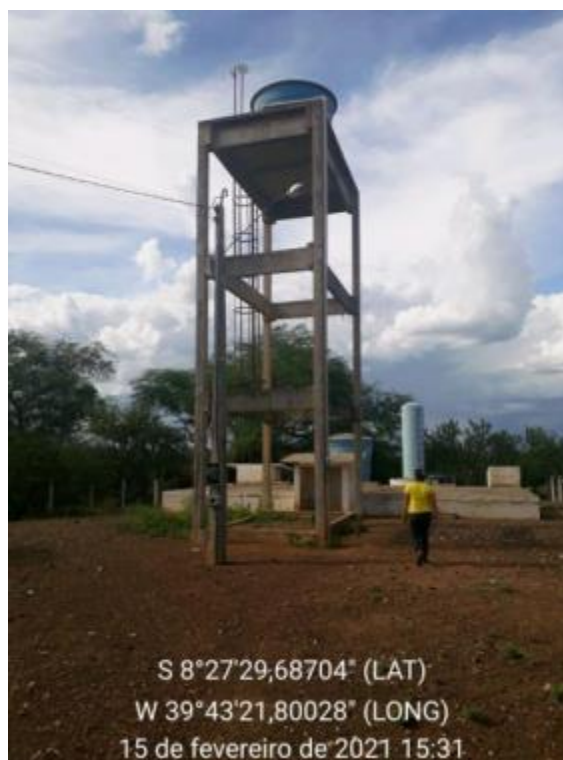


Figura 300 – Elevatória
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

g) Agrovila 06

Tabela 100 – Agrovila 06

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 06	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	110	
Pessoas atendidas (nº)	550	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°28'50,16756" S e 39°44'16,62936" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°28'50,16756" S e 39°44'16,62936" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 301 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 302 – Bombas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 303 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

h) Agrovila 07

Tabela 101 – Agrovila 07

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 07	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	60	
Pessoas atendidas (nº)	240	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°28'9,02604" S e 39°44'23,8758" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°28'9,02604" S e 39°44'23,8758" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

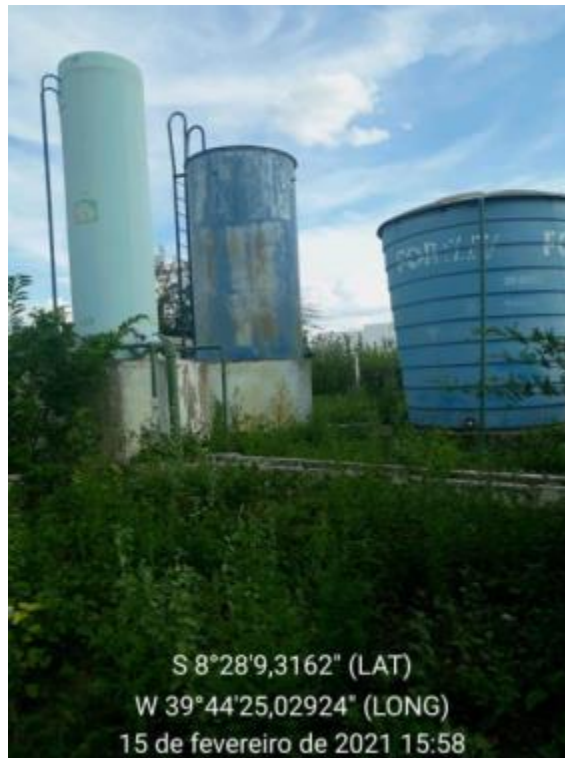


Figura 304 – SAA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 305 – Bombeamento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 306 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

i) Agrovila 08

Tabela 102 – Agrovila 08

Item	Informações
Localidade	Agrovila 08
Setor	Irrigado
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.
Famílias atendidas (nº)	50
Pessoas atendidas (nº)	400
Corpo hídrico	Rio São Francisco
Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
Vazão	42 m³/h
Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
Placa de identificação	Não
Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°28'38,43912" S e 39°44'57,91308" W.
Estação Elevatória	Não informado
Outorga	Não
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°28'38,43912" S e 39°44'57,91308" W.
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.
Tratamento da água	Não
Hidrômetros	Não
Cobrança	Não
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 307 – SAA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 308 – Bomba
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 309 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

j) Agrovila 09

Tabela 103 – Agrovila 09

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 09	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	75	
Pessoas atendidas (nº)	450	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°27'49,11444" S e 39°44'55,42008" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°27'49,11444" S e 39°44'55,42008" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 310 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

k) Agrovila 10

Tabela 104 – Agrovila 10

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 10	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	50	
Pessoas atendidas (nº)	160	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°28'51,58488" S e 39°45'54,15084" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°28'51,58488" S e 39°45'54,15084" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 311 – SAA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 312 – Bombeamento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 313 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

I) Agrovila 11

Tabela 105 – Agrovila 11

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 11	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	60	
Pessoas atendidas (nº)	360	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°28'55,99164" S e 39°46'27,09084" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°28'55,99164" S e 39°46'27,09084" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 314 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

m) Agrovila 12

Tabela 106 – Agrovila 12

Item		Informações
Localidade		Agrovila 12
Setor		Irrigado
Órgão responsável pelo SAA		Senha Engenharia, através da CODEVASF
O SAA possui projeto		Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.
Famílias atendidas (nº)		210
Pessoas atendidas (nº)		1.200
Corpo hídrico		Rio São Francisco
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°29'20,9598" S e 39°46'47,28108" W.
Estação Elevatória		Não informado
Outorga		Não
Reservatório		Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°29'20,9598" S e 39°46'47,28108" W.
Rede de distribuição		A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.
Tratamento da água		Não
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 315 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 316 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

n) Agrovila 13

Tabela 107 – Agrovila 13

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 13	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	90	
Pessoas atendidas (nº)	500	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°28'18,5124" S e 39°47'1,91256 W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°28'18,5124" S e 39°47'1,91256 W	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 317 – SAA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 318 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

o) Agrovila 14

Tabela 108 – Agrovila 14

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 14	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	40	
Pessoas atendidas (nº)	260	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°26'52,90152" S e 39°44'21,0084" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°26'52,90152" S e 39°44'21,0084" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 319 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 320 – EBP 11
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

p) Agrovila 15

Tabela 109 – Agrovila 15

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 15	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	95	
Pessoas atendidas (nº)	240	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°26'58,01712" S e 39°45'19,26504" W.	
Estação Elevatória	Não	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°26'58,01712" S e 39°45'19,26504" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 321 – Elevatória
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 322 – Sistema de Tratamento Desativado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

q) Agrovila 16

Tabela 110 – Agrovila 16

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 16	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	200	
Pessoas atendidas (nº)	1.000	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°27'53,838" S e 39°47'28,81068" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, localizado no ponto de coordenadas 8°27'53,838" S e 39°47'28,81068" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 323 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

r) Agrovila 17

Tabela 111 – Agrovila 17

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 17	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	100	
Pessoas atendidas (nº)	450	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

s) Agrovila 18

Tabela 112 – Agrovila 18

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 18	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	65	
Pessoas atendidas (nº)	260	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°26'3,4332" S e 39°44'55,4064" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°26'3,4332" S e 39°44'55,4064" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 324 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

t) Agrovila 19

Tabela 113 – Agrovila 19

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 19	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	60	
Pessoas atendidas (nº)	300	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'26,25312" S e 39°45'6,5844" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'26,25312" S e 39°45'6,5844" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

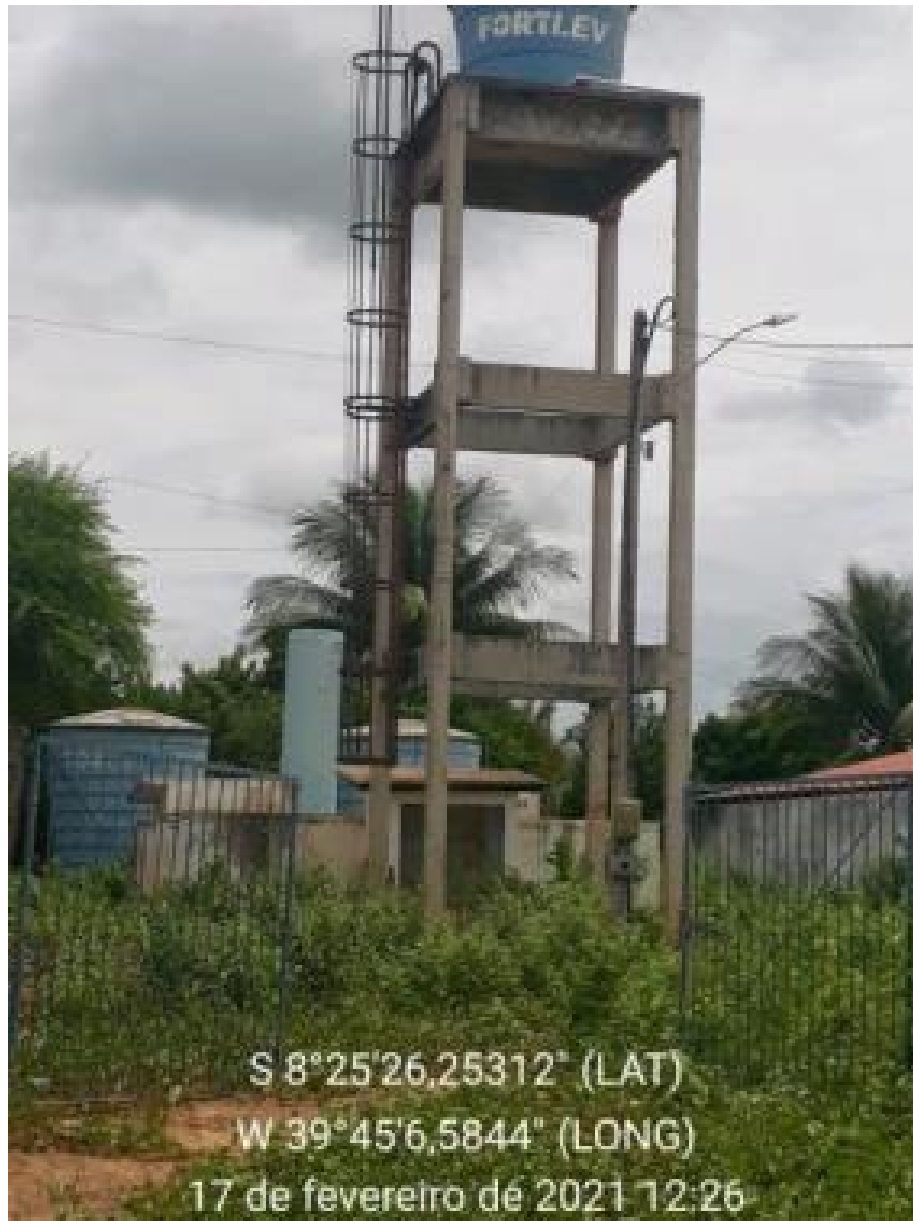


Figura 325 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

u) Agrovila 20

Tabela 114 – Agrovila 20

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 20	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	60	
Pessoas atendidas (nº)	280	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W.
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'49,58832" S e 39°46'6,06684" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'49,58832" S e 39°46'6,06684" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 326 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

v) Agrovila 21

Tabela 115 – Agrovila 21

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 21	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
O SAA possui projeto	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
Famílias atendidas (nº)	65	
Pessoas atendidas (nº)	290	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'52,03836" S e 39°46'8,9508" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'52,03836" S e 39°46'8,9508" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 327 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

w) Agrovila 22

Tabela 116 – Agrovila 22

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 22	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	80	
Pessoas atendidas (nº)	230	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'53,90616" S e 39°47'5,34732" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'53,90616" S e 39°47'5,34732" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 328 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

x) Agrovila 23

Tabela 117 – Agrovila 23

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 23	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	55	
Pessoas atendidas (nº)	270	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°26'22,56324" S e 39°48'17,14356" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°26'22,56324" S e 39°48'17,14356" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 329 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

y) Agrovila 24

Tabela 118 – Agrovila 24

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 24	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	45	
Pessoas atendidas (nº)	210	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'44,07888" S e 39°48'27,40608" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'44,07888" S e 39°48'27,40608" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não informado	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 330 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

z) Agrovila 25

Tabela 119 – Agrovila 25

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 25	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	80	
Pessoas atendidas (nº)	280	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°26'11,36364"S e 39°48'54,86004" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°26'11,36364"S e 39°48'54,86004" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	Não informado	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 331 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

aa) Agrovila 26

Tabela 120 – Agrovila 26

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 26	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	100	
Pessoas atendidas (nº)	600	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	. A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°26'37,65588" S e 39°50'35,92824" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°26'37,65588" S e 39°50'35,92824" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 332 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

bb) Agrovila 27

Tabela 121 – Agrovila 27

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 27	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	80	
Pessoas atendidas (nº)	480	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°26'4,63164" S e 39°50'47,4612" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°26'4,63164" S e 39°50'47,4612" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 333 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

cc) Agrovila 28

Tabela 122 – Agrovila 28

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 28	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	60	
Pessoas atendidas (nº)	220	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°26'8,41884" S e 39°49'51,25872" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°26'8,41884" S e 39°49'51,25872" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 334 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

dd) Agrovila 29

Tabela 123 – Agrovila 29

Item		Informações
Localidade		Agrovila 29
Setor		Irrigado
Órgão responsável pelo SAA		Senha Engenharia, através da CODEVASF
O SAA possui projeto		Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.
Famílias atendidas (nº)		95
Pessoas atendidas (nº)		600
Corpo hídrico		Rio São Francisco
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		. A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'18,07212" S e 39°48'52,84512" W.
Estação Elevatória		Não informado
Outorga		Não
Reservatório		Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'18,07212" S e 39°48'52,84512" W.
Rede de distribuição		A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.
Tratamento da água		O sistema conta somente com cloração da água.
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 335 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

ee) Agrovila 30

Tabela 124 – Agrovila 30

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 30	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	120	
Pessoas atendidas (nº)	700	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'24,35376" S e 39°49'50,6226" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'24,35376" S e 39°49'50,6226" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 336 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

ff) Agrovila 31

Tabela 125 – Agrovila 31

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 31	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	70	
Pessoas atendidas (nº)	360	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'23,92284" S e 39°50'35,8278" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'23,92284" S e 39°50'35,8278" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 337 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

gg) Agrovila 32

Tabela 126 – Agrovila 32

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 32	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	60	
Pessoas atendidas (nº)	280	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'26,4018" S e 39°47'51,95544" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'26,4018" S e 39°47'51,95544" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 338 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

hh) Agrovila 33

Tabela 127 – Agrovila 33

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 33	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	55	
Pessoas atendidas (nº)	200	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'32,21724" S e 39°48'25,94448" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°25'32,21724" S e 39°48'25,94448" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 339 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

ii) Agrovila 34

Tabela 128 – Agrovila 34

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 34	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	120	
Pessoas atendidas (nº)	700	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'35,19972" S e 39°49'28,08552" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'35,19972" S e 39°49'28,08552" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

jj) Agrovila 35

Tabela 129 – Agrovila 35

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 35	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	110	
Pessoas atendidas (nº)	390	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	. A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'43,5564" S e 39°48'54,57132" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'43,5564" S e 39°48'54,57132" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

kk) Agrovila 36

Tabela 130 – Agrovila 36

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 36	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	70	
Pessoas atendidas (nº)	400	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'6,65964" S e 39°48'24,93576" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'6,65964" S e 39°48'24,93576" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

II) Agrovila 37

Tabela 131 – Agrovila 37

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 37	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	65	
Pessoas atendidas (nº)	215	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°23'32,30232" S e 39°48'36,92988" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°23'32,30232" S e 39°48'36,92988" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 340 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

mm) Agrovila 38

Tabela 132 – Agrovila 38

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 38	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	70	
Pessoas atendidas (nº)	200	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'35,71272" S e 39°47'58,29036" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'35,71272" S e 39°47'58,29036" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

nn) Agrovila 39

Tabela 133 – Agrovila 39

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 39	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	110	
Pessoas atendidas (nº)	550	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°23'54,30264" S e 39°47'44,34468" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°23'54,30264" S e 39°47'44,34468" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

oo) Agrovila 40

Tabela 134 – Agrovila 40

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 40	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	60	
Pessoas atendidas (nº)	210	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'35,83512" S e 39°47'14,32788" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'35,83512" S e 39°47'14,32788" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 341 – Tubulação Água, 500 mm, 3,0 km
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 342 – Reservatório de Compensação RC5
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

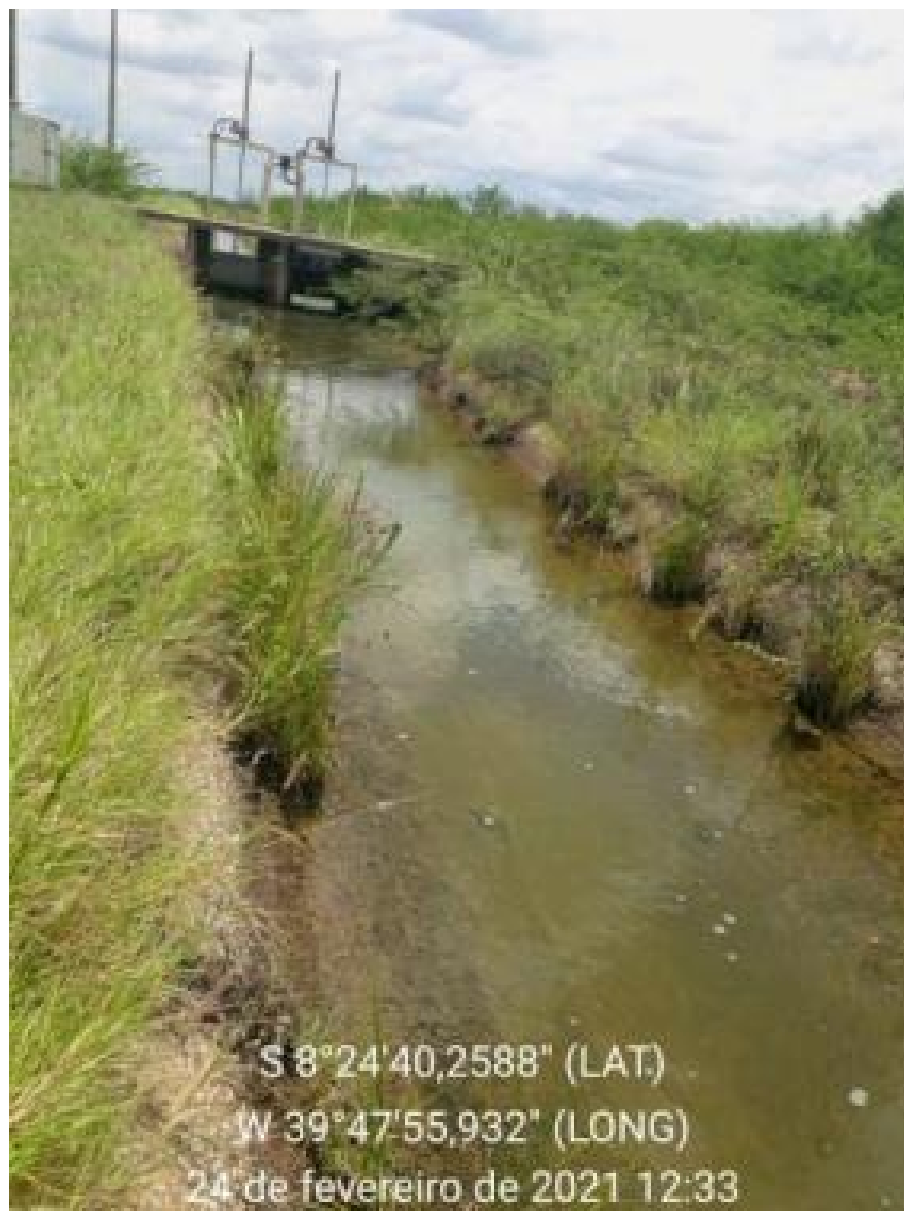


Figura 343 –Trecho Final do Canal de Abastecimento D’água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

pp) Agrovila 41

Tabela 135 – Agrovila 41

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 41	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	70	
Pessoas atendidas (nº)	190	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	. A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°23'45,00276" S e 39°46'53,15448" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°23'45,00276" S e 39°46'53,15448" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 344 – Estação Elevatória
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

qq) Agrovila 42

Tabela 136 – Agrovila 42

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 42	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	35	
Pessoas atendidas (nº)	200	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'40,2588" S e 39°47'55,932" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'40,2588" S e 39°47'55,932" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 345 – EBP 31
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

rr) Agrovila 43

Tabela 137 – Agrovila 43

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 43	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	60	
Pessoas atendidas (nº)	240	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W.
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°23'37,36644" S e 39°46'32,61216" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°23'37,36644" S e 39°46'32,61216" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 346 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

ss) Agrovila 44

Tabela 138 – Agrovila 44

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 44	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	47	
Pessoas atendidas (nº)	170	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'21,36816" S e 39°45'35,01684" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'21,36816" S e 39°45'35,01684" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

tt) Agrovila 45

Tabela 139 – Agrovila 45

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 45	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	43	
Pessoas atendidas (nº)	180	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°23'27,9636" S e 39°45'32,3982" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°23'27,9636" S e 39°45'32,3982" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

uu) Agrovila 46

Tabela 140 – Agrovila 46

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 46	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	65	
Pessoas atendidas (nº)	240	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'17,9496" S e 39°44'47,35824 W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°24'17,9496" S e 39°44'47,35824 W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

vv) Agrovila 47

Tabela 141 – Agrovila 47

Item	Informações	
Localidade	Agrovila 47	
Setor	Irrigado	
Órgão responsável pelo SAA	Senha Engenharia, através da CODEVASF	
O SAA possui projeto	Há projeto do sistema, mas não foi fornecido.	
Famílias atendidas (nº)	70	
Pessoas atendidas (nº)	300	
Corpo hídrico	Rio São Francisco	
Captação	Localização (coordenadas)	8°38'15,19836" S e 39°40'22,92492" W
	Tipo	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.
	Vazão	42 m³/h
	Acesso	A manutenção é por conta da empresa Senha Engenharia, as condições de acesso são boas, existem cercas de proteção do sistema e não há placa de identificação.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora	. A adutora, com extensão não informada, DN 1.000 mm, em aço, conduz a água para um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°22'32,1024" S e 39°44'12,27048" W.	
Estação Elevatória	Não informado	
Outorga	Não	
Reservatório	Um reservatório de 20.000 litros, no ponto de coordenadas 8°22'32,1024" S e 39°44'12,27048" W.	
Rede de distribuição	A rede de distribuição, com extensão é de 1,0 km, em PVC, DN 50 mm, leva a água até os consumidores.	
Tratamento da água	O sistema conta somente com cloração da água.	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Segundo a comunidade, o sistema necessita de uma manutenção, pois a água é insuficiente para o consumo das famílias.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

9.4.7. Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA)

O Programa de Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiágua) fundamenta-se em dois principais documentos, uma portaria e um decreto. A Portaria nº 518/2004, do Ministério da Saúde, estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e o Decreto Federal nº 5.440/2005 estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

Esse programa consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir que a água consumida pela população atenda ao padrão e às normas estabelecidas na legislação vigente e para avaliar os riscos que a água contaminada representa para a saúde humana. Dessa forma, o Vigiágua tem por objetivo garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido na legislação vigente, para a promoção da saúde. Esse objetivo é composto de um conjunto de objetivos específicos que seguem:

- Reduzir a morbimortalidade por doenças e agravos de transmissão hídrica, por meio de ações de vigilância sistemática da qualidade da água consumida pela população;
- Buscar a melhoria das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água para consumo humano;
- Avaliar e gerenciar o risco à saúde e as condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água;
- Monitorar sistematicamente a qualidade da água consumida pela população, nos termos da legislação vigente;
- Informar à população a qualidade da água e riscos à saúde;

- Apoiar o desenvolvimento de ações de educação em saúde e mobilização social.

O Estado de Pernambuco (PE) possui uma área de 98.196,315 km², dividido em 185 municípios e uma população recenseada estimada em 8.796.448 habitantes (IBGE, 2010).

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – Vigiagua está inserido na Secretaria Executiva de Vigilância em Saúde, da Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco.

A Portaria MS nº 2.914/2011 dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Conforme descrito no artigo 5º da referida norma, o abastecimento de água à população pode ocorrer de três formas distintas: 1. Fornecimento coletivo de água por meio de sistema de abastecimento de água (SAA); 2. Abastecimento coletivo de água por meio de solução alternativa coletiva (SAC) e; 3. Abastecimento individual por meio de solução alternativa individual (SAI).

Ressalta-se que de acordo com os artigos 3º e 4º, toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de SAA ou SAC, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água. Salienta-se que a água fornecida por SAI, independente da forma de acesso da população, esta sujeita à vigilância da qualidade da água.

Outra exigência da Portaria MS nº 2.914/2011 é a desinfecção ou cloração da água fornecida por SAA ou SAC e, quando utilizado o manancial superficial (rios, lagos, açudes, dentre outros) para captação da água, deve ser incorporado o processo de filtração para o tratamento da água.

A partir dos dados inseridos no SISAGUA, observa-se que no estado de PE, atualmente, 87% da população é abastecida por SAA, e o restante utiliza soluções alternativas como forma de abastecimento (Saúde, 2011).

Segundo o índice QD001 (SNIS, 2019), o Município de Santa Maria da Boa Vista atende parcialmente às normas de controle da qualidade da água fornecida à população. Segundo o SNIS, 2019, esta consideração de que o Município de Santa Maria da Boa Vista atende parcialmente às normas se mantém inalterado no período de 2015 a 2019.

A Tabela 138 mostra os principais índices relativos ao controle da qualidade da água no Município de Santa Maria da Boa Vista, em 2019 (SNIS, 2019).

Tabela 142 – Índices de Controle de Qualidade da Água

Número de amostras de água analisadas pela vigilância para o parâmetro de cloro residual QD006 456	Quantidade de amostra de cloro residual fora de padrão QD007 0
Número de amostras analisadas com relação ao índice de turbidez QD008 456	Quantidade de amostras relativas à turbidez fora de padrão QD009 0
Número de amostras analisadas com relação ao índice de coliformes fecais QD026 456	Quantidade de amostras relativas a coliformes fecais fora de padrão QD027 0

Fonte: SNIS, 2019.

9.5. Análise de Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros

Um acompanhamento da implantação do Sistema de Abastecimento de Água só é possível quando baseada em informações reais da evolução e melhoria das condições dos serviços prestados, de maneira resumida. Uma das metodologias usadas para fazer esse acompanhamento é através de indicadores.

Indicadores são uma ferramenta utilizada para descrever um evento ou fenômeno da forma mais simplificada possível. Podem ser de dados primários, secundários ou de outros indicadores sendo classificados como analíticos (Constituídos de uma única variável) ou sintéticos (Constituídos por uma composição de variáveis).

Abaixo, segue a **Tabela 139** e a **Tabela 140** de Von Sperling (2012) que apresenta os critérios gerais da utilização dos indicadores, assim como seus principais atributos.

Tabela 143 – Critérios Gerais da Utilização dos Indicadores

Critérios
Devem ser adequados para representar apenas os aspectos relevantes do desempenho da Prestadora de serviço. Assim, o número total de indicadores do sistema deve ser o estritamente necessário, evitando-se a inclusão de aspectos não essenciais.
Deve existir a possibilidade de comparação com critérios legais e/ou outros requisitos existentes ou a definir.
Devem, sempre que possível, ser aplicáveis a Prestadoras de serviços com diferentes características, dimensões e graus de desenvolvimento.
Devem permitir a identificação antecipada de problemas e situações de emergência.
Devem possibilitar uma determinação fácil e rápida, permitindo que o seu valor seja facilmente atualizado.
Deve ser levado em consideração o público-alvo que utilizará os resultados dos indicadores.
Devem originar resultados verificáveis.

Fonte: VON SPERLING, 2012.

Tabela 144 – Atributos Gerais da Utilização dos Indicadores

Atributos
Avaliar objetivamente e sistematicamente a prestação dos serviços.
Subsidiar estratégias para estimular a expansão e a modernização da infraestrutura, de modo a buscar a sua universalização e a melhoria dos padrões de qualidade.
Diminuir a assimetria de informações e incrementar a transparência das ações do prestador de serviços públicos e da agência reguladora.
Subsidiar o acompanhamento e a verificação do cumprimento dos contratos de concessão ou contratos de programa.
Aumentar a eficiência e a eficácia da atividade de regulação

Fonte: VON SPERLING, 2012.

O Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) possui banco de dados que contém todas as informações sobre os serviços de todos os eixos do saneamento básico de todos os municípios, essas informações são de caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade. Para os serviços de água e esgoto, geralmente, os dados são atualizados pelas prestadoras, no caso de Santa Maria da Boa Vista, pela COMPESA.

Dessa maneira, para o presente produto, foi utilizada uma avaliação da qualidade dos serviços de saneamento básico, de acordo com Von Sperling, M e Von Sperling, T (2013) *apud* Instituto GESOIS (2015), na qual os indicadores propostos para cada eixo serão divididos em: Indicadores Operacionais, Indicadores Econômico-financeiros e de Infraestrutura, Indicadores de Recursos Humanos e de Qualidade e por fim Indicadores Institucionais correlacionados com os indicadores do SNIS. Vale

ressaltar que o estudo elaborado pelos autores citados trata desses indicadores somente para o eixo de esgotamento sanitário, porém a equipe técnica, na elaboração do presente documento, avaliou como de alto grau de convergência para os outros eixos também.

9.6. Indicadores Operacionais

Estes indicadores são classificados como sendo de efetividade, e têm por objetivo fazer uma ligação direta de quantidade de recursos do município e os benefícios que trará para a população, e se tal ação foi diretamente proporcional ao que foi gasto.

a) Percentual da população atendida pelo SAA

O resultado mostra a proporção da população da Sede com serviço de abastecimento de água. Possui uma periodicidade anual.

$I = (\text{N}^\circ \text{ de habitantes da Sede atendidos serviços de abast. de água} / \text{Número hab. da Sede}) \times 100 (\%)$

Para sede de Santa Maria da Boa Vista esse índice é de 100,0% no ano de 2019 (SNIS, 2019).

b) Índice de hidrometração

O resultado mostra a porcentagem de hidrometração na Sede. Possui uma periodicidade mensal.

$I = (\text{N}^\circ \text{ de hidrômetros instalados nas residências} / \text{n}^\circ \text{ total de residências}) \times 100 (\%)$

Para sede de Santa Maria da Boa Vista esse índice é de 100% no ano de 2019 (SNIS, 2019).

c) Índice de perdas na distribuição

O índice mostra o percentual de água distribuída que é perdido no sistema. Possui periodicidade mensal.

$I = (\text{Volume total de água micromedida} / \text{volume total produzido} \times 100 (\%)).$

Para sede de Santa Maria da Boa Vista esse índice é de 33,16% no ano de 2019 (SNIS, 2019).

d) Índice de capacidade de tratamento.

O índice mostra se há condições estruturais de fazer um tratamento de água adequado de acordo com os padrões de potabilidade. Possui periodicidade semestral.

$I = \text{N}^\circ \text{ de estações de tratamento de água}$

Na área urbana de Santa Maria da Boa Vista existe uma ETA simplificada (SNIS, 2019).

9.7. Indicadores Econômico-Financeiros de Infraestrutura

Estes indicadores possuem relação bastante estreita com os indicadores operacionais. São classificados como indicadores de eficiência e efetividade, e servem para mensurar quanto dos recursos dos municípios precisam estar alocados para o desenvolvimento das ações previstas, assim como para avaliação dos serviços.

a) Índice de regularidade

Tal índice busca aferir quanto da rede total que apresenta problemas técnicos de manutenção ou implantação. Possui periodicidade trimestral.

$I = \text{Extensão da rede que apresenta problemas de manutenção} / \text{Extensão total da rede}$

$I = \text{Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água} / \text{Paralisações/ano}$

Para sede de Santa Maria da Boa Vista não há como mensurar ainda o primeiro índice, pois sabe-se apenas a extensão da rede que é de 41,34 km. Já o segundo índice é 2, em 2019 (SNIS, 2019).

b) Consumo per capita

O resultado é o consumo médio *per capita*. Possui periodicidade semestral.

$I = \text{Total de seu consumo de água por dia} / \text{número de pessoas servidas.}$

Para sede de Santa Maria da Boa Vista esse índice é de 104,33 L/hab.dia (SNIS, 2019).

9.7.1. Indicadores Técnicos e de Qualidade

É um indicador de eficácia, pois mede diretamente os resultados dos trabalhos. Medem também as características das ações a serem propostas, e seu impacto sobre a população seja ele negativo ou positivo.

c) Laudo técnico de atendimento aos padrões de potabilidade.

Os níveis de potabilidade, em consonância com a regulação da água fornecida à população. Possui periodicidade Trimestral.

Para a sede de Santa Maria da Boa Vista, tais informações mostram que os níveis de qualidade da água distribuída à população estão dentro dos padrões de potabilidade.

d) Índice de conformidade da quantidade de amostras de Coliformes termotolerantes.

O índice mostra uma proporção entre o nº de amostras totais fora do padrão de potabilidade, segundo a Portaria 888/2021, e o número de amostras de coliformes totais por ano. Possui periodicidade mensal.

$I = \text{N}^\circ \text{ de amostras de coliformes totais fora do padrão de potabilidade (Portaria 888/2021)} / \text{n}^\circ \text{ de amostras de coliformes totais realizadas por ano} \times 100 (\%)$

Para a sede de Santa Maria da Boa Vista, tais informações mostram que os níveis de qualidade da água distribuída à população estão dentro dos padrões de potabilidade.

9.8. Percepção da População

Nos dias 05, 06 e 07 do mês de abril de 2021, foram realizadas oficina para Diagnóstico Rápido Participativo – DRP, aberta para toda população de Santa Maria da Boa Vista. Nela são citadas as principais carências e demandas dos cidadãos, assim como potencialidades e fragilidades do saneamento básico no município. As informações obtidas nessas reuniões em conjunto com questionários aplicados de forma individual irão compor o Diagnóstico Rápido Participativo, metodologia muito utilizada na elaboração de PMSBs. A participação popular, por meio de oficinas, conferências (audiências públicas) e reuniões, é de extrema importância para construção do presente documento, que tem como finalidade realizar um diagnóstico, ou seja, um retrato do município em estudo. Além da visão técnica, apenas com o auxílio da população neste processo será possível identificar as reais necessidades tornando-a assim protagonista e principal beneficiada da maioria das ações e programas que serão propostos no PMSB.

A partir dos questionamentos levantados pelos participantes das oficinas, foram montadas Matrizes de Problemas divididas em três grandes tópicos, relacionados aos 4 eixos do saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e manejo de águas pluviais, a saber:

- Aspectos Institucionais e Políticas Públicas;
- Meio Ambiente e Recursos Hídricos;
- Saúde e Qualidade de Vida.

A **Tabela 148** mostra uma síntese dos principais problemas levantados pela comunidade com relação ao abastecimento de água.

Tabela 145 – Os principais problemas levantados pela comunidade com relação ao abastecimento de água

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Problema levantado
Todo município	Desperdício de água por tubulações quebradas.
	Município é muito extenso e são muitas dificuldades para abastecer as zonas rurais com carros pipa.
Comunidade da Ilha do Saco	A comunidade não conta com tratamento de água.
Comunidade quilombola de Cupira	Água chega sem tratamento além de faltar com frequência.
Zona rural - toda área	Dificuldade no abastecimento da água às comunidades de Coripós e Marreca. Relata que utilizada é água bruta.
Fazenda Milano	Comunidade precisa carregar a água, com o balde, na cabeça e a água é bruta.
	Comunidade precisa carregar a água, com o balde, na cabeça e a água é bruta.
Povoado de Urimamã	Tem água encanada, mais falta com frequência e costuma faltar até por 15 (quinze) dias. Informa também que a Compesa - Companhia Pernambucana de Saneamento não faz manutenção no sistema e que tem vários anos que o reservatório está em péssimas condições de funcionamento.
Agrovila 25 - Projeto Fulgêncio	A empresa responsável usa um sistema está defasado não garantindo o tratamento da água.
Fazenda Salinas	Relata a falta de água nas comunidades rurais, e que a prefeitura não consegue abastecer o município devido sua por enorme extensão territorial e que o estado não contribui nesse sentido.
Assentamento Conceição	A água não é tratada e que falta água com frequência.
Agrovila 46 - Projeto Fulgêncio	A água não tem qualidade e que no dia que chega é adicionado cloro, e além disso a água vem com o mal cheiro e causa dores abdominais na população.
Assentamento Caraíbas II	A água consumida pelos moradores é água bruta, esse problema que está adoecendo o povoado.
	Falta de água tratada está causando vários tipos de doenças nas pessoas, não tem agente comunitário de saúde.

Fonte: GESOIS, 2021.

9.9. Quadro Resumo e Considerações Finais

A **Tabela 142** resume os sistemas de abastecimento de água no Município de Santa Maria da Boa Vista.

Tabela 146 - Resumo do SAA de Santa Maria da Boa Vista/PE

Prestador	Atendimento do SAA	Manancial	Captação	Outorga	Concessão	Licenciamento ambiental	Qualidade do corpo receptor	Os principais Problemas Indicados pelas Comunidades
COMPESA	Area urbana	Rio São Francisco	Flutuante	Não	Não	Não	Baixa	Qualidade da água
Localidades atendidas pela Prefeitura	51 localidades da área rural do Município, num total de 3.766 pessoas	Rio São Francisco	Carro pipa, trazido da cidade de Santa Maria da Boa Vista e água captada pela chuva.	Não	Não	Não	Baixa	Atendimento deficiente por carros-pipa
Localidades atendidas por terceiros	21 localidades cuja responsabilidade de operação do abastecimento de água é de terceiros ou particulares, totalizando 8.759 habitantes.	Rio São Francisco	Captação direta por bombeamento	Não	Não	Não	Baixa	Sistemas improvisados, Manutenção precária do sistema. Tratamento da água deficiente
Localidades atendidas pelo Projeto Fulgêncio	47 (quarenta e sete) unidades autônomas de tratamento, sendo este não muito eficaz, e reservação de água, sendo constituído de 46 (quarenta e seis) agrovilas e 01 (uma) no núcleo principal, 16.874 habitantes atendidos.	Rio São Francisco	A captação é feita por meio de uma ligação direta na adutora instalada no canal do sistema de adutora de irrigação.	Não	Não	Não	Baixa	Manutenção deficiente Tratamento insuficiente.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

O objetivo de tal documento é descrever de forma detalhada e explicativa o sistema de abastecimento de água presente no Município de Santa Maria da Boa Vista. É de extrema necessidade que seja traçado um retrato real deste eixo para que nos próximos documentos que compõe o PMSB sejam delineadas as principais carências e demandas da população assim como as soluções para as mesmas por meio de programas, metas e ações para que seja alcançada a universalização conforme previsto na Lei Federal nº 11.445/2007. Dessa forma, como considerações finais, serão destacadas algumas questões já vislumbradas de forma detalhada ao longo do documento.

Na sede de Santa Maria da Boa Vista o SAA é operado pela COMPESA, e realiza a sua captação através de uma captação flutuante no Rio São Francisco. A diferença entre a vazão de operação e a vazão de tratamento, por ser muito pequena, ressalta, assim, a necessidade de ampliação desse sistema. O consumo *per capita* está em um nível razoável. É importante destacar a dificuldade e a demora em se obter algumas informações por parte da própria prestadora, como planos de ampliação e investimentos, o que prejudicou o processo de elaboração do documento.

O cenário da área rural, que por ser muito grande, é preocupante. Não há uma gestão efetiva dos sistemas divididos entre a Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista e a própria comunidade. Não há outorga ou tratamento da água consumida pela população, a não ser desinfecção em algumas localidades. A inexistência de informações da Prefeitura, não só quanto à quantidade e qualidade da água, impossibilita uma avaliação mais completa do sistema de abastecimento nas localidades rurais.

Destaca-se que para melhoria desses sistemas, principalmente no que tange a gestão, é necessária uma correlação das informações obtidas com instrumentos políticos e econômicos do município como Leis Orçamentárias, o que será feito pelo eixo intersetorial. De toda forma, espera-se que as informações exploradas no presente documento possam propiciar um adequado prognóstico do município e que assim sejam traçadas ações ideais para solucionar as demandas da população.

10. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA A DOS CORPOS RECEPTORES

A questão relativa à qualidade da água do Submédio São Francisco é extremamente importante, pois todo o Município de Santa Maria da Boa Vista tem como manancial principal este rio.

10.1. A Qualidade da Água Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2016-2015, no RP3 – Resumo Executivo, item 3.8, Qualidade da Água, subitem 3.8.1, Águas Superficiais, aborda a qualidade da água do Rio São Francisco, em cada uma das regiões.

O panorama atual da qualidade das águas superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco apresenta importantes diferenciações regionais, quer pela distribuição das fontes poluentes, de diferentes tipologias, quer pelas condições naturais (climáticas, hidrológicas, geológicas) e intervenções antrópicas que implicam alterações de vazões e, conseqüentemente, das condições da diluição das cargas.

No Submédio São Francisco, as condições naturais são menos favoráveis à diluição de poluentes. Considerando os parâmetros monitorados pelo INEMA-Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, ANA e CPRH, o efeito de fontes poluentes de origem doméstica e agrícola é moderado, e a qualidade da água mantém um padrão geral aceitável. Das 38 estações com dados para o índice ET, sete apresentaram índice supereutrófico ou hipereutrófico.

A conclusão da análise disponibilizada no PRHSF indica que no Rio São Francisco tem dominado a classificação mesotrófica, ou seja, **corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.**

10.2. A Qualidade da Água Segundo a Agência Estadual de Meio Ambiente-CPRH

A Agência Estadual de Meio Ambiente-CPRH realiza o monitoramento sistemático da qualidade da água nas bacias hidrográficas do Estado, disponibilizando para o usuário os Mapas da Qualidade das Águas Superficiais de Pernambuco com os resultados do monitoramento dos últimos anos. São monitoradas 138 estações, sendo 84 em rios e 54 em reservatórios (CPRH, 2021).

A **Tabela 143** indica a classificação das águas segundo o uso (CONAMA, 2005).

Tabela 147 – Classificação das Águas Doces Segundo o Uso

Classificação	Classe	Uso preponderante
Águas doces	Especial	Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção e à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.
	1	Águas destinadas ao abastecimento humano, após tratamento simplificado, à proteção das comunidades aquáticas, recreação, irrigação e hortaliças e aquicultura.
	2	Águas destinadas ao abastecimento humano, após tratamento convencional, à proteção das comunidades aquáticas, recreação, irrigação e hortaliças e aquicultura.
	3	Águas destinadas ao abastecimento humano, após tratamento convencional, irrigação e dessedentação de animais.
	4	Águas destinadas à navegação, harmonia paisagística e usos menos exigentes.

Fonte: CONAMA, 2005.

A **Tabela 144** mostra as classes do estado trófico e suas características principais

Tabela 148 – Classe de Estado Trófico e suas Características Principais

Valor do IET	Classes do estado trófico	Características
= 47	Ultraoligotrófico	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
47 < IET = 52	Oligotrófico	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
52 < IET = 59	Mesotrófico	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
59 < IET = 63	Eutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
63 < IET = 67	Supereutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos
> 67	Hipereutrófico	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

Fonte: CETESB, 2007.

A **Tabela 145** mostra a classificação da qualidade das Bacias.

Tabela 149 – Classificação da Qualidade das Bacias

Classificação	Características
Não comprometida	Enquadram-se, nesta categoria, os corpos de água que apresentam condições de qualidade de água compatíveis com os limites estabelecidos para a classe especial das águas doces, salinas e salobras e classe 1 das águas doces (Resolução CONAMA nº 357/05). Estes corpos d'água apresentam qualidade da água ótima, com níveis desprezíveis de poluição.
Pouco comprometida	Enquadram-se, nesta categoria, os corpos de água que apresentam condições de qualidade de água compatíveis com os limites estabelecidos para a classe 2 das águas doces, salinas e salobras (Resolução CONAMA nº 357/05). Estes corpos d'água apresentam qualidade da água boa, com níveis baixos de poluição.
Moderadamente comprometidas	Enquadram-se, nesta categoria, os corpos de água que apresentam condições de qualidade de água compatíveis com os limites estabelecidos para a classe 3 das águas doces, e classe 2 das águas salinas e salobras (Resolução CONAMA nº 357/05). Estes corpos d'água apresentam qualidade da água regular, com níveis aceitáveis de poluição.
Poluída	Enquadram-se, nesta categoria, os corpos de água que apresentam condições de qualidade de água compatíveis com os limites estabelecidos para a classe 4 das águas doces, e classe 3 das águas salinas e salobras (Resolução CONAMA nº 357/05). Estes corpos d'água apresentam qualidade da água ruim, com níveis de poluição acima dos limites aceitáveis..
Muito poluída	Enquadram-se nesta categoria, os corpos d'água que não se enquadram nas classes acima. Estes corpos d'água apresentam qualidade da água péssima, com níveis de poluição muito elevadas.
Não monitorada	

Fonte: CPRH, 2021.

A Tabela 146 mostra o Índice de Qualidade da Água-IQA.

Avaliação limitada para água que será utilizada para abastecimento público, após tratamento.

Tabela 150 – Índice de Qualidade da Água-IQA

Qualidade	Escala
Ótima	79 < IQA <=100
Boa	51 < IQA <=79
Aceitável	36 < IQA <=51
Ruim	19 < IQA <=36
Péssima	IQA <=19

Fonte: CPRH, 2021.

A **Tabela 147** mostra o Índice de Salinidade do Solo.

Tabela 151 – Índice de Salinidade do Solo

Qualidade	Escala
<750	Baixo
750 a 1500	Médio
1500 a 3000	Alto
>3000	Muito alto

Fonte: CPRH, 2021.

10.2.1. A Qualidade da Água na Bacia do São Francisco, Segundo CPRH

O presente relatório, resultado do monitoramento realizado no ano de 2019, consolida as informações obtidas sobre a qualidade das águas dos corpos hídricos e constitui-se em uma fonte de informação a todos aqueles que buscam o uso sustentável dos recursos ambientais, em particular, dos recursos hídricos, e a melhoria da qualidade das águas em Pernambuco (CPRH, 2021).

No Estado de Pernambuco, é utilizada a classificação dos corpos d'água superficiais estabelecida pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) Nº 357 de 17 de março de 2005. No Art. 42 da Resolução, encontra-se a citação “Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, as salinas e salobras classe 1” (CPRH, 2021).

Bacia do São Francisco: área de drenagem considerada é de 631.133 Km², abrangendo os Municípios: Belém de São Francisco (sede), Itacuruba (parte), com

uma população total de 21.907 habitantes, sendo na área urbana 15.125 habitantes, e na área rural 6.782 habitantes (CPRH, 2021).

O uso da Água na bacia considerada é o abastecimento público; recepção de efluentes domésticos; recepção de efluentes agroindustrial e industrial. As atividades industriais na bacia são os produtos alimentares, bebidas, têxtil, couros, perfumes/sabões/velas.

A estação de amostragem é a SF 20, o corpo d'água é o São Francisco, o ponto está localizado no ponto de coordenadas -8,626336111 e -39,24566389, em Ibó, Belém do São Francisco (CPRH, 2021).

A partir dos dados de qualidade da água conclui-se que:

- A avaliação de qualidade variou de PC (pouco comprometida) a P(poluída). O comprometimento da qualidade da água para o ponto monitorado foi devido aos altos valores de Coliformes Termotolerantes em todo o período avaliado, exceto em junho/19.
- Os demais parâmetros apresentaram resultados dentro dos limites da classe 2 das águas doces de acordo com a Resolução do CONAMA 357/05;
- Quanto ao enriquecimento de nutrientes, avaliado através do IET, observou-se condição oligotrófico em todo o período analisado;
- O Rio São Francisco, no trecho monitorado, caracterizou-se por águas doces e baixo risco de salinização do solo.

10.3. Análise Institucional e Contexto Legal

Conforme mencionado nos itens anteriores, o SES atual não contempla o tratamento na área urbana e não há nenhum sistema estruturado nas comunidades rurais, tornando evidente a necessidade de investimentos nos serviços de esgotamento sanitário.

Pelo fato do sistema de tratamento de esgotos não ter sido implantado, bem como a concessionária local não ter assumido a operação e manutenção do sistema atual

fossas negras), não há indicadores técnicos operacionais e financeiros, custos, despesas ou receitas envolvidas.

10.4. Tarifação

Conforme item 3.2.3, a tarifação do esgotamento sanitário está previsto na Resolução da ARPE, embora a COMPESA não tenha assumido a operação do sistema. A Prefeitura Municipal não cobra pelos serviços prestados.

10.5. Investimentos e Projetos Futuros

Em 22 de maio de 2021, o Prefeito George Duarte declarou, através do site oficial da Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista, que após mais de 11 anos de espera, as lagoas de estabilização finalmente entrarão em funcionamento, estando o sistema em fase de testes, deixando de despejar dejetos no Rio São Francisco, garantindo mais saúde e cuidado com o meio ambiente. Declarava, também, que 90% da rede coletora de esgotos da área urbana estará ligada ao sistema de tratamento. Assim que a rede estiver pronta, Santa Maria praticamente eliminará a poluição ao Velho Chico, acabando com os esgotos que correm no Canal do Teixeira, Canal do Santa Luzia, Canal do Mandacaru e Lagoa do Buracão (Prefeitura, Ampliação do SES, 2008).

10.6. Percepção da População

O item 2.8 deste relatório disponibiliza a percepção da comunidade com relação aos eixos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, tanto na área urbana como rural.

Com relação ao esgotamento sanitário, em todo o levantamento realizado pela equipe técnica, bem como nos contatos com o Grupo de Trabalho, com a Câmara Municipal, e nas Oficinas Diagnósticas realizadas, nota-se uma queixa muito forte com relação ao SES da área urbana de Santa Maria da Boa Vista. A população se queixa do esgoto sanitário lançado em vias públicas, com a manutenção deficiente das redes coletoras implantadas, com entupimentos no sistema e, principalmente, com a falta de tratamento. Com relação à área rural, embora a preocupação

principal da população seja com relação ao abastecimento de água, em todas as localidades visitadas, a utilização de sistemas de tratamento com fossas negras, com o lançamento do esgoto em vias públicas e espaços comunitários, com a disposição em valas e cursos d'água, foram percebidas como fatores que pioram a qualidade de vidas das populações.

A **Tabela 148** mostra uma síntese dos principais problemas levantados pela comunidade com relação ao esgotamento sanitário.

Tabela 152 – Os principais problemas levantados pela comunidade com relação ao esgotamento sanitário

ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Onde	Problema levantado
Assentamento Mártires da Resistência II	Nem todas as residências têm fossas e as necessidades são feitas a céu aberto.
Povoado de Urimamam	Muito esgoto a céu aberto na comunidade. Muitos ainda não possuem banheiro e tem suas as necessidades fisiológicas realizadas a céu aberto.
Sede -	Bairro Santa Luzia alagamentos de esgotos invadindo as residências
	Vazamentos na encanação de rede de esgoto dentro dos muros das residências e que podem acarretar vários tipos de doenças à população.
Assentamento Caraíbas II	Saneamento precisa ser reparado na comunidade de Cupira, da existência de muito esgoto a céu aberto no meio das vilas.
Comunidade da Ilha do Saco	Fossas são improvisadas e as necessidades são realizadas a céu aberto contaminando o Rio São Francisco, que buracos são cavados como destino dos dejetos e que são situações muito preocupantes dentro da comunidade.
Ilha Bom Sucesso	Não tem fossas sépticas.
Assentamento Maristela Medrado	Tem sua fossa negra, mas as mesmas quebram com frequência.
Comunidade do Saco	Não tem fossas sépticas.
Assentamento Conceição	Esgoto a céu aberto e sem destino adequado.
Fazenda Milano	Dejetos das fossas da sua comunidade não possuem nenhum tipo de tratamento, que as crianças brincam próximas às fossas.
Assentamento Aquários	Não faz manutenção nas fossas dos assentamentos, relatando que são muitos esgotos a céu aberto escorrendo nas vilas.
Fazenda Salinas	Existem ligações para que os dejetos sanitários sigam para as fossas negras.
Zona Rural	Precisa um projeto de esgotamento das fossas, quando as fossas enchem o transtorno é enorme nas comunidades.

Fonte: GESOIS, 2021.

10.7. Considerações Finais

A elaboração do diagnóstico dos serviços de esgotamento sanitário no Município de Santa Maria da Boa Vista permitiu que fossem identificadas as principais carências existentes nesse setor. O lançamento do esgoto da área urbana de Santa Maria da Boa Vista no Rio São Francisco, sem tratamento é, sem dúvida, o principal problema deste eixo no Município.

A seguir, são apresentadas algumas considerações importantes que retratam a realidade do município neste eixo do saneamento básico:

- ✓ Informações discrepantes com relação ao esgotamento sanitário na área urbana;
- ✓ Lançamento de esgotos nas vias públicas da área urbana e na área rural;
- ✓ Obras inacabadas das lagoas de estabilização;
- ✓ Na zona rural predomina a utilização de fossas rudimentares;

11. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

11.1. Análise Situacional do Esgotamento Sanitário (Cobertura dos Serviços)

A análise situacional do esgotamento sanitário de Santa Maria da Boa Vista será realizada utilizando os resultados do universo do Censo Demográfico 2010, pois através da avaliação e processamento dos dados desagregados, é possível conhecer a realidade regional do município, visto que a disponibilização das informações é feita por setores censitários.

Santa Maria da Boa Vista foi dividida em 59 setores censitários, sendo 15 deles assumidos como zona urbana e 44 na zona rural, conforme já mencionado na análise do abastecimento de água.

É importante ressaltar que essa análise é baseada em dados já mais antigos, do ano de 2010, mas ainda assim é interessante, pois permite análises de todo o espaço territorial do município por meio de dados oficiais do IBGE. Já nos itens seguintes, as análises são pautadas em dados atuais obtidos em campo, em entrevistas e fontes secundárias.

Diante do exposto, optou-se por apresentar as informações tabulares destacando as zonas urbana e rural. Já a apresentação de mapas temáticos será feita sobre a base dos setores censitários.

Na **Tabela 149** até a **Tabela 152** são apresentadas algumas informações que caracterizam o destino dado pela população aos esgotos sanitários domésticos gerados. Trata-se da quantificação de habitantes atendidos por tipologia utilizada, dentre aquelas pesquisadas pelo IBGE, a saber, rede geral de esgoto ou pluvial, fossa séptica, fossa rudimentar (fossa negra, poço ou buraco), vala, rio, lago ou mar e outras formas.

Antes de apresentar os dados, é importante apresentar algumas das informações contidas na publicação do IBGE (2010) que acompanha a divulgação dos resultados do Censo. O tipo de esgotamento sanitário “rede geral de esgoto ou pluvial” é relacionado à coleta de dejetos (banheiro) e das águas servidas (lavatórios de

banheiros, cozinhas e outras instalações hidrossanitárias). Além disso, não significa que tal esgoto é tratado. As demais tipologias são basicamente para coleta dos dejetos, sendo as águas servidas, em geral, lançadas a céu aberto.

Tabela 153 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Santa Maria da Boa Vista

Situação do domicílio	Domicílios particulares permanentes e Moradores em domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio, segundo a existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário															
	Total	Tinham banheiro							Tinham sanitário						Não tinham banheiro nem sanitário	
		Total de uso exclusivo do domicílio	De uso exclusivo do domicílio - rede geral de esgoto ou pluvial	De uso exclusivo do domicílio - fossa séptica	De uso exclusivo do domicílio - fossa rudimentar	De uso exclusivo do domicílio - vala	De uso exclusivo do domicílio - rio, lago ou mar	De uso exclusivo do domicílio - outro	Total Tinham sanitário	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar		Outro escoadouro
Urbana	3.802	3.708	3.472	21	154	37	1	23	32	23	-	3	1	-	5	62
Rural	5.993	3.936	205	318	3.001	196	3	213	307	4	4	217	36	2	44	1.750
Total	9.795	7.644	3.677	339	3155	233	4	236	339	27	4	220	37	2	49	1.812

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Tabela 154 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Santa Maria da Boa Vista

Situação do domicílio	Domicílios (%) particulares permanentes e Moradores em domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio, segundo a existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário															
	Total	Tinham banheiro							Tinham sanitário							Não tinham banheiro nem sanitário
		Total De uso exclusivo do domicílio	De uso exclusivo do domicílio - rede geral de esgoto ou pluvial	De uso exclusivo do domicílio - fossa séptica	De uso exclusivo do domicílio - fossa rudimentar	De uso exclusivo do domicílio - vala	De uso exclusivo do domicílio - rio, lago ou mar	De uso exclusivo do domicílio - outro	Total Tinham sanitário	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro escoadouro	
Urbana	38,82	37,86	35,45	0,21	1,57	0,38	0,01	0,23	0,33	0,23	-	0,03	0,01	-	0,05	0,63
Rural	61,18	40,18	2,09	3,25	30,64	2	0,03	2,17	3,13	0,04	0,04	2,22	0,37	0,02	0,45	17,87
Total	100	78,04	37,54	3,46	32,21	2,38	0,04	2,41	3,46	0,28	0,04	2,25	0,38	0,02	0,5	18,5

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Tabela 155 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante de Santa Maria da Boa Vista

Situação do domicílio	Moradores em domicílios particulares permanentes e Moradores em domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio, segundo a existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário															
	Total	Tinham banheiro							Tinham sanitário						Não tinham banheiro nem sanitário	
		Total De uso exclusivo do domicílio	De uso exclusivo do domicílio - rede geral de esgoto ou pluvial	De uso exclusivo do domicílio - fossa séptica	De uso exclusivo do domicílio - fossa rudimentar	De uso exclusivo do domicílio - vala	De uso exclusivo do domicílio - rio, lago ou mar	De uso exclusivo do domicílio - outro	Total Tinham sanitário	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar		Outro escoadouro
Urbana	14.845	14.493	13.539	80	601	154	7	112	115	93	-	7	2	-	13	237
Rural	24.548	16.131	791	1.259	12.334	852	15	880	1.198	16	11	829	166	10	166	7.219
Total	39.393	30.624	14.330	1.339	12.935	1.006	22	992	1.313	109	11	836	168	10	179	7.456

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Tabela 156 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante (%) de Santa Maria da Boa Vista

Situação do domicílio	Moradores (%) em domicílios particulares permanentes e Moradores em domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio, segundo a existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário															
	Total	Tinham banheiro							Tinham sanitário							Não tinham banheiro nem sanitário
		Total De uso exclusivo do domicílio	De uso exclusivo do domicílio - rede geral de esgoto ou pluvial	De uso exclusivo do domicílio - fossa séptica	De uso exclusivo do domicílio - fossa rudimentar	De uso exclusivo do domicílio - vala	De uso exclusivo do domicílio - rio, lago ou mar	De uso exclusivo do domicílio - outro	Total Tinham sanitário	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro escoadouro	
Urbana	37,68	36,79	34,37	0,2	1,53	0,39	0,02	0,28	0,29	0,24	-	0,02	0,01	-	0,03	0,6
Rural	62,32	40,95	2,01	3,2	31,31	2,16	0,04	2,23	3,04	0,04	0,03	2,1	0,42	0,03	0,42	18,33
Total	100	77,74	36,38	3,4	32,84	2,55	0,06	2,52	3,33	0,28	0,03	2,12	0,43	0,03	0,45	18,93

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Analisando os dados apresentados anteriormente, no total do município, pode-se verificar que um percentual significativo dos cidadãos possui banheiro em suas residências (77,74%). Na área urbana, a quase totalidade dos habitantes tinha banheiro (97,62%), porém, na área rural, somente 65,71% dos habitantes tinham banheiro.

Com relação à forma de atendimento por rede geral, na área urbana, 91,20% dos cidadãos estava conectado à rede geral, e na área rural, somente 2,40%. Na área rural, 48,28% utilizava fossas rudimentares e o restante outra forma de atendimento, seja vala, esgoto a céu aberto ou disposição em cursos d'água.

Pode-se concluir que o Município de Santa Maria da Boa Vista está ainda muito distante dos objetivos definidos pela Lei nº 11.445/2007 para o esgotamento sanitário, ou seja, de ter coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada.

É importante salientar que, do ponto de vista da qualidade de vida da população, essa, sem dúvida, é uma forma não adequada de disposição dos esgotos, pois não está de fato afastando o “perigo” de perto das residências.

A maneira mais adequada de disposição, dentre as apresentadas pelo IBGE, é o despejo em rede de esgoto ou pluvial. No entanto, esta solução ocorre em uma parcela ainda pequena da população (14.330 habitantes – 36,38% da população total), evidenciando uma situação preocupante dos serviços de esgotamento sanitário em todo o município.

11.2. Prestador do Serviço de Esgotamento Sanitário

A responsabilidade pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário na sede de Santa Maria da Boa Vista é da Prefeitura.

Segundo o IBGE/Cidades, Santa Maria da Boa Vista contaria com 40,1% de sua população dotada com um sistema adequado de esgotamento sanitário, ocupando a posição 185º no Estado de Pernambuco, e a 6º posição na região geográfica imediata. Entretanto não foi esta a situação encontrada pela equipe técnica do Instituto Gesois. Há a coleta de esgotos na área urbana e a disposição dos efluentes

no Rio São Francisco. Na área rural não há nenhuma coleta de esgotos, sendo os mesmos dispostos em fossas rudimentares ou correm a céu aberto.

11.2.1. Regulação dos Serviços de Saneamento

Conforme disposto no item 2.3.2, no Estado de Pernambuco, a Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco – ARPE é a responsável pela regulação dos serviços de água e esgotamento.

Algumas considerações sobre o contexto legal da prestação dos serviços de esgotamento sanitário.

O art. 3º, I, “b” (após a alteração promovida pela Lei 14.026/2020), define “esgotamento sanitário” como sendo o “constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até a sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada ao meio ambiente” (PUCSP, 2021).

Dentre os sistemas coletivos de esgotos sanitários, o que interessa – por ser o sistema predominante no Brasil – é o chamado “sistema coletivo separador”. Nele, os esgotos sanitários são coletados e transportados por meio de canalização separada daquela em que escoam as águas pluviais. Isso porque as águas das chuvas, por não oferecerem o mesmo perigo do que o esgoto doméstico, podem ser diretamente encaminhadas aos corpos receptores (rios, lagos etc.) sem tratamento. A Lei 14.026/2020 introduziu ao art. 44 da Lei 11.445/2007 um § 3º. Neste está previsto que a respectiva agência reguladora estabelecerá metas progressivas para a substituição do sistema unitário pelo sistema separador absoluto, sendo obrigatório o tratamento dos esgotos coletados em períodos de estiagem, enquanto durar a transição. O sistema unitário, é aquele em que os esgotos sanitários e as águas pluviais são coletados e transportados em conjunto (vide art. 3º, XIX, da Lei 11.445/2007, incluído pela Lei 14.026/2020) (PUCSP, 2021).

art. 3º-B da Lei 11.445/2007, incluído pela Lei 14.026/2020, estabelece que os serviços públicos de esgotamento sanitário são constituídos por uma ou mais das seguintes atividades: (i) coleta dos esgotos sanitários (inclusive ligação predial); (ii) transporte dos esgotos; (iii) tratamento; (iv) disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação das unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas. A mesma previsão consta no art. 9º do Regulamento do Saneamento.

Uma rede coletora de esgotos sanitários é o conjunto de ligações prediais (trecho do coletor predial situado entre o limite do lote e o coletor público), coletores de esgotos e seus órgãos acessórios (como poço de visita, terminal de limpeza etc.), que se destinam a receber e conduzir os esgotos das edificações.

Esse esgoto será transportado por emissários (isto é, por canais condutores de esgotos) até estações de tratamento de esgotos (“ETEs”), as quais irão depurar os esgotos antes que sejam lançados nos corpos receptores ou sejam objeto de reuso.

Após esse tratamento, os esgotos serão lançados por emissários nos corpos receptores, ou serão aplicados no solo, ou submetidos a tratamentos complementares para reuso agrícola ou urbano. O mesmo vale para o lodo produzido no tratamento do esgoto. Aqui haverá a sua destinação final, que é a última etapa do serviço de esgotamento sanitário.

11.2.2. Política Tarifária

O item 2.3.3, dispõe sobre a política tarifária no Estado de Pernambuco. A Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista, entretanto, não cobra pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário.

11.2.3. Outorga para lançamentos de efluentes

Não há outorgas para o lançamento de efluentes no Município de Santa Maria da Boa Vista.

A Outorga é o ato administrativo que expressa os termos e as condições mediante as quais o Poder Público permite o uso de recursos hídricos por um prazo determinado. Direciona-se ao atendimento do interesse social e tem por finalidades assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e disciplinar o exercício dos direitos de acesso à água. Dependendo das características do empreendimento, este poderá necessitar de outorga ou de cadastro de uso insignificante de água. Além das outorgas d'água e do cadastro de uso insignificante de água, há também a anuência prévia para perfuração de poços.

Quando se trata de recursos hídricos de domínio federal, quem concede as outorgas para utilização da água é a Agência Nacional de Águas. Os bens da União e dos Estados são definidos pela Constituição Federal. A dominialidade sobre os recursos hídricos significa a responsabilidade pela preservação do bem, sua guarda e gerenciamento, objetivando a sua perenidade e uso múltiplo, bem como o poder de editar as regras aplicáveis.

Porque a outorga é necessária?

Além de ser um instrumento para auxiliar uma gestão efetiva dos recursos hídricos, a Outorga (de Direito de Uso de Recursos Hídricos) passou a ser necessária para o licenciamento ambiental de alguns empreendimentos.

Por exemplo, no âmbito agrário, na aprovação de crédito rural é solicitado a regularidade do uso dos recursos hídricos nos empreendimentos, ou seja, nos bancos ou cooperativas de crédito.

E, além disso, é importante dizer que fazer o uso de qualquer recurso hídrico sem a autorização do poder público outorgante, torna o empreendimento passível de advertências, multas e possibilidade de embargo (CoutoAmbiental, 2021).

11.3. Infraestrutura dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

11.3.1. Sistema de Esgotamento Sanitário da área urbana

Como não existem informações sobre o cadastramento do total das redes coletoras implantadas na área urbana, este diagnóstico apresenta o projeto de ampliação do sistema de esgotamento sanitário implantado, fornecido pela Prefeitura Municipal.

a) Histórico

O Sistema de Esgotamento Sanitário da sede do Município de Santa Maria da Boa Vista foi inicialmente concebido, em outubro de 2001, pela empresa de consultoria “Condominium”, cujo documento foi intitulado “Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Santa Maria da Boa Vista – Projeto Básico”.

Para a elaboração daquele documento, foi realizado um amplo levantamento das áreas já atendidas por coleta de esgotos, as possíveis áreas de expansão, densidades populacionais e habitacionais para toda a malha urbana, estimativa populacional, estimativa de vazões, parâmetros básicos para dimensionamento, além de algumas opções tecnológicas para tratamento.

O sistema concebido pela “Condominium” previa:

- a instalação de redes coletoras nos bairros periféricos;
- uma estação elevatória (EE1), localizada em área próxima ao rio São Francisco;
- uma segunda estação elevatória (EE2), localizada às margens do Riacho Teixeira;
- e, finalmente, uma estação de tratamento de esgotos situada a leste da zona urbana.

A EE1 foi planejada para bombear todas as contribuições produzidas na bacia “C” (margem do rio São Francisco) para a EE2, que por sua vez recalcaria toda a contribuição da cidade de Santa Maria da Boa Vista para uma única estação de tratamento, composta por lagoas anaeróbias, facultativas e de maturação, em série.

Objetivando implementar gradativamente aquilo que havia sido planejado no relatório da “Condominium”, a Prefeitura Municipal elaborou, em dezembro de 2005, o projeto básico da rede coletora do bairro a montante da BR 428, da estação elevatória 2 e da estação de tratamento de esgotos.

Em janeiro de 2009 a Prefeitura elaborou o projeto executivo do coletor tronco que margeia o Riacho Teixeira, objetivando substituir um antigo coletor existente cujos diâmetros e materiais das tubulações são insuficientes e inadequados para suprir as necessidades de projeto e atender às normas técnicas brasileiras. As obras acima mencionadas encontravam-se, à época, em fase de implantação, algumas delas quase que completamente concluídas.

A Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista elaborou um projeto básico das unidades de coleta e transporte dos efluentes produzidos nas áreas ribeirinhas ao Rio São Francisco.

Estas áreas ribeirinhas compõem a bacia “C” retro mencionada (projeto original da “Condominium”), que agora foi subdividida em duas sub-bacias: sub-bacia centro1 e sub-bacia centro 3. Visto que a reunião dos efluentes em um único local, por gravidade, torna-se impossível, observados os desníveis topográficos apresentados pelo terreno natural, uma terceira sub-bacia (centro 2) foi também considerada nos dimensionamentos visto que as contribuições de esgotos nela gerados afluem diretamente para as margens do rio São Francisco.

O sistema implantado contempla o seguinte:

- 1- Rede coletora para as sub-bacias centro 1, centro 2 e centro 3;
- 2- Estação elevatória EE1 e respectivo emissário de recalque;
- 3- Estação elevatória EE3 e respectivo emissário de recalque.

b) Elementos básicos de projeto

▪ Cartografia

Base cartográfica em meio digital, fornecida pela Prefeitura, na qual estão inseridos todos os arruamentos, pontos notáveis e a altimetria das áreas, representadas através de curvas de nível a cada metro, utilizando-se para tal referência de nível do IBGE (Prefeitura, Ampliação do SES, 2008).

▪ Populações de Projeto e Vazões de Contribuição

Para o dimensionamento das redes coletoras e estações elevatórias objeto deste projeto, Área Ribeirinha, utilizou-se as populações atual e de saturação que foram obtidas pela aplicação da taxa de ocupação média de 4,53 hab/prédio (IBGE censo 2000), ao número de lotes edificados e vazios. Estas quantidades foram determinadas a partir da contagem em campo de cada uma dessas unidades.

Tabela 157 – Características principais de projeto

Características	Dados de projeto
Consumo per capita	112,5 L/hab.dia
Coeficiente de retorno “C”	0,80
Coeficiente de infiltração “I”	0,50 L/s.km
Estimativa populacional rural no final de plano, horizonte 20 anos(2030), Adutora Zona Rural	7.009,79 hab.
População início de plano	1.223 hab.
População final de plano	1.323 hab.
Vazão início de plano(médio)	3,914 L/s
Vazão final de plano(médio)	4,018 L/s

Fonte: PMSMBV, 2009.

▪ Rede coletora

O traçado de uma rede coletora de esgotos está estreitamente relacionado à topografia da bacia de contribuição, uma vez que o escoamento se processa segundo o caimento do terreno. Procurando diminuir os custos de implantação, vem sendo utilizado nos projetos de redes coletoras de esgoto o sistema alternativo denominado de “sistema condominial” associado ao “sistema de coleta convencional”, ambos sujeitos aos critérios e normas estabelecidos pela ABNT.

A rede condominial constitui-se de uma rede de tubulações que passa quase sempre entre os quintais, no interior dos lotes, cortando-os no sentido transversal, podendo situar-se também sob as calçadas da quadra. São redes mais rasas, executadas com profundidade mínima de 0,50 m, e diâmetro de 100mm. A realização do detalhamento do projeto executivo também é mais simples, uma vez que o nivelamento das redes pode ser realizado com nível de mangueira, dispensando o uso de equipamentos topográficos de precisão. A rede coletora convencional ou básica é constituída por canalizações que se destinam a receber as redes condominiais em seus poços de visita, e, geralmente, localizam-se nas vias públicas, sendo sua posição dependente dos seguintes fatores: 1) conhecimento prévio das interferências (galerias de águas pluviais, cabos telefônicos e elétricos, adutoras, redes de água; 2) profundidade dos coletores; 3) tráfego; 4) largura da rua; 5) soleira dos prédios etc.

As redes coletoras são projetadas para funcionar como conduto livre em regime permanente e uniforme, de modo que a declividade da linha de energia equivale à declividade da tubulação e é igual à perda de carga unitária. Não são consideradas, portanto, as variações de vazão devido à contribuição do líquido recebida ao longo dele.

O dimensionamento de cada trecho da rede consiste em determinar o seu diâmetro e as cotas das geratrizes inferiores internas em cada extremidade do mesmo, a partir das vazões que serão conduzidas (Prefeitura, Ampliação do SES, 2008).

A rede coletora projetada para as sub-bacias Centro 1, Centro 2 e Centro 3 terão a seguinte extensão: 1) DN 100 mm= 966 m; 2) DN 150 mm=1.848 m; 3) Total= 2.814 m.

▪ Estações Elevatórias e Emissários de Recalque

As estações elevatórias são do tipo convencional de poço úmido, com conjuntos motor-bombas de eixo horizontal, não submersos, modelo auto-escorvantes, instalados em casa de bomba fora do poço, para serviço contínuo. As bombas dispensam o uso de válvula de pé, são acionadas por motores convencionais, com

instalação e manutenção facilitadas, visto que não requerem mecânico especializado.

As **Tabela 154** e **Tabela 155** mostram as seguintes características das estações elevatórias e emissários

Tabela 158 – Características Principais Estações Elevatórias

Características	EE1	EE2
Vazão de recalque(L/s)	4,35	5,44
Altura Manométrica (m)	16,91	16,10
Tipo de Bomba	Auto-escorvante	Auto-escorvante
Modelo	Esco - LP-2, 2.050rpm	Esco - LP-2, 2.050rpm
Rotor (mm)	159	159
Potência do Motor (cv)	5,0	5,0
Eficiência (%)	30%	36%

Fonte: PMSMBV, 2009.

Tabela 159 – Características Principais dos Emissários

Características	Emissário 1	Emissário 2
Diâmetro (mm)	75	75
Extensão (m)	213	293
Material	PVC, PBA, ponta bolsa, junta elástica, classe 20	PVC, PBA, ponta bolsa, junta elástica, classe 20

Fonte: PMSMBV, 2009.

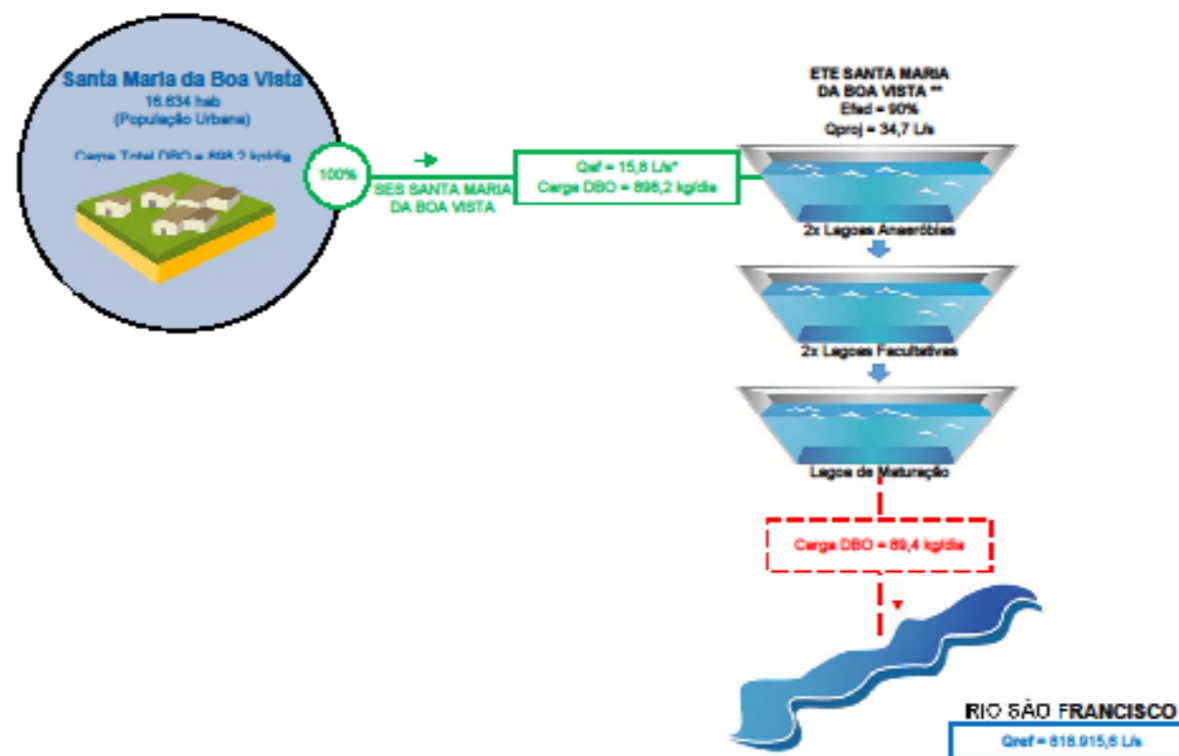
▪ Operação e Manutenção do Sistema

O serviço público de abastecimento de água do município de Santa Maria da Boa Vista é operado pela Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA, sociedade anônima brasileira, de economia mista, fechada de capital autorizado, de utilidade pública, dotada de personalidade jurídica de Direito Privado sendo o Estado de Pernambuco o seu maior acionista. É executora da política de saneamento e concessionária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no âmbito do Estado de Pernambuco. Portanto, após a implantação das obras de esgotamento sanitário realizadas pela Prefeitura do Município, o sistema será repassado a COMPESA para que a mesma possa mantê-lo e operá-lo sendo que para isto será cobrado tarifa de esgoto com base na mesma estrutura tarifária que é aplicada aos demais municípios operados no Estado (Prefeitura, Ampliação do SES, 2008).

c) Tratamento do esgoto

O sistema de tratamento adotado em Santa Maria da Boa Vista é constituído por duas lagoas anaeróbias, seguidas de duas lagoas facultativas, e de uma lagoa de maturação, também chamado de sistema australiano. Este sistema de lagoas em série reduz a área necessária em torno de 30%. Este sistema de tratamento proposto foi parcialmente implantado. O projeto de tratamento, parcialmente implantado, está também proposto pela Agência Nacional de Águas para o sistema de tratamento de esgotos de Santa Maria da Boa Vista, previsto para atender a uma população de 16.634 habitantes na área urbana, com uma carga total de DBO=898,2 kg/dia, e uma vazão de 15,8 l/s. O projeto da ANA previa um sistema de tratamento constituído de duas lagoas anaeróbias, duas Lagoas Facultativas e uma Lagoa de Maturação. O efluente será encaminhado para o Rio São Francisco, com uma carga total de DBP=89,4 kg/dia.

ATLAS ESGOTOS : DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – ALTERNATIVA(S) AVALIADA(S) 2035



* Valor Estimado
** Existência de Reservatório e Menorância à Jusante (Necessidade de remoção de Fósforo e Nitrogênio)

POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						NOTAS	SITUAÇÃO	SISTEMA S. MARIA DA BOA VISTA
<p>Bairro/Centro/ Povoado</p> <p>De 20.000 a 250.000</p> <p>Até 5.000</p> <p>De 200.000 a 1.000.000</p> <p>De 5.000 a 50.000</p> <p>Mais de 1.000.000</p>	<p>Fossa Sética</p> <p>Fossa-Filtro</p> <p>Filtro-Químico</p> <p>MBBR</p> <p>Decantador Primário</p>	<p>Reator Aeróbio</p> <p>Reator Anaeróbio / UASB</p> <p>Filtro Aeróbio</p> <p>Filtro Anaeróbio</p> <p>Filtro Aéreo Submerso</p>	<p>Valo de Oxidação</p> <p>Lagoas de Estabilização</p> <p>Tanques Unidades Flutuantes Subsuperficiais</p> <p>Dispositivos (filos-gemas/centrifuga)</p> <p>Decantador Secundário</p>	<p>Leito de Secagem de Lodo</p> <p>ETEs de Pequeno Porte</p> <p>Estação de Bombamento de Esgoto</p> <p>Corpo Receptor (Lago)</p> <p>Corpo Receptor (Rio)</p>	<p>Órçamento</p> <p>Emissário Submerso</p> <p>Esgoto Remanescente</p> <p>Sistema Existente</p> <p>Sistema Planejado</p> <p>ETE / Sistema Desativado</p>	<p>Obs.: Tratamento preliminar já considerado nas ETE's</p> <p>Qef = vazão efluente</p> <p>Qproj = vazão de projeto</p> <p>Qab = vazão de esgoto bruto</p> <p>Qref = vazão de referência</p> <p>Efci = eficiência adotada (projeto, operação ou literatura)</p> <p>ETE = estação de tratamento de esgoto</p> <p>DBO = demanda bioquímica de oxigênio</p> <p>População urbana: fonte SIBS 2013</p> <p>Sol. Individual: remoção adotada = 80%</p> <p>% = parcela do esgoto total produzido</p>		<p>Município: Santa Maria da Boa Vista</p> <p>Estado: Pernambuco</p> <p>Operador: COMPESA</p> <p>Data: Junho/2016</p> <p></p>	

Figura 347 – Estação de Tratamento de Esgotos prevista pela ANA
Fonte: ANA, 2021.

Os sistemas de lagoas de estabilização constituem-se na forma mais simples para tratamento de esgotos (Sperling, 2019). Uma terminologia frequentemente adotada para as lagoas relacionam-se à sua posição na série de unidades de tratamento (Sperling, 2019):

- Lagoa primária: primeira lagoa da série – lagoa facultativa que recebe esgoto bruto;
- Lagoa secundária: segunda lagoa da série – recebe efluente de uma outra lagoa a montante, usualmente uma lagoa anaeróbia;
- Lagoa terciárias: são usualmente lagoas de maturação.

As lagoas facultativas são a variante mais simples dos sistemas de lagoas de estabilização. Basicamente, o processo consiste na retenção dos esgotos por um período de tempo longo o suficiente para que os processos naturais de estabilização da matéria orgânica se desenvolvam. As principais vantagens e desvantagens das lagoas facultativas estão associadas, portanto, à predominância dos fenômenos naturais (Sperling, 2019).

As vantagens relacionam-se à grande simplicidade construtiva, à confiabilidade da operação, custos das lagoas de estabilização bastantes competitivos, a construção é simples, e os custos operacionais baixos, devido à ausência de equipamentos mecanizados (Sperling, 2019).

Como desvantagem podemos citar que o processo exige maiores áreas que os processos mecanizados, bem como com grandes populações, torna-se inviável.

As lagoas anaeróbias constituem-se em uma forma alternativa de tratamento, onde as condições estritamente anaeróbias é essencial (Sperling, 2019).

As lagoas de maturação, também denominadas lagoas de polimento, objetivam principalmente a desinfecção do efluente das lagoas de estabilização. Apresentam profundidades da ordem de 1,0 m, a qual permite a eficaz ação dos raios ultravioleta sobre os organismos presentes em toda a coluna d'água.

Antes dos efluentes de esgoto serem direcionados para as lagoas anaeróbias, é feito o tratamento preliminar através do gradeamento e a remoção de areia.

Tabela 160 – Descrição Sumária dos Principais Componentes do Sistema

Sistema	Descrições
Lagoa facultativa	A DBO solúvel e finamente particulada é estabilizada aerobiamente por bactérias no meio líquido, ao passo que a DBO suspensa tende a sedimentar, sendo convertida anaerobiamente por bactérias no fundo da lagoa. O oxigênio requerido pela bactérias é fornecido pelas algas da fotossíntese.
Lagoa anaeróbia-lagoa facultativa	A DBO é em torno de 50 a 70% removida na lagoa anaeróbia (mais profunda e com menor volume) enquanto a DBO remanescente é removida na lagoa facultativa. O sistema ocupa uma área inferior ao de uma lagoa facultativa única.
Lagoa de maturação	O objetivo principal da lagoa de maturação é a remoção de organismos patogênicos. Nas lagoas de maturação predominam condições ambientais adversas para bactérias patogênicas, com radiação ultravioleta, elevado pH, elevado OD, temperatura mais baixa que o corpo humano, falta de nutrientes e predação por outros organismos, a remoção de coliformes é elevadíssima.

Fonte: VON SPERLING, 2019.

A **Figura 337** mostra a área urbana de Santa Maria da Boa Vista, bem como a localização das obras da Estação de Tratamento de Esgotos-ETE, parcialmente implantada.







Título / Produto: Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Maria da Boa Vista/PE – Produto 2				
Realização:	Apoio Técnico:	Informações Técnicas	Projeto: Ato 002/2021	
		Tema: Estação de Tratamento de Esgotos		
		Elaboração / Resp. Técnica: Luiz Flávio Motta Campello CREA/D: 69.084		
Execução:		Escala: 1:10.000.000		Projeção /Datum WGS-84
		Fonte de Dados: Google Maps, 2021		Local e Data: Belo Horizonte, Junho de 2021

Figura 348 – Estação de Tratamento de Esgotos
 Fonte: ANA, 2021.

As Figura 335, Figura 336 e Figura 337 mostram as lagoas de estabilização parcialmente implantadas.



Figura 349 – ETE, Lagoa de Estabilização
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 350 – ETE, Lagoa de Maturação
Fonte: ANA, 2021.



Figura 351 – ETE, Lagoa de Estabilização
Fonte: ANA, 2021.

Segundo informações da Prefeitura Municipal, estão em andamento os entendimentos para colocar em operação este sistema parcialmente implantado.

As lagoas anaeróbias necessitam de um afastamento mínimo em torno de 500 m das residências mais próximas, em função da possibilidade de maus odores; as outras lagoas podem ter afastamentos mais reduzidos (Sperling, 2019).

A **Figura 338** mostra os pontos de extravasamento do esgoto ao longo das redes coletoras na área urbana de Santa Maria da Boa Vista.



Título / Produto: Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Maria da Boa Vista/PE – Produto 2




Realização:	Apoio Técnico:	Informações Técnicas	Projeto: Ato 002/2021
		Tema: Pontos de Extravasamento de Esgoto na Rede Coletora	
		Elaboração / Resp. Técnica: Luiz Flávio Motta Campello CREA/D: 69.084	
Execução:	Escala: 1:10.000.000	Projeção /Datum WGS-84	
	Fonte de Dados: Google Maps, 2021		

Figura 352 – Pontos de extravasamento de esgoto na rede coletora
 Fonte: PMSMBV, 2021.

As **Figura 339**, **Figura 340** e **Figura 341** mostram alguns pontos de extravasamento de esgoto ao longo da rede coletora na área urbana.



Figura 353 – Esgoto a Céu Aberto
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 354 – Esgoto a Céu Aberto
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 355 – Esgoto a Céu Aberto
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Os efluentes de esgoto da área urbana de Santa Maria da Boa Vista são descarregados em, aproximadamente, seis pontos no Rio São Francisco, conforme mostrado **Figura 342**.

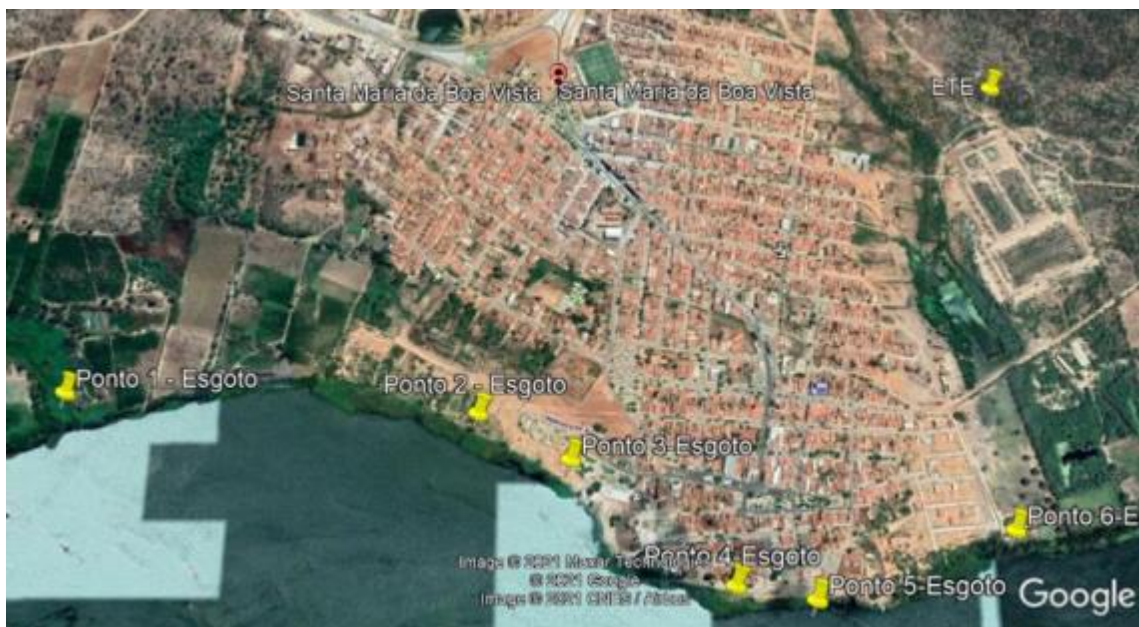


Figura 356 – Pontos de lançamento do esgoto no Rio São Francisco
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

. A **Tabela 157** relaciona os principais pontos de lançamento de esgotos no Rio São Francisco.

Tabela 161 – Principais pontos de lançamento de esgoto no Rio São Francisco

Ponto	Localização
1	8° 48' 24.72" S e 39° 50' 12.22" O
2	8° 48' 25.15" S e 39° 49' 43.11" O
3	8° 48' 29.19" S e 39° 49' 36.70" O
4	8° 48' 36.30" S e 39° 49' 25.79" O
5	: 8° 48' 36.95" S e 39° 49' 19.64" O
6	8° 48' 33.14" S e 39° 49' 05.91" O

Fonte: Adaptado INSTITUTO GESOIS, 2021.

O Ponto 6 recebe, praticamente, 70% do esgoto bruto gerado na área urbana de Santa Maria da Boa Vista.

11.3.1. Sistemas esgotamento sanitário em localidades rurais

Não há um sistema de esgotamento sanitário nas áreas rurais, sendo, normalmente, utilizadas fossas negras, escoamento dos efluentes a céu aberto, e disposição dos efluentes em valas e cursos d'água, conforme verificado nos levantamentos de campo realizados pela equipe técnica do Instituto Gesois.

Conforme mostrado no eixo de abastecimento de água, as localidades da área rural foram divididas em 3 grandes setores, conforme o atendimento e mostrados **Tabela 158**.

Tabela 162 – Setores rurais, conforme atendimento pelo SAA

Setores	Localidades	População	Tipo de esgotamento sanitário
Atendidas pela Prefeitura	53	3.766	Não há coleta ou tratamento de esgotos sanitários coletivo em toda a área rural. Os efluentes do esgoto sanitário dos domicílios são constituídos, em quase a sua totalidade, por fossas negra, valas, ou correm a céu aberto.
Atendidas por terceiros	21	8.759	
Projeto Fulgêncio	47	16.766	
TOTAL	121	29.399	-

Fonte: Adaptado INSTITUTO GESOIS, 2021.

A seguir, algumas figuras mostra a situação do esgotamento sanitário em algumas localidades, que se repetem em toda a área rural do Município de Santa Maria da Boa Vista



Figura 357 – Fossa negra na Faz. Jardim
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 358 – Esgoto a céu aberto na Faz. Jardim
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 359 – Esgoto a céu aberto no Povoado de Urimamã
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 360 – Fossa Negra na Taboa
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 361 – Esgoto a céu aberto, Comunidade Barra Nova
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 362 – Fossa negra Comunidade Barra Nova



Figura 363 – Esgoto a Céu Aberto Faz. Salina
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 364 – Fossa negra Faz. Ponta da Serra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 365 – Esgoto a céu aberto Faz. Jatubarana
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

11.3.2. Áreas Preocupantes e Situações de Emergência

Com relação ao esgotamento sanitário, toda a área do Município de Santa Maria da Boa Vista, urbana e rural, pode ser considerada como preocupante. A Prefeitura Municipal, responsável pela manutenção da rede coletora, não possui o cadastramento das redes coletoras implantadas.

11.4. Avaliação Quali-quantitativa dos Corpos Receptores

Em função da pouca informação existente, bem como as inconsistências entre os dados fornecidos pelos diversos órgãos responsáveis pelo monitoramento, com relação ao esgotamento sanitário na imensa maioria dos municípios de Pernambuco, incluindo a região do sertão pernambucano, em especial, aqueles contemplados com o Plano Municipal de Saneamento Básico, ou seja, Santa Maria da Boa Vista, Itacuruba, Jatobá, e Ibimirim, o Instituto Gesois decidiu elaborar um relatório de avaliação do esgotamento sanitário no Estado de Pernambuco, tendo como referência o Plano Estratégico de Recursos Hídricos e Saneamento, elaborado pela Secretaria de Recursos Hídricos, 2008, bem como o Relatório Consolidado de Auditoria Operacional, elaborado pelo Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco, Processo TC N° 1004379-2, denominado “Avaliação das Ações de Ampliação da Cobertura dos Serviços de Esgotamento Sanitário em Pernambuco”, 2011, e reavaliado em 2014. A situação do esgotamento sanitário no Município de Água Branca, também constante do escopo do Contrato nº 040/2020, embora esteja localizado no Estado de Alagoas, está numa situação similar aos municípios de Pernambuco. Embora os dados analisados sejam um pouco antigos, acredita-se que a situação pouco se alterou.

11.4.1. Objetivo e dificultadores da Auditoria do TCE

O objeto da auditoria em análise estava focado nas ações relativas às ações de ampliação da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário em Pernambuco realizadas pela Secretaria de Recursos Hídricos - SRH e pela Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA.

Já naquela época, a auditoria constatou problemas, tais como:

- Ausência de consideração de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social, quando do planejamento, implementação e avaliação das ações de saneamento básico no Estado;
- Elevados níveis de poluição por esgoto doméstico das bacias hidrográficas do Estado;
- Inexistência de controle da meta de universalização de esgotamento sanitário;
- Inexistência de legislação específica que estabelece a Política e o Plano Estadual de Saneamento Básico em Pernambuco.

Tal como hoje, a indisponibilidade de dados relativos ao esgotamento sanitário de todos os municípios do Estado foi a maior limitação a este trabalho. Os dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – SNIS, bem como pelos órgãos estaduais não contemplam informações completas relativas ao esgotamento sanitário de todos os municípios do Estado.

Importante. Esta indisponibilidade de dados sobre o esgotamento sanitário por parte do SNIS, que limitou o trabalho do Tribunal de Contas do Estado, há 10 anos, permanece presente em 2021, em todos os 5 municípios integrantes do escopo do presente contrato.

Também muito importante. A avaliação do TCE salienta que existem informações bastante discrepantes quanto à existência de rede coletora nos municípios do Estado. Enquanto a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico aponta que 163 municípios do Estado possuem rede coletora de esgoto, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS aponta apenas 24 municípios com sistema de esgotamento sanitário no Estado.

11.4.2. Situação do esgotamento sanitário de Pernambuco

Em Pernambuco, dos 185 municípios do Estado, em 173 a COMPESA possui a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, todavia

em apenas 24, a Companhia, de fato, opera os sistemas de esgotamento sanitário. Esta é a situação do Município de Santa Maria da Boa Vista.

Nestes municípios que são operados pela COMPESA, os dados de dezembro de 2009 indicam que, enquanto o índice de atendimento urbano de água era de 93,69%, o índice de atendimento urbano de esgoto era de 19,82%.

O plano de metas da COMPESA 2010 estabeleceu como meta para dezembro de 2010, o aumento do índice de universalização de esgoto para 26,4%. O Plano Estratégico de Recursos Hídricos e Saneamento, datado de abril de 2008, previa para 2018 o atingimento da universalização do esgotamento sanitário em Pernambuco, ou seja, 100% de cobertura urbana de esgoto em todos os municípios do Estado.

Pode-se concluir, embora com alguma imprecisão, que estas metas estão longe de serem atingidas.

11.4.3. Resumo histórico

A avaliação do TCE apresenta alguns dados interessantes sobre a evolução do saneamento básico em Pernambuco, sendo que os antecedentes históricos do esgotamento sanitário e abastecimento de água no Estado remontam há mais de um século. A interiorização do saneamento, em termos mais efetivos, ocorreu a partir de 1949, quando foi criado o FSI - Fundo de Saneamento do Interior, destinado a financiar obras de abastecimento de água e esgotos sanitários nas localidades do interior do estado, permitindo a construção ou ampliação de sistemas em vários municípios do interior do estado.

Em julho de 1971, foi constituída pela Lei Estadual nº 6.307 a Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA, sociedade anônima brasileira, de economia mista, fechada de capital autorizado, de utilidade pública, dotada de personalidade jurídica de Direito Privado - sendo o Estado de Pernambuco o seu maior acionista, executora da política de saneamento e concessionária dos serviços

de abastecimento de água e esgotamento sanitário no âmbito do Estado de Pernambuco.

Em 1999, foi criada, através da lei nº 11.629, a Secretaria de Recursos Hídricos, que é o órgão responsável pela gestão dos recursos hídricos no Estado. A COMPESA é vinculada à Secretaria de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco.

A Secretaria de Recursos Hídricos – SRH, recriada pela Lei nº 13.205/2007 é o órgão responsável pela formulação e execução das políticas de recursos hídricos, de saneamento e de energia do Estado de Pernambuco. Tem como principais metas garantir a universalização do abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Estado. No que tange ao esgotamento sanitário, compete à Gerência de Saneamento desta Secretaria o planejamento, articulação e acompanhamento da execução de obras e ações de esgotamento sanitário no Estado de Pernambuco. Compete também à Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA o planejamento, projetos, construção, operação dos sistemas e comercialização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado de Pernambuco, que lhe foram atribuídos por dispositivo legal, bem como também executar a política estadual de saneamento, promovendo sua melhoria e expansão do serviço.

No campo legislativo dois grandes marcos legais se destacam no saneamento básico no país: o primeiro foi a criação da Lei nº 10.257/2001, denominado Estatuto da Cidade, com vigência a partir de outubro do mesmo ano; o segundo foi a promulgação da Lei nº 11.445/2007, conhecida como Lei de Saneamento Básico, que só foi regulamentada este ano pelo Decreto nº 7.217, de 21 de junho.

Segundo o relatório do TCE, anualmente, a COMPESA envia dados dos serviços de coleta e tratamento do esgoto sanitário dos municípios em que ela opera o sistema de esgotamento para o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – SNIS. O SNIS consolida as informações encaminhadas pelos prestadores de serviços do Brasil e as publica anualmente através do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos. Não foi essa a situação encontrada pela equipe técnica do Instituto Gesois,

pois não encontradas as informações sobre esgotamento sanitário em nenhum dos municípios que fazem parte do presente contrato.

11.4.4. A concessão dos serviços de esgotamento sanitário

Atualmente, a COMPESA possui a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de 173 municípios do estado. Dos 12 municípios que não são operados pela COMPESA, seis municípios o são pela FUNASA, e outros 6, pelas respectivas prefeituras. Entretanto, dos 173 municípios que a COMPESA possui a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em apenas 24, a Companhia, de fato, opera os sistemas de esgotamento sanitário.

De acordo com a lei nº 11.445/2007, são condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, dentre outras, a existência de plano de saneamento básico.

11.4.5. Alocação dos investimentos em sistemas de esgotamento sanitário em Pernambuco

O relatório da auditoria identificou falhas ao longo do processo de avaliação, que vêm a comprometer a efetividade das ações de esgotamento sanitário no Estado, a saber:

- A ausência de consideração de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social;
- A Secretaria de Recursos Hídricos não vem levando em consideração os indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social quando do planejamento, implementação e avaliação das ações de saneamento básico no Estado.
- A ausência de correlação entre os investimentos em obras de esgotamento sanitário e os indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social nos municípios;

- A ausência de critérios epidemiológicos e de desenvolvimento social na elaboração do planejamento, na implementação e na avaliação das ações de saneamento básico no Estado.

11.4.6. O impacto do lançamento do esgotamento sanitário diretamente nas bacias hidrográficas de Pernambuco

A ausência ou deficiência de sistemas de esgotamento sanitário possui duas vias que acarretam consequências à saúde humana:

- a primeira se deve ao risco de doenças ou ameaça à saúde ambiental em função da produção local do esgoto onde este é despejado diretamente;
- a segunda diz respeito à contaminação ambiental causada pelo lançamento de efluentes domésticos nos mananciais de abastecimento.

Embora a avaliação do TCE tenha tido como foco a pesquisa dos indicadores de poluição por esgoto doméstico das bacias hidrográficas dos rios Ipojuca, Una, Sirinhaém, Goiana, Pirapama e Capibaribe, no período de 2007 a 2009, esta situação pode ser estendida para todo o Estado de Pernambuco, em especial, para os municípios às margens do Rio São Francisco.

Os índices encontrados pelo TCE se mantiveram em níveis elevados e guardam correlação com a ausência de rede coletora de esgoto e baixos indicadores de atendimento de esgoto nos municípios que fazem parte da bacia hidrográfica.

Os níveis elevados de poluição das bacias hidrográficas analisadas, bem como os baixos indicadores de atendimento de esgoto em alguns municípios que compõem estas bacias evidenciam a falta de investimentos em sistemas de esgotamento sanitário ao longo do tempo, o que leva ao despejo de dejetos diretamente nos corpos de água.

Outro fator que também tem influência na poluição por esgoto doméstico das bacias hidrográficas é a qualidade do tratamento do esgoto doméstico. O despejo de efluentes não devidamente tratados, ou seja, em desconformidade com as normas

do CONAMA, diretamente nos corpos de água também contribuem para poluição das bacias.

A poluição das bacias hidrográficas por esgoto sanitário gera danos ambientais, que impossibilitam ou dificultam o enquadramento dos corpos de água de acordo com os usos preponderantes pretendidos. Estes danos podem ser quanto à utilização das águas para pesca, irrigação, abastecimento público e outros. Os danos ao abastecimento público de água decorrem do despejo excessivo de efluentes diretamente nos rios, que interferem no processo de autodepuração, e contaminam os reservatórios que abastecem a população, inviabilizando ou gerando mais custos no tratamento da água para abastecimento humano.

11.4.7. A meta de universalização do esgotamento sanitário em Pernambuco

O PPA 2008-2011 e o Plano Estratégico de Saneamento Básico estabeleceram, como meta prioritária do Governo do Estado para a SRH, a universalização dos serviços de esgotamento sanitário para Pernambuco no prazo de 12 anos a contar do início da atual gestão 2007, 2007. Desta forma, o prazo para a SRH promover a implantação da infraestrutura necessária para a universalização do esgotamento sanitário em Pernambuco ficou estabelecido para o ano de 2018.

As ações de ampliação da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário fazem parte de um objetivo maior, que é o programa de universalização do esgotamento sanitário em Pernambuco. Segundo o Plano Estratégico de Recursos Hídricos e Saneamento, elaborado pela Secretaria de Recursos Hídricos, em abril de 2008, havia uma meta para o atendimento de esgotamento sanitário da área urbana de 100% dos municípios do Estado no horizonte de doze anos, a contar da data de início da atual gestão do Governo do Estado – 2007, ou seja, até 2018.

Passados 10 anos desde a elaboração da avaliação pelo TCE, constata-se que esta meta está longe de ser atingida.

11.4.8. . Propostas de encaminhamento

Diante da situação do esgotamento sanitário em Pernambuco, e visando a contribuir para o aperfeiçoamento das ações de ampliação da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário, o TCE propomos o encaminhamento das deliberações que seguem:

1. Definir e normatizar os critérios de elegibilidade e prioridade para o planejamento, implementação e avaliação das ações de saneamento básico, mais especificamente para as obras de esgotamento sanitário;
2. Levar em consideração quando da definição dos critérios de elegibilidade e prioridade a utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social, quando da elaboração do plano de saneamento básico, de acordo com o inciso I do art. 25 do Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a lei nº 11.445/2007;
3. Levar em consideração, quando do planejamento das obras, os riscos ambientais na priorização das ações de esgotamento sanitário nos municípios, de forma a reduzir os indicadores de poluição das bacias hidrográficas por esgoto doméstico, definidos pela Res. nº 357/2005 do CONAMA. O risco ambiental é um dos fatores que devem ser considerados na adoção dos critérios objetivos de elegibilidade e prioridade na elaboração da política de saneamento básico, previstos no inciso IX do art.48 da Lei nº 11.445/2007;
4. Efetuar levantamento dos municípios que possuem sistema de coleta e/ou tratamento de esgoto, discriminando os que se encontram em operação dos que não se encontram em operação, bem como o responsável pela operação dos serviços;
5. Definir o índice de atendimento de esgotamento sanitário (coleta e tratamento) que será utilizado pela Secretaria para aferição da meta de universalização dos serviços de esgotamento sanitário;
6. Definir metas parciais para o índice de atendimento de esgotamento sanitário (coleta e tratamento), estabelecido pela Secretaria, que apresentem coerência com a meta final de universalização da prestação dos serviços no prazo estabelecido;

7. Acompanhar periodicamente a evolução do índice de atendimento de esgotamento sanitário (coleta e tratamento), definido pela Secretaria, tanto em nível estadual como em cada município do estado (inclusive aqueles que não são operados com esgotamento sanitário pela COMPESA);
8. Divulgar periodicamente no site da Secretaria de Recursos Hídricos o índice de atendimento de esgotamento sanitário, definido pela Secretaria, tanto em nível estadual como de cada município do estado (inclusive aqueles que não são operados com esgotamento sanitário pela COMPESA);
9. Instituir a Política Estadual de Saneamento Básico, em atendimento à Lei nº 11.445/07;
10. Elaborar o Plano Estadual de Saneamento Básico, em atendimento à Lei nº 11.445/07.;
11. Monitorar a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico, previstos na Lei nº 11.445/07.

11.4.9. Reavaliação das Ações de Ampliação da Cobertura dos Serviços de Esgotamento Sanitário em Pernambuco, em 2014

Em set/2014, o TCE realizou uma reavaliação do nível de implementação das recomendações determinadas pelo Acórdão TC nº 999/11 de 20/12/2011, como também verificar se os achados foram sanados com as respectivas recomendações previstas no Acórdão em epígrafe ou através de ações promovidas pelo próprio Gestor.

Como na auditoria operacional, este monitoramento constatou os mesmos achados, como: ausência de consideração de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social, quando do planejamento, implementação e avaliação das ações de saneamento básico; elevados níveis de poluição por esgoto doméstico nas bacias hidrográficas selecionadas; inexistência de controle da meta de universalização de esgotamento sanitário e a inexistência de legislação específica que estabeleça a Política e o Plano Estadual de Saneamento Básico em Pernambuco.

O TCE considerou que as recomendações feitas em 2011, não foram implementadas ou estão em fase inicial de implementação.

11.4.10. Conclusão

O relatório do TCE indica que a situação do esgotamento sanitário em Pernambuco não é boa. No Município de Santa Maria da Boa Vista esta situação se confirma. Na área urbana, a rede coletora apresenta vazamentos em inúmeros pontos, não havendo um sistema de tratamento do esgoto. Na área rural, não há um sistema de esgotamento sanitário dentro dos padrões de qualidade exigidos pelas normas, como constado nos levantamentos e nas reuniões públicas realizadas..

11.5. Avaliação de Áreas com Risco de Contaminação e Uso do Solo

Este relatório tem como referência o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do São Francisco para identificar áreas sujeitas à fragilidade ambiental no Submédio SF (PRHSF, 2016).

Para identificar as áreas de fragilidade ambiental na bacia, foram analisados os seguintes processos: desmatamento; susceptibilidades a riscos geológicos e geomofológicos; erosão; eutrofização e contaminação por tóxicos das águas superficiais; vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas.

▪ Desmatamento

Na Bacia do São Francisco estão presentes biomas e elevado valor do ponto de vista da conservação da natureza e com papel relevante no contexto dos recursos hídricos: a mata atlântica, o cerrado e a caatinga. No Submédio predomina a caatinga, sendo que já foram desmatados 16,2% do bioma (PRHSF, 2016).

▪ Riscos geológicos e geomofológicos

No âmbito da presente análise de fragilidade ambiental, foram consideradas as seguintes tipologias: alagamentos; instabilidade dos terrenos de fundação; avanço de dunas, enchentes; movimentos de massa de vertentes; subsidência ártica e processo erosivos. O relatório me conclui toda a área do Alto e baixo São Francisco

está sujeita a esse tipo de risco; a região do Médio São Francisco é a eu apresenta menor porcentagem de risco (PRHSF, 2016).

▪ **Erosão**

As áreas da bacia sujeitas aos principais processos erosivos foram identificadas recorrendo às áreas susceptíveis à desertificação e erosão, e áreas do ponto de vista geológicos e geomofológicos que apresentam riscos à erosão.

Ao nível de desertificação, foi registrado o núcleo de desertificação de Cabrobó-PE, incluindo os Municípios de Belém do São Francisco, Cabrobó e Floresta. Em Pernambuco são 39 áreas em estudo (PRHSF, 2016).

▪ **Áreas de fragilidade relativas aos recursos hídricos**

Para efeito da presente análise, e no que diz respeito à identificação das áreas relativas aos recursos hídricos, consideraram-se os seguintes indicadores: estações com registros de eutrofização; estações com registro de índice de contaminação por tóxicos; vulnerabilidade alta e média poluição de águas subterrâneas (PRHSF, 2016).

Com relação aos registros de eutrofização, o relatório recomenda cautela na análise dos dados, desde que a distribuição das estações não é uniforme. As áreas de maior vulnerabilidade à poluição de águas subterrâneas estão localizadas no Médio e Submédio São Francisco (PRHSF, 2016).

12. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUO SÓLIDOS

12.1. Contextualização

No Brasil, o serviço sistemático de limpeza urbana foi iniciado em 25 de novembro de 1880, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, então Capital do Império. Nesse dia, o imperador Dom Pedro II assinou o Decreto nº 3.024, aprovando o contrato de “limpeza e irrigação” da cidade, que foi executado por Aleixo Gary e, mais tarde, por Luciano Francisco Gary, que cujo sobrenome se origina a palavra “Gari”, que hoje denomina os trabalhadores de limpeza urbana em muitas cidades brasileiras.

Dos tempos imperiais aos dias atuais, os serviços de limpeza urbana vivenciaram momentos bons e ruins. Hoje, a situação da gestão de resíduos sólidos se apresenta em cada cidade brasileira de forma diversa, prevalecendo uma situação nada alentadora.

Considerada um dos setores do saneamento básico, a gestão dos resíduos sólidos não tem merecido a atenção necessária por parte do poder público. Esses resíduos manejados inadequadamente constituem alimento e abrigo para vários vetores de doenças, especialmente roedores, como ratos, ratazanas e camundongos, e insetos, como moscas, baratas e mosquitos. Atualmente, está demonstrada de forma clara a relação entre a proliferação de certas doenças e o manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Além disso, a decomposição dos resíduos e a formação de lixiviados podem levar à contaminação do solo e de águas subterrâneas com substâncias orgânicas, microrganismos patogênicos e inúmeros contaminantes químicos presentes nos diversos tipos de resíduos.

Forantini (1979) mostrou, segundo sua concepção, as principais vias de acesso de agentes patogênicos oriundos do lixo, conforme a **Figura 352**.

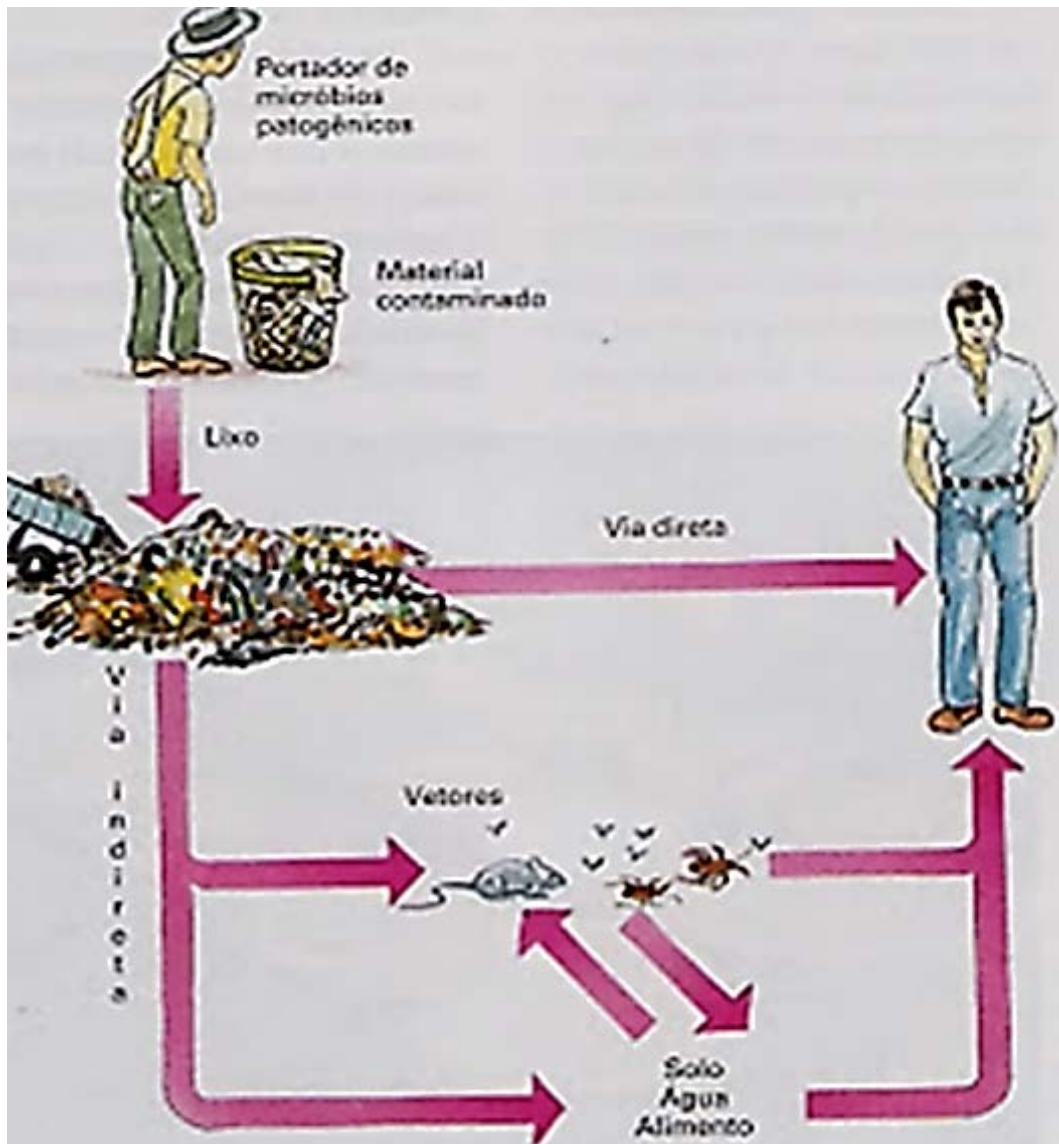


Figura 366 - Vias de Contaminação do Homem pelo Lixo
Fonte: FORANTTINI, 1979.

A **Figura 353** mostra os principais vetores, modo de transmissão de doenças e sintomas.






Animais	Modo de transmissão	Doenças e sintomas
 Ratos	Mordida, pulga e urina.	Tifo, peste e leptospirose.
 Escorpião	Picada.	Causa muita dor. Em crianças e idosos pode causar alterações respiratórias, coma e morte.
 Barata e formiga	Contaminação dos alimentos por meio das patas e do corpo.	Febre tifóide, giardíase e outras doenças gastrointestinais.
 Mosca doméstica e varejeira	Contaminação dos alimentos por meio das patas e do corpo.	Febre tifóide, verminose e gastroenterite.
 Mosquito	Picada da fêmea.	Dengue, malária, febre amarela e leishmaniose.

Figura 367 - Animais Presentes no Lixo e Doenças Transmitidas por Eles
 Fonte: MAZZINE, 2012.

Apesar desse quadro, a coleta de lixo é o segmento que mais se desenvolveu dentro do sistema de limpeza urbana, e o que apresenta maior abrangência de atendimento junto à população, ao mesmo tempo em que é a atividade do sistema que demanda maior percentual de recursos por parte da municipalidade. Esse fato decorre da pressão exercida pela população e comércio para que se execute a coleta com regularidade, evitando assim o incômodo da convivência com o lixo nas ruas.

Com relação ao tratamento do lixo, tem-se instalado no Brasil algumas unidades de compostagem / reciclagem. Essas unidades utilizam tecnologias simplificadas, com segregação manual de recicláveis em correias transportadoras e compostagem em leiras a céu aberto, com posterior peneiramento. Muitas unidades que foram instaladas estão hoje paralisadas e sucateadas, por dificuldade dos municípios em operá-las e mantê-las adequadamente.

O problema da disposição final assume uma magnitude alarmante. Considerando apenas os resíduos urbanos e públicos, o que se percebe é uma ação generalizada das administrações públicas locais ao longo dos anos em apenas afastar das zonas urbanas o lixo coletado, depositando-o por vezes em locais absolutamente inadequados, como encostas florestadas, manguezais, rios, baías e vales. Até então, mais de 80% dos municípios vazavam seus resíduos em locais a céu aberto, em cursos d'água ou em áreas ambientalmente protegidas, a maioria com presença de catadores, entre eles crianças, denunciando os problemas sociais que a má gestão do lixo acarreta.

Vale considerar que, segundo dados do IBGE, a situação da disposição dos resíduos sólidos melhorou muito nas últimas duas décadas.

O estudo divulgado pelo TCE foi realizado pelo Núcleo de Engenharia do tribunal e tomou como base as inspeções realizadas entre o período de janeiro e setembro de 2020. Cerca de 61,4% (cerca de 113 cidades) dos municípios pernambucanos já utilizam aterros sanitários para colocar os resíduos, enquanto os 38,6% (71 cidades) continuam desrespeitando o meio ambiente e a dignidade humana mantendo os lixões a céu aberto. Para se ter uma ideia, em 2014 o TCE registrou 155 municípios, o equivalente a 84,2%, que utilizavam lixões ou outra forma irregular de depósito de lixo.

Os municípios que continuam utilizando lixões e não apresentam um planejamento para um descarte de resíduos adequados, após o período de notificação, estarão sujeitos a multas que variam de 18 mil a 80 mil reais. Em contrapartida, os municípios que estão de acordo com as regras do descarte correto, que esteja em fase de licenciamento na Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), terão um auxílio financeiro através do repasse de uma porcentagem do ICMS Socioambiental realizado pelo governo do estado. Esse benefício é destinado para auxiliar na

operação e manutenção do depósito correto do lixo. A **Figura 354** mostra um mapa com a destinação final dos resíduos no estado de Pernambuco.

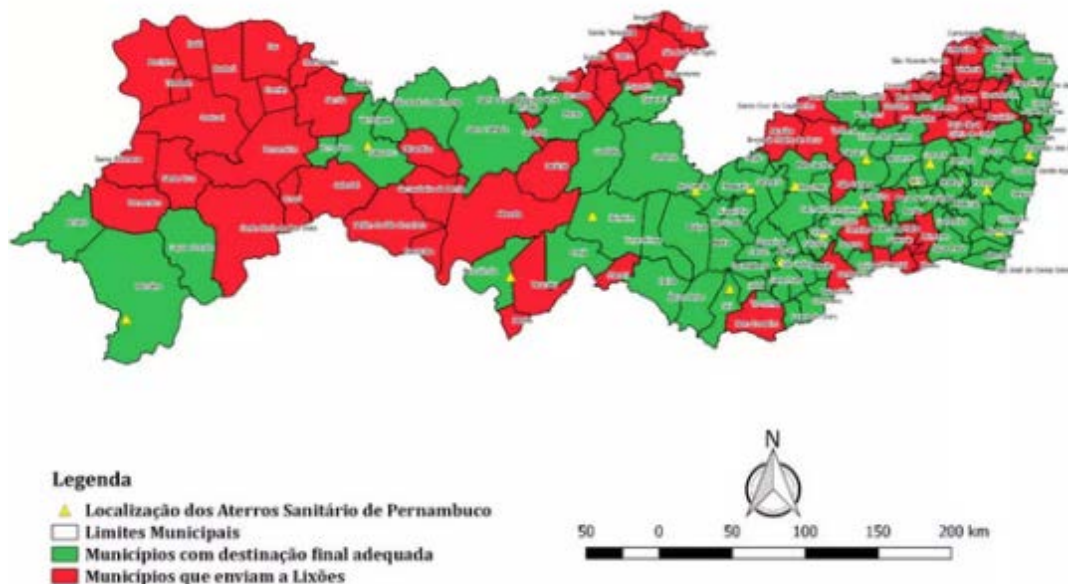


Figura 368 – Mapa de Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos de Pernambuco

Fonte: AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, 2020.

12.2. Resíduos Sólidos: Definição, Classificação e Caracterização

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT (2004) define o resíduo como os “restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo se apresentar no estado sólido, semi sólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional”. São várias as maneiras de se classificar os resíduos sólidos. As mais comuns são quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente e quanto à natureza ou origem. A Lei n.º 12.305/10 da Política Nacional dos Resíduos Sólidos classifica os resíduos sólidos nos seguintes tipos:

Tabela 163- Classificação dos Resíduos Quanto à Origem

Classificação		Descrição
Resíduos Sólidos Urbanos	Resíduos sólidos domiciliares (RSD)	De origem das atividades domésticas nas residências, sua composição varia muito conforme a localização geográfica e o poder aquisitivo, podendo ser encontrados restos de alimentos, papel higiênico, papel, plástico, vidro, entre outros.
	Resíduos sólidos de limpeza pública (RSLP)	Aqueles resultantes das atividades de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana, tendo composição variável conforme o local e a situação onde é recolhido. Pode conter folhas de árvores, galhos e grama, cigarros, animais mortos, papel, plástico, restos de alimentos, entre outros;
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico		Gerados nas atividades relacionadas aos serviços de saneamento, a exemplo dos lodos gerados nas estações de tratamento, excetuando-se os classificados como resíduos sólidos urbanos.
Resíduos volumosos (RV)		Constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens e outros, têm como principal impacto o grande volume. Este tipo de resíduo, na maioria dos municípios, não é coletado pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional.
Resíduos de construção civil (RCC)		Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. São componentes presentes nos RCC o concreto, tijolos, areia, solo, poeira, lama, rocha, asfalto, metais, madeiras, papel e matéria orgânica. Esse tipo de resíduo apresenta baixa periculosidade, sendo enquadrado pela NBR nº 10.004 de 2004 (ABNT, 2004) como resíduos classe IIB, ou seja, não perigosos e inertes. O principal impacto desse tipo de resíduo, assim como os resíduos volumosos, é o grande volume gerado.
Resíduos de serviço de saúde (RSS)		Gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária), composto, entre outros, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). De acordo com a Resolução CONAMA nº 358/2005, os geradores de RSS podem ser todos os estabelecimentos de serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares. Podem ser constituídos por resíduos perfurocortantes (seringas, agulha), contaminantes (curativos e outros materiais que podem apresentar algum tipo de contaminação por agentes patogênicos), químicos, radioativos e comuns (como os recicláveis);
Resíduos com logística reversa obrigatória		A logística reversa é caracterizada na PNRS como um instrumento de desenvolvimento econômico e social, na qual cabe aos consumidores efetuar a devolução dos produtos e embalagens sujeitos a este sistema, aos comerciantes ou distribuidores dos mesmos. Esses, por sua vez, devem efetuar a devolução destes resíduos aos fabricantes ou aos importadores dos resíduos, cabendo a esses últimos a responsabilidade de

Classificação	Descrição
	encaminhar o rejeito dos produtos e embalagens reunidas para disposição final ambientalmente adequada ou reutilizá-los no seu processo produtivo. São classificados como resíduos com logística reversa obrigatória os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.
Resíduos industriais	Gerados nos processos produtivos e instalações industriais e em razão disto possuem composição muito diversificada, com uma grande quantidade de rejeitos considerada como perigosa. Podem ser constituídos por escórias (impurezas resultantes da fundição do ferro), cinzas, lodos, óleos, plásticos, papel, borrachas, entre outros.
Resíduos agrossilvopastoris	Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais (cultivos, criações de animais, beneficiamento, processamento etc.), incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. Podem ser compostos por embalagens de defensivos agrícolas, restos orgânicos (palhas, cascas, estrume, animais mortos, bagaços etc.), produtos veterinários, entre outros, ressaltando que as embalagens de defensivos fazem parte dos resíduos com logística reversa obrigatória e os produtos veterinários estão disciplinados pelas normas referentes aos resíduos de serviços de saúde.
Resíduos dos serviços de transporte	Gerados em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira. Os resíduos desses locais podem conter substâncias capazes de veicular doenças entre cidades, estados e países, por isso devem ter gerenciamento adequado. Eles podem ser constituídos de resíduos infectantes, resíduos químicos, resíduos orgânicos, embalagens em geral, material de escritório, cargas em perimento, apreendidas ou mal acondicionadas, lâmpadas, pilhas e baterias, resíduos contaminados de óleo e resíduos de atividades de manutenção dos meios de transporte. Os resíduos que não apresentam risco de contaminação, podem ser tratados como resíduo sólido urbano.
Resíduos de mineração	Gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minério, podendo ser constituídos de solo removido, metais pesados, restos e lascas de pedras, entre outros.
Resíduos sólidos cemiteriais	Gerados nos cemitérios, como os resíduos da decomposição de corpos provenientes do processo de exumação, podendo conter também resíduos de outras tipologias como RSLP e RCC, gerados na manutenção do local.
Resíduos de óleos comestíveis	Gerados no processo de preparo de alimentos, podendo ser originados nos domicílios ou em estabelecimentos fabricantes de produtos alimentícios e do comércio, como bares e restaurantes.

Fonte: Adaptado do Brasil, 2010.

Além disso, os resíduos sólidos são classificados quanto a sua periculosidade, conforme apresentado na **Tabela 160**, baseada na PNRS (BRASIL, 2010).

Tabela 164- Classificação dos Resíduos Sólidos Segundo Periculosidade

Classificação	Descrição
Resíduos perigosos	Aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica.
Resíduos não perigosos	Aqueles não enquadrados como resíduos perigosos
Resíduos Classe I - Perigosos	Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar: risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada, apresentando ao menos uma das características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
Resíduos Classe II A – Resíduos não inertes	Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos ou de resíduos Classe II B - Inertes, nos termos da Norma. Os resíduos Classe II A – Não inertes, apresentam propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Exemplos tais como: a varrição de indústrias, lodo físico-químico ou biológico da Estação de Tratamento de Efluentes etc.
Resíduos Classe II B – Resíduos não inertes	Quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a NBR 10.007, além de submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando aspectos como: cor, turbidez, dureza e sabor (vidros, metais, plásticos e entulhos), conforme anexo G da NBR 10.004.

Fonte: Adaptado DO BRASIL, 2010.

Conforme Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n.º 306/04 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são classificados em (**Figura 355**):



Figura 369- Classificação dos Resíduos de Saúde
 Fonte: Adaptado GESOIS, 2021

De acordo com a NBR 15.113, e com a Resolução CONAMA nº 307, os Resíduos da Construção Civil (RCC) são classificados como (**Figura 356**):





Classe A	Classe B
Tijolo Telhas Areia e outros (Trituráveis). 	Papel Papelão Plástico Madeira 
Classe C	Classe D
Gesso Isopor e outros (Não recicláveis) 	Tinta Verniz Solventes (Resíduos perigosos) 

Figura 370 - Classificação dos Resíduos da Construção Civil
 Fonte: Adaptado GESOIS, 2021.

As características dos resíduos podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades. De acordo com a NBR 10.004 da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados em: geração *per capita*, composição gravimétrica, peso específico aparente, teor de umidade, e compressibilidade.

A geração *per capita* é a quantidade de resíduos gerada diariamente pelo número de habitantes de determinada região. Para se avaliar corretamente a projeção da geração do lixo, é necessário obter o seu *per capita*, bem como a população geradora de resíduos e a definição do horizonte para a sua projeção. A estimativa de produção de resíduos sólidos deve ser feita considerando a variação da população e da taxa de produção *per capita* ao mesmo tempo, o que representa, de forma bastante realista, a evolução da produção de resíduos sólidos de cada localidade.

De acordo com estimativas de Abrelpe (2011), foram gerados no país, em 2011, aproximadamente 62 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos. Conforme pode ser verificado na **Tabela 161**, o índice de geração de resíduos sólidos urbanos foi de 1,233 kg/hab./dia. Verifica-se que o maior índice foi o da região Nordeste, seguida pela Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Sul. Porém, no total, a região Sudeste foi a que mais gerou RSU no ano (TONETO Jr. et al, 2014).

Tabela 165- – Geração de RSU, Segundo as Regiões Geográficas no Brasil

Região	RSU gerados (t/dia)	Geração RSU por hab. (kg/dia)
Norte	13.658	1,154
Nordeste	50.962	1,302
Centro-Oeste	15.824	1,250
Sudeste	97.293	1,293
Sul	20.777	0,887
Brasil	198.514	1,223

Fonte: Adaptada de ABRELPE, 2011.

Outro aspecto relevante pode ser observado na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), que tem por objetivo investigar as condições do saneamento básico

no país junto às prefeituras, exibindo os valores *per capita* (PNSB, 2000), considerando padrões de consumo distintos em função dos estratos populacionais, conforme **Tabela 162**.

Tabela 166– Valores *Per Capita* de Produção de Resíduos de Acordo com a Faixa Populacional Segundo PNSB 2000

Intervalo Populacional	Produção <i>per capita</i> kg/hab./dia
<15.000	0,57
15.000 - 50.000	0,65
50.000 - 100.000	0,69
100.000 - 200.000	0,79
200.000 - 500.000	0,9
500.000 – 1.000.000	1,12
>1.000.000	1,39

Fonte: IBGE, 2014.

Os hábitos de consumo da população influenciam diretamente na produção de resíduos sólidos. Tanto que a diferentes intervalos populacionais são atribuídos diferentes valores *per capita* de produção desses resíduos. Sendo assim, pode-se inferir que fatores como maior grau de urbanização, poder aquisitivo ou mesmo o modo de vida das populações determinam a produção média de resíduos sólidos.

O fato de serem estabelecidos intervalos populacionais e para estes atribuídos diferentes valores *per capita* de produção de resíduos é a comprovação de que, em cada estrato populacional os hábitos de consumo determinados, sejam pelo maior grau de urbanização, com reflexos na renda, ou as próprias condições ou modos de vida das populações, constituem-se em elementos influenciadores da produção média de resíduos sólidos.

O lixo pode ser caracterizado em função da sua composição física ou gravimétrica, que corresponde à distribuição relativa do peso bruto de cada um de seus materiais componentes, ou seja, traduz o valor relativo, ou percentual, de cada componente presente no lixo em relação ao seu peso total. Enquanto a composição gravimétrica traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada, o peso específico (PE) aparente trata-se do peso do lixo solto em

função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação, expresso em kg/m^3 . Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações.

O valor do peso específico é bastante variável, pois depende fundamentalmente da quantidade de matéria orgânica contida nos resíduo sólidos. Na literatura técnica esse valor varia de 100 a 250 kg/m^3 .

Na ausência de dados mais precisos, podem-se utilizar os valores de 230 kg/m^3 para o peso específico do lixo domiciliar, 280 kg/m^3 (bastante variável de acordo com sua composição) para o peso específico dos resíduos de serviços de saúde e de 1.300 kg/m^3 (NETO, 2005) para o peso específico de entulho de obras.

O teor de umidade representa a quantidade de água presente no lixo, medida em percentual do seu peso. Esse parâmetro se altera em função das estações do ano e da incidência de chuvas, podendo-se estimar um teor de umidade variando em torno de 40 a 60%. A compressividade é o grau de compactação ou a redução do volume que uma massa de lixo pode sofrer quando compactada. Submetido a uma pressão de 4 kg/cm^2 , o volume do lixo pode ser reduzido de um terço a um quarto do seu volume original.

O potencial hidrogeniônico (pH) do lixo indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos. Em geral, situa-se na faixa de 5 a 7. A composição química consiste na determinação dos teores de cinzas, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras. A relação carbono/nitrogênio (C:N) indica o grau de decomposição da matéria orgânica do lixo nos processos de tratamento/disposição final. Em geral, essa relação encontra-se na ordem de 35/1 a 20/1.

As características biológicas do lixo são aquelas determinadas pela população microbiana e dos agentes patogênicos presentes no lixo que, ao lado das suas características químicas, permitem que sejam selecionados os métodos de tratamento e de disposição final mais adequado.

O conhecimento das características biológicas dos resíduos tem sido muito utilizado no desenvolvimento de inibidores de cheiro e de retardadores/aceleradores da decomposição da matéria orgânica, normalmente aplicados no interior de veículos de coleta para evitar ou minimizar problemas com a população ao longo do percurso dos veículos. Da mesma forma, estão em desenvolvimento processos de destinação final e de recuperação de áreas degradadas com base nas características biológicas dos resíduos.

As informações obtidas pela composição gravimétrica da amostra de uma fração de determinado volume de resíduo coletado, disponibilizado dentro de uma seleção heterogênea, demonstra os comportamentos e tendências consumistas de um setor da sociedade. A obtenção desses dados garante uma análise prática e básica para qualquer tomada de decisão no manejo dos resíduos sólidos.

O processo consiste em separar os lixos recicláveis dos rejeitos. É despejado todo o lixo dos sacos após coleta planejada, e então separados os recicláveis dos rejeitos, que são colocados em tambores. São considerados como rejeitos todos os resíduos que não possuem valor de mercado, como fraldas, grama, terra, papel higiênico, copos de plásticos, pilhas, lâmpadas, borrachas e cerâmicas.

Com o método de quarteamento, estabelecido pela norma ABNT NBR 10.006, pode se comparar, por exemplo, bairros sem coleta seletiva, que apresentam porções maiores de resíduos orgânicos, metais, papeis, têxtil, vidro e embalagens longa vida misturados, e bairros com coleta seletiva, que apresentam porções maiores de rejeitos, visto que o restante do material já foi separado.

12.3. Geração, Caracterização, Composição Per Capita e Densidade

De acordo com os dados fornecidos pela Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista e observados pelos técnicos em campo, os tipos de resíduos gerados são:

- Resíduo sólido doméstico residencial;
- Resíduo sólido comercial;
- Resíduo sólido público;

- Resíduo sólido domiciliar especial:
- Entulho de obras;
- Pilhas e baterias;
- Lâmpadas fluorescentes;
- Pneus.

Resíduos sólidos de fontes especiais:

- Lixo agrícola;
- Lixo de serviços de saúde.

De acordo com informações da Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista, a quantidade de resíduos sólidos coletada é de 12,0 ton/dia o que perfaz *per capita* de 0,750 kg.hab/dia. Este valor está próximo da média nacional de 1,0 kg/hab.dia. Além da coleta de resíduos sólidos a prefeitura executa a coleta de resíduos sólidos domiciliar especial (entulho), com retirada de 90 a 120 dias. O restante pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus são coletados juntamente com os resíduos sólidos domésticos restantes, resultando em riscos à saúde e ao meio ambiente. A caracterização da composição gravimétrica dos resíduos sólidos de Santa Maria da Boa Vista visa determinar a quantidade de resíduos (domiciliar e comercial), objetivando identificar sua composição (matéria orgânica, metais, papel, papelão, plásticos, trapos, vidro, borracha, couro, madeira, entre outros).

De acordo com o PMGRIS (2015-2035) a composição gravimétrica dos resíduos sólidos apresenta os seguintes quantitativos: (**Tabela 163**)

Tabela 167 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos

Material	Quantidade Mensal (kg)	%
Plástico	56,013	16
Papelão	70,017	20
Metal	10,501	3
Vidro	28,007	8
Matéria Orgânica	185,545	53
Total	350,083	100

Fonte: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos- Santa Maria da Boa Vista (2015-2035).

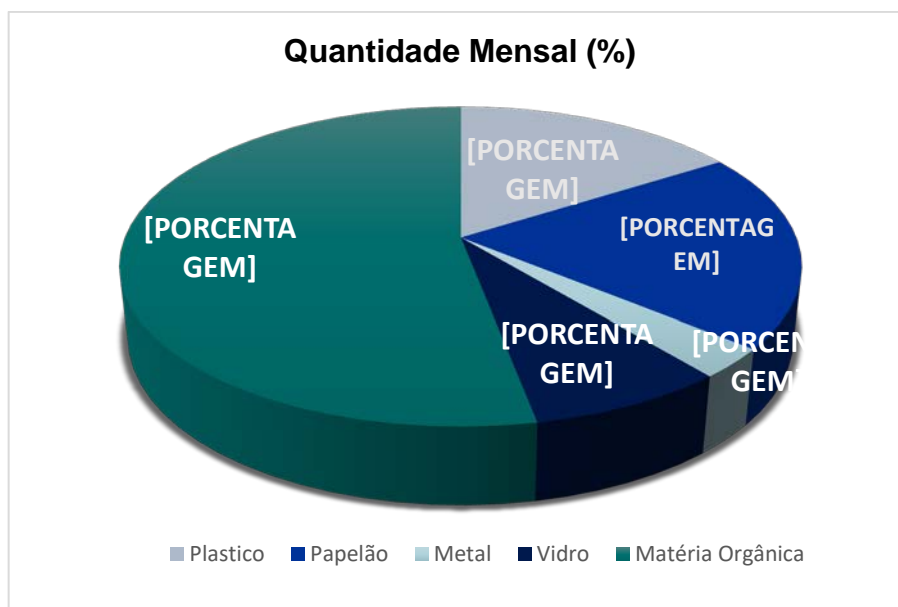


Gráfico 1- Quantidade Mensal dos Resíduos Sólidos Urbanos
 Fonte: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos- Santa Maria da Boa Vista (2015-2035).

Tabela 168– Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos em Santa Maria da Boa Vista

Classificação	Geração <i>per capita</i> , segundo estudos	Geração Total em Santa Maria da Boa Vista
Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	0,750 kg/hab. dia	12,00 t/dia (360,0 t/mês)
Resíduos Volumosos (RV)	30 kg/hab. ano	474,54 t/ano
Resíduos e Construção Civil (RCC)	500 kg/hab. ano	7.909,00 t/ano
Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	0,005 kg/hab. dia	0,079 t/dia (2,43 t/mês)
Resíduos em Logística Reversa	Pilhas	4,34 unidades/hab. ano
	Baterias	0,09 unidades/hab. ano
	Lâmpadas	4unidades/domicilio/ano
	Pneus	2,9 kg/hab.ano
		68.650 unidade/ano
		1.423,62 unidade/ano
		14.712,00 unidade/ano
		45,87 t/ano

Fonte: Adaptado de FUNASA, 2015; MMA, 2012.

12.4. Instrumentos Normativos Legais

Apresenta-se a legislação existente nos âmbitos federal, estadual e municipal, pertinente ou reguladora das questões específicas do setor de resíduos sólidos e limpeza urbana, com alguma abordagem do sistema do saneamento básico. Na esfera federal, o setor é regulamentado pela Lei nº 12.305, Política Nacional de

Resíduos Sólidos e diversas normas ABNT, bem como Resoluções do CONAMA, conforme relacionado abaixo:

12.4.1. Legislação Federal

a) Constituição Federal

O art. 30 diz que compete aos municípios legislar sobre assuntos de interesse local; organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local;

O art. 175 informa que compete ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos;

O art. 182 dispõe que a política de desenvolvimento urbano será executada pelo Poder Público Municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes;

O art. 225 diz que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações.

Ainda, para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, para a qualidade de vida e o meio ambiente; promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente; proteger a fauna e a flora, vedando, na formada lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

O art. 241 dispõe que 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 (Emenda Constitucional nº 19/1998).

b) Leis Federais

- Lei nº. 8.666, de 21/06/93, regulamenta o artigo 37, inciso XXI, da Constituição Federal e institui normas para licitações e contratos da administração pública;
- Lei nº. 8.987, de 13/02/95, dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal;
- Lei nº. 9.605, de 12/02/98, denominada Lei de Crimes Ambientais, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei nº. 9.795, de 27/04/99, institui a Política Nacional de Educação Ambiental;
- Lei nº. 9.867, de 10/11/99, que trata da criação e do funcionamento de cooperativas sociais, visando à integração social dos cidadãos, constituídas com a finalidade de inserir as pessoas em desvantagem no mercado econômico, por meio do trabalho, fundamentando-se no interesse geral da comunidade em promover a pessoa humana e a integração social dos cidadãos. Define suas atividades e organização;
- Lei nº. 10.257, de 10/07/2001, denominada Estatuto da Cidade;
- Lei nº. 11.107, de 06/04/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências;
- Lei nº. 11.445, de 05/01/2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.
- Conforme previsto na Lei Federal no 12.305/10, terão prioridade no acesso aos recursos federais na área de resíduos sólidos os municípios que optarem por soluções consorciadas, incluída a elaboração e implementação do plano intermunicipal de gestão de resíduos sólidos.

O art. 2º estabelece que os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

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 - limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

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

V - eficiência e sustentabilidade econômica; utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

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

VII – controle social;

VIII - segurança, qualidade e regularidade;

O art. 11 informa que são condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

I - a existência de plano de saneamento básico;

II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;

III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;

IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

c) Resoluções CONAMA

001/1980; 11/1986; 005/1988; 006/1988; 002/1191; 006/1991; 008/1991; 005/1993; 004/1995; 237/1997; 257/1999; 258/1999; 275/2001; 283/200.

d) Normas ABNT

- NBR 10.004 – Classificação de Resíduos Sólidos;
- NBR 10.005 – Lixiviação de Resíduos;
- NBR 10.006 – Solubilização de Resíduos;
- NBR 10.007 – Amostragem de Resíduos;
- NBR 10.703 – Degradação do Solo – Terminologia;
- NBR 12.988 – Líquidos Livres - Verificação em Amostra de Resíduo.

e) Normas ABNT sobre Aterros Sanitários/ Industriais

- NBR 8.418 – Apresentação de Projetos de Aterros de Resíduos Industriais Perigosos;
- NBR 8.419 – Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos;
- NBR 10.157 – Aterros de Resíduos Perigosos - Critérios para Projeto, Construção e Operação;
- NBR 13.896 – Aterros de Resíduos Não Perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação.

f) Normas ABNT sobre Tratamento, Armazenamento e Transporte de Resíduos

- NBR 11.174 – Armazenamento de Resíduos;
- NBR 11.175 -- Incineração de Resíduos Sólidos Perigosos - Padrões de Desempenho (antiga NB 1265);
- NBR 13.894 – Tratamento no Solo (Landfarming);
- NBR 98 – Armazenamento e Manuseio de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis;
- NBR 7.505 – Armazenamento de Petróleo e seus Derivados Líquidos e Álcool Carburante;
- NBR 12.235 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos (antiga NB-1183);
- NBR 11.174 – Armazenamento de Resíduos Classe II - Não Inertes e III - Inertes (Antiga NB-1264);
- NBR 13.221 – Transporte de Resíduos;
- NBR 7.500 – Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenagem de Materiais – Simbologia;
- NBR 7.501 – Transporte de Cargas Perigosas – Terminologia;
- NBR 7.502 – Transporte de Cargas Perigosas – Classificação;
- NBR 7.503 – Ficha de Emergência para o Transporte de Cargas Perigosas.

g) Características e Dimensões

- NBR 7.504 – Envelope para Transporte de Cargas Perigosas - Dimensões e Utilizações;
- NBR 13.786 – Seleção de Equipamentos e Sistemas para Instalações Subterrâneas de Combustíveis em Postos de Serviços;
- NBR 13.784 – Detecção de Vazamento em Postos de Serviços.

h) Normas ABNT sobre Resíduos de Serviços de Saúde

- NBR 12.807– Resíduos de Serviços de Saúde – Terminologia;

- NBR 12.808 – Resíduos de Serviços de Saúde – Classificação;
- NBR 12.809 – Manuseio de Resíduos de Serviços de Saúde – Procedimento;
- NBR 12.810 – Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde – Procedimento.

i) Normas ABNT sobre Resíduos de Serviços de Saúde

- NBR 15.112/2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Área de Transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- Norma NBR 15.113/2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- Norma NBR 15.114/2004 – Resíduos sólidos da construção civil e áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- Norma NBR 15.115/2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;
- Norma NBR 15.116/2004 Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

j) Contentores

- NBR 15.911-1 – trata dos requisitos gerais, em especial quanto à matéria prima na fabricação dos contentores;
- NBR 15.911-2 – trata dos requisitos, quanto a dimensões, capacidade volumétrica, dimensões das rodas, dimensões do corpo e tampa de contentores 2 rodas;
- NBR 15.911-3 – trata de requisitos, quanto a dimensões, capacidade volumétrica, dimensões dos rodízios, dimensões do corpo e tampa de contentores 4 rodas;
- NBR 15.911-4 – trata dos testes efetuados e métodos de ensaio para resistência, durabilidade e segurança na operação destes contentores;

- NBR 16.006 – trata dos requisitos quanto a dimensões, capacidade volumétrica, dimensões do corpo, tampa e ferragens, e exigência de resinas e UV 8, da fabricação de Papeleiras Plástica de 50 litros.

k) Legislação Estadual

- Lei Estadual nº 14.236 (2010), que dispõe sobre a política de Resíduos Sólidos e dá outras Providências;
- Lei Estadual nº. 13.047 de 26 de junho de 2006. Dispõe sobre a obrigatoriedade da implantação da coleta seletiva de lixo nos condomínios residenciais e comerciais, nos estabelecimentos comerciais e industriais e órgãos públicos federais, estaduais e municipais no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.
- Lei Estadual nº. 12.753 de 21 de janeiro de 2005. Dispõe sobre o comércio, o transporte, o armazenamento, o uso e aplicação, o destino final dos resíduos e embalagens vazias, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como o monitoramento de seus resíduos em produtos vegetais, e dá outras providências.
- Lei Estadual nº. 12.114 de 3 de dezembro de 2001. Dispõe sobre a recompra, reutilização, reciclagem e descarte de garrafas e embalagens plásticas no âmbito do Estado de Pernambuco e dá outras providências.
- Lei Estadual nº. 12.008 de 1 de junho de 2001. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto nº. 23.941 de 11/01/2002.
- Lei Estadual nº 11.021 (1991), que dispõe sobre a estruturação do Conselho Nacional do Meio Ambiente;
- Decreto Estadual nº. 35.705 de 21 de outubro de 2010. Institui o Fórum Pernambucano de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
- Decreto Estadual nº. 35.705 de 21 de outubro de 2010. Institui o Fórum Pernambucano de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
- Decreto nº 31.246 de 28 de dezembro de 2007 Regulamenta a Lei Nº 12.753, de 21 de janeiro de 2005, que dispõe, no âmbito do Estado de Pernambuco,

sobre o comércio, o transporte, o armazenamento, o uso e aplicação, o destino final dos resíduos e embalagens vazias, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como o monitoramento de seus resíduos em produtos vegetais, e dá outras providências.

- Decreto Estadual nº. 23.941 de 11 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº. 12.008, de 1º de janeiro de 2001, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
- Instrução Normativa Nº 004 de 10 de abril de 2006 Disciplina o art. 20 da Lei nº 12.008, de 01 de junho de 2001, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, criando critérios para a apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRSI), e aprova o Termo de Referência para apresentação do PGRSI.
- Instrução Normativa Nº 003 de 10 de abril de 2006 Disciplina o art. 4º, § 2º, do Decreto Estadual nº. 23.941, de 11/01/2002, que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos, prevendo o envio do Relatório Anual de Resíduos Sólidos Gerados.
- Instrução Normativa Nº 001 de 1 de abril de 2005 Disciplina o Art. 4º, § 2º, do Decreto Estadual nº. 23.941, de 11/01/2002, que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos, prevendo o envio do Relatório Anual de Resíduos Sólidos Gerados Revogada pela Instrução Normativa 003 de 2006.

I) Legislação Municipal

- Código de Posturas
- Plano Diretor
- Lei Orgânica
- Código Sanitário da Cidade
- Lei nº 1663, 2017 que institui a semana municipal da conscientização da coleta seletiva
- Lei 1596, 2014 que autoriza o município a participar do consórcio CONRIO.

12.5. Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos A gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Trata do envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, melhorando dessa forma a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade.

Para tanto, é necessário levar em consideração as características das fontes de produção; o volume e os tipos de resíduos, dando a eles tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas; as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

Os municípios, de forma geral, costumam tratar o lixo produzido apenas como material não desejado, a ser recolhido e descartado, podendo, no máximo, receber algum tratamento manual ou mecânico para ser finalmente disposto em aterros.

Trata-se de uma visão distorcida em relação ao foco da questão socioambiental, encarando o lixo mais como um desafio técnico para o qual se deseja receita política, do que um investimento de inclusão social, com possível eficiência operacional e equipamentos especializados.

No modelo de gestão atual do Município de Santa Maria da Boa Vista há uma estrutura operacional pequena constituída de:

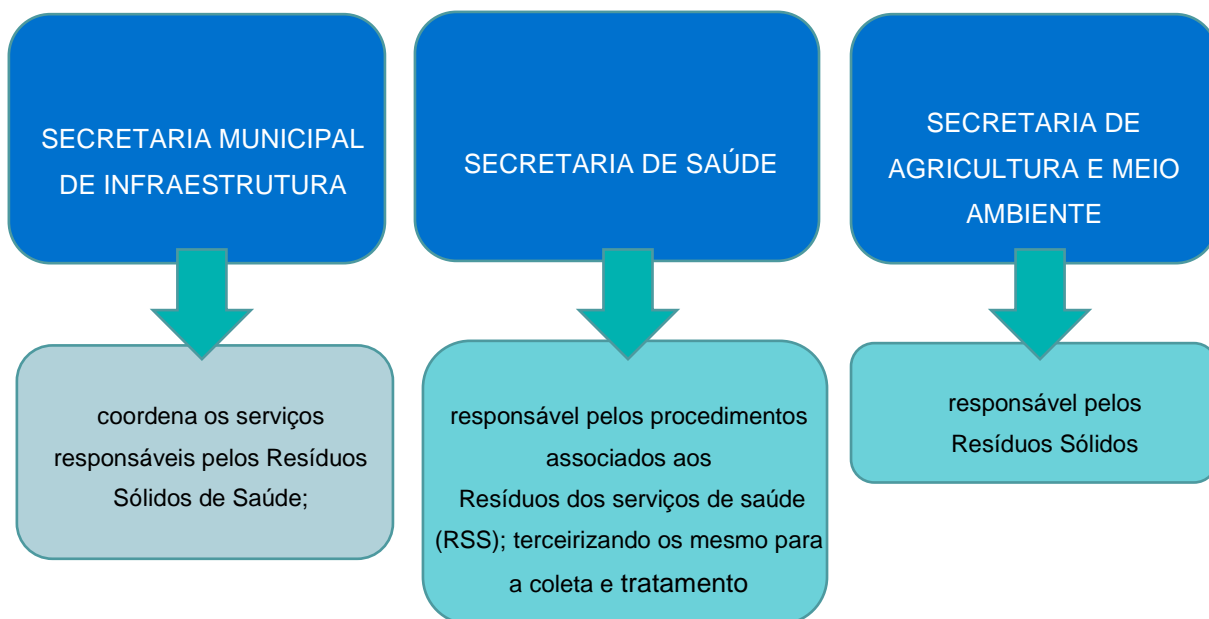


Figura 371 - Estrutura Operacional do Município de Santa Maria da Boa Vista/PE

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

As principais lacunas identificadas em campo pela equipe técnica do GESOIS na gestão de resíduos sólidos no município, responsabilidade da Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista, considerando as áreas urbanas e rurais, são:

- a) Gestão: falta de gestão ampla e atuante.
- b) Universalização: ainda não alcançada à universalização dos serviços de resíduos sólidos e sem metas estabelecidas.
- c) Resíduos sólidos domiciliares (RSD):
 - Inexistência de controle da qualidade dos resíduos descartados;
 - Falta de plano de distribuição de lixeiras públicas;
 - Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho;
 - Inexistência de coleta em parte da área rural.
- d) Coleta seletiva
 - Não possui coleta seletiva.
- e) Resíduos de poda
 - Destinação inadequada;
 - Não utilização como “biomassa” ou em técnicas de fertilização.

- f) Resíduos de serviços de saúde (RSS)
 - Ausência de fiscalização dos estabelecimentos serviços de saúde;
 - Ausência de mensuração do descarte.
- g) Varrição
 - Falta de regularidade dos serviços de varrição
 - Falta da observância das diretivas de segurança do trabalho.
- h) Indicadores: inexistência de indicadores relativos à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.
- i) Lixão
 - Falta de monitoramento da área e de intervenções de manutenção;
 - Falta de controle do acesso à área;
 - Inexistência de manutenção da área;
 - Presença de animais e catadores.
- j) Limpeza de bocas de lobo e córregos

O serviço de limpeza de bocas de lobo é realizado por uma equipe específica para essa finalidade nos meses que antecedem a época das chuvas.

- k) Desenvolvimento institucional, capacitação e segurança
 - Falta de programas de treinamento;
 - Falta de especificação e uso de EPI mínimos;
 - Determinação da equipe, equipamento e recursos para gerenciamento;
 - Ausência do Conselho Municipal paritário e transparência de informações;
 - Ausência de cobrança pela coleta e disposição dos resíduos sólidos.

A Lei nº 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e em seu artigo 18º determina a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS. A lei indica, ainda, em seu artigo 45, que o PGIRS poderá ser inserido no PMSB.

O componente de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos poderão estar inseridos nos planos de saneamento básicos previstos no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007,

devendo ser respeitado o conteúdo mínimo referido no art. 19º da Lei nº 12.305, de 2010, ou o disposto no art. 51º.

A integração tem por objetivo otimizar recursos financeiros e humanos, bem como promover maior interação entre os eixos do saneamento básico. Dessa forma, o ato convocatório 24/2016 e suas disposições previu a elaboração do PGIRS e, para os municípios que não possuem plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, o conteúdo mínimo especificado na lei nº 12.305/2010 deve ser inserido no PMSB, conforme possibilidade prevista no parágrafo 1º do art. 19º da referida Lei.

12.6. Modelos Institucionais e Formas de Administração

O sistema de limpeza urbana da cidade deve ser institucionalizado segundo um modelo de gestão que, tanto quanto possível, seja capaz de:

- Promover a sustentabilidade econômica das operações;
- Preservar o meio ambiente;
- Preservar a qualidade de vida da população;
- Contribuir para a solução dos aspectos sociais envolvidos com a questão;

Em todos os segmentos operacionais do sistema deverão ser escolhidas alternativas que atendam simultaneamente a duas condições fundamentais:

- Sejam mais economicamente viáveis;
- Sejam tecnicamente corretas ao ambiente e à saúde da população.

O modelo institucional em Santa Maria da Boa Vista é o da Administração Municipal.

O modelo institucional dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, no município de Santa Maria da Boa Vista é implantado através de:

- Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista, é responsável pela coleta de resíduos sólidos urbanos;
- Empresa ECOGESTÃO é responsável pela coleta de resíduos dos serviços de saúde;

12.7. Infraestrutura dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Toda a infraestrutura física (escritório, oficinas, pátio de manobras etc.) para os serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos está implantada dentro da Secretaria de Obras.

12.8. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos na Área Urbana

12.8.1. Acondicionamento

Acondicionar os resíduos sólidos domiciliares significa prepará-los para a coleta sanitariamente adequada e compatível com os tipos e a quantidade de resíduos. A população tem uma participação decisiva nesta operação. A importância do acondicionamento adequado está em: evitar acidentes; evitar a proliferação de vetores causadores de doenças; minimizar o impacto visual e olfativo; reduzir a heterogeneidade dos resíduos; e facilitar a etapa de realização da coleta.

Embora seja possível definir o tipo de acondicionamento tecnicamente mais adequado para cada situação, sua padronização é muito difícil porque tal atribuição é do usuário. Considerando tal fator, os esforços da municipalidade devem ser concentrados no sentido de conscientizar a população para que procure acondicionar, da melhor maneira possível, o lixo gerado em cada domicílio (IBAM,2015).

No Município de Santa Maria da Boa Vista, para o acondicionamento de lixo, são usados vários tipos de recipientes: sacos plásticos, caixas de papelão, latas e em alguns casos caixotes de madeira.

12.8.2. Coleta, Transporte e Manipulação de Resíduos Domiciliares

O artigo 13 da lei 12.305 classificou como resíduos sólidos urbanos os resíduos domiciliares, originados de atividades domésticas em residências urbanas, e os resíduos de limpeza urbana originados da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e de outros serviços de limpeza urbana.

A coleta de resíduos sólidos domiciliares, ou coleta domiciliar, consiste na atividade regular de coleta e transporte de resíduos sólidos gerados em edificações residenciais, comerciais, públicas e de prestações de serviços. O principal objetivo da remoção regular do lixo gerado pela comunidade é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças. Ratos, baratas, moscas encontram nos restos do que consumimos as condições ideais para se desenvolverem.

Entretanto, se o lixo não é coletado regularmente, os efeitos sobre a saúde pública começam a aparecer somente um pouco mais tarde e, quando as doenças ocorrem, as comunidades nem sempre as associam à sujeira. Quando o lixo não é recolhido, a cidade fica com mau aspecto e mau cheiro. É isso que costuma incomodar mais diretamente a população, que passa a criticar a Administração Municipal. As possibilidades de desgaste político são grandes e esse é um fator determinante para que muitas prefeituras acabem por promover investimentos nesse setor (IBAM, 2015).

Segundo informações da Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista, a população urbana atendida pelo serviço de coleta é de 90%. Porém, em visita de campo, foi observado acúmulo de resíduos em vários pontos e lotes vagos. (**Figura 358**)



Figura 372– RSU Lançados Inadequadamente em Lote Vago.
Fonte: GESOIS, 2021.

A frequência da coleta dos resíduos domiciliares é de três vezes e duas por semana no centro e nos bairros.

O pessoal ocupado no manejo e gestão de resíduos sólidos é constituído por 26 funcionários contratados pela prefeitura para varrição e capina. Na coleta de resíduos sólidos são usados 06 funcionários contratados pela prefeitura, 01 motorista. O número de funcionários existentes, são suficientes para a execução dos serviços.

Não existe capacitação para o pessoal envolvido na limpeza urbana e no manejo dos resíduos sólidos. Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) utilizados são: bota, luvas, máscaras e uniformes.

Os veículos normalmente indicados para as atividades de coleta são caminhões com carrocerias sem compactação e/ou com carrocerias compactadoras. As carrocerias sem compactação mais empregadas na limpeza urbana são:

a) Basculante convencional

- Vantagens: possibilidade de utilização em outros serviços do município.
- Desvantagens: o lixo pode se espalhar pela rua devido à ação do vento; a altura da carroceria exige dos garis grande esforço na manipulação do lixo.

b) Baú ou prefeitura

- Vantagens: o lixo coletado fica bem acondicionado, evitando que seja visto pelas pessoas ou se espalhe pelas ruas.
- Desvantagens: dificulta a arrumação no interior da carroceria

c) Caminhões compactadores

- Vantagens: capacidade de transportar muito mais lixo que as carrocerias sem compactação; baixa altura de carregamento (no nível da cintura), facilitando o serviço dos coletores que conseqüentemente apresentam maior produtividade; rapidez na operação de descarga do material, já que são providos de mecanismos de ejeção; eliminação dos inconvenientes sanitários decorrentes

da presença de trabalhador arrumando o lixo na carroceria ou do espalhamento do material na via pública.

- Desvantagens: preço elevado do equipamento; complicada manutenção; relação custo x benefício desfavorável em áreas de baixa densidade populacional (IBAM, 2015).

A escolha do veículo coletor é feita considerando-se principalmente:

- a natureza e a quantidade do lixo;
- as condições de operação do equipamento;
- preço de aquisição do equipamento;
- mercado de chassis e equipamentos (facilidade em adquirir peças de reposição);
- os custos de operação e manutenção;
- as condições de tráfego da cidade.

Para o transporte de resíduos domésticos em Santa Maria da Boa Vista, são utilizados os seguintes equipamentos: (**Tabela 165**)

Tabela 169– Veículos Utilizados no Transporte de Resíduos Sólidos Coletados e Equipamentos Utilizados na Limpeza Urbana

Especificação	Tipo de Resíduos Coletado e ou Tipo de Utilização na Prestação de Serviços	Quantidade em Utilização	Ano/Propriedade	Capacidade Total
Compactador	RSU	02	-	-
Basculante	RCC, Varrição e RSU	02	-	-
Trator com carreta	Varrição	01	-	-
Retroescavadeira	RCC e RSU	01	-	-

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 373– Veículo Restroescavadeira.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A frota foi encontrada em bom estado de conservação, entretanto, não tem manutenção corretiva e preventiva. (Figura 359).

No município de Santa Maria da Boa Vista não se faz necessário a implantação da unidade de transbordo para nenhum resíduo sólido.

12.9. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos na Área Rural

Um grande problema ambiental constatado é a queima de resíduos nos locais sem coleta, causando riscos à saúde pública e ao meio ambiente. A poluição causada pela queima de resíduos gera uma fumaça formada pelo gás carbônico, cuja concentração na atmosfera colabora para o aumento do efeito estufa do aquecimento global, além de provocar doenças respiratórias, alérgicas, além de ser considerado um ato de crime ambiental.

A dificuldade operacional, e o alto custo da coleta do lixo produzido em áreas rurais, são os principais motivos para este aumento. A destinação dos resíduos sólidos nas áreas rurais divide-se em três formas:

a) Compostagem

A compostagem pode ser uma das alternativas mais viáveis para minimizar os restos vegetais obtidos nas zonas rurais, inclusive aqueles que não podem ser utilizados diretamente como adubo e/ou cobertura vegetal. Sendo realizado de maneira correta, o processo elimina qualquer problema relacionado à proliferação de doenças, pragas e ervas daninhas através do composto.

Para execução da compostagem os produtores devem empilhar sobre uma superfície ampla, plantas e restos de culturas (materiais ricos em carbono) e matérias orgânicas, como estrume, urina de animais e restos de alimentos (materiais ricos em nitrogênio), na proporção de 3 para 1. Para evitar que o composto seque, o monte deve estar situado num lugar sombrio. Em contrapartida, devem evitar-se espaços muito úmidos. Embora o composto possa ser feito numa fossa é melhor fazer o monte numa superfície plana ao ar livre facilitando dessa forma a aeração interna no momento do revolvimento, promovendo o processo de decomposição.

Ao final do terceiro mês, o composto está normalmente pronto para ser utilizado e deve ser castanho escuro, pastoso e odor semelhante a húmus (terra vegetal). (FAO,2006).

De acordo com a Funasa (2013) alguns fatores podem influenciar a compostagem, seriam eles, os microorganismos, a temperatura, a umidade, a aeração, a granulometria do solo, a relação carbono nitrogênio e por fim o pH. Tal processo sendo feito diretamente no solo, além de contribuir para minimizar a quantidade de resíduos gerados promovendo um composto rico em matéria orgânica e nutrientes, muito úteis na agricultura, há também uma melhoria da qualidade desse solo.

b) Soterramento

O uso de soterramento na eliminação do lixo é condenado por muitos agrônomos e ambientalistas, devido aos seus impactos negativos à produção e ao ambiente. Ao se enterrar o lixo sem critérios de seleção, por exemplo, pode ocorrer a contaminação de lençóis freáticos e do solo, danificando a qualidade de bens fundamentais à produção agrícola.

c) Queimadas

Na zona rural, o mecanismo mais utilizado para diminuir a quantidade de resíduos sólidos para ser posteriormente soterrado são as queimadas. A falta de coleta ou mesmo a dificuldade de acesso aos locais que fazem este serviço fazem com que a comunidade rural opte por este método mais rápido. Todavia, a queimada pode ser uma alternativa desastrosa, tanto para o meio ambiente quanto para o ser humano. Ao se promover a queima do lixo, o fogo pode extravasar e ocasionar em um incêndio, causando perdas para a fauna e flora nativa. Além disso, o empobrecimento do solo, causado também pela perda de nutrientes provindos da serapilheira é notável.

Outra questão é a emissão de gás carbônico, totalmente prejudicial ao meio ambiente e à saúde humana. A sua liberação causa poluição do ar, sendo assim responsável por alguns fenômenos, tais como efeito estufa e inversões térmicas.

Segundo informações da Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista, a população rural não é atendida em sua totalidade, e sua área rural é constituída pelas áreas denominadas:

- Projeto Fulgêncio (Caraívas, Área Ribeirinha e 111 Assentamentos na Área Irrigada sendo 54 do projeto INCRA), sendo que somente 16 assentamentos são atendidos por esse serviço.

Assim como na área urbana, para o acondicionamento de lixo, foram encontrados os recipientes: sacos plásticos, caixas de papelão, latas e em alguns casos caixotes de madeira.

A frequência da coleta dos resíduos domiciliares na área rural é de uma vez por semana, sendo esta frequência insuficiente e mesmo assim sem adesão de parte da população, propiciando a ação inadequada da queima de resíduos sólidos.

12.10. Tratamento dos resíduos sólidos

Na literatura técnica são encontrados inúmeros tipos de tratamento para os resíduos sólidos urbanos. Na elaboração do prognóstico serão utilizados os tipos pertinentes à realidade do município.

O tratamento representa o conjunto de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo seu descarte em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável.

A escolha do processo mais adequado de tratamento depende fundamentalmente das características do resíduo a ser tratado. Um dos pontos fundamentais é se esse resíduo é de origem orgânica ou não. Os resíduos orgânicos são os que contêm carbono e hidrogênio em sua composição e tiveram origem em algum ser vivo, vegetal ou animal. Isso inclui todos os vegetais e seus resíduos (podas, folhas, troncos, papel); animais e seus resíduos (gordura, esterco, sangue, soro de leite); os alimentos em geral e seus resíduos; e o petróleo e seus derivados (combustíveis, plásticos, tecidos). Quando lançados no meio ambiente, se não tratados de maneira adequada, esses resíduos causam poluição (TONETO Jr. *et al*, 2014)

Como conceito básico de tratamento de resíduos orgânicos, deve-se saber que eles são passíveis de serem biodegradados ou incinerados. A biodegradação, ou decomposição, é feita por microorganismos que se subdividem em aeróbios (necessitam de oxigênio para a decomposição), ou facultativos (utilizam o oxigênio se ele estiver presente, mas também fazem a decomposição sem a presença dele). Quanto à incineração, também há diferentes formas, como a combustão (necessita de oxigênio e gera gás carbônico e água) e a gaseificação (necessita de menos oxigênio e de um pouco de pressão, gerando principalmente gás hidrogênio e monóxido de carbono). As condições ambientais de temperatura e pH têm um efeito

importante na sobrevivência e no crescimento dos microorganismos presentes nos processos biológicos. A maioria deles não pode tolerar níveis de pH acima de 9,5 ou abaixo de 4,0. Geralmente, o pH ótimo para seu crescimento está entre 6,5 e 7,5 (TONETO Jr. *et al*, 2014).

Já os resíduos inorgânicos são inertes, não havendo decomposição e possibilidade de incineração comum. No meio urbano, os resíduos inorgânicos constituem-se, basicamente, de resíduos da construção civil, como restos de argamassa, tijolos, vidros, concreto, entre outros. Seu processamento deve ser feito para a redução do volume e reaproveitamento em outros produtos, como argamassas, blocos ou peças de mobiliário urbano.

A seguir, apresentam-se os tipos de tratamento melhor indicados, considerando as características dos diversos resíduos, não incluindo a disposição final, que é tratada em item específico:

a) Biodigestor

Sistema otimizado de degradação anaeróbia que utiliza cerca de 50% de resíduos orgânicos para 50% de líquido de diluição, que pode ser água (especialmente água da chuva), esgoto ou outros efluentes líquidos que não sejam prejudiciais para o sistema. Esse processo é mais indicado para o tratamento de excrementos de animais e demais resíduos orgânicos com alto teor de umidade, mas existem sistemas desenvolvidos para a decomposição anaeróbia de resíduos sólidos com menor teor de umidade. Para esses últimos, o tempo de decomposição é maior, mas é gerado o biogás, composto principalmente por metano (cerca de 65%), gás carbônico e outros gases (TONETO Jr. *et al*, 2014) (**Figura 360 a Figura 362**).

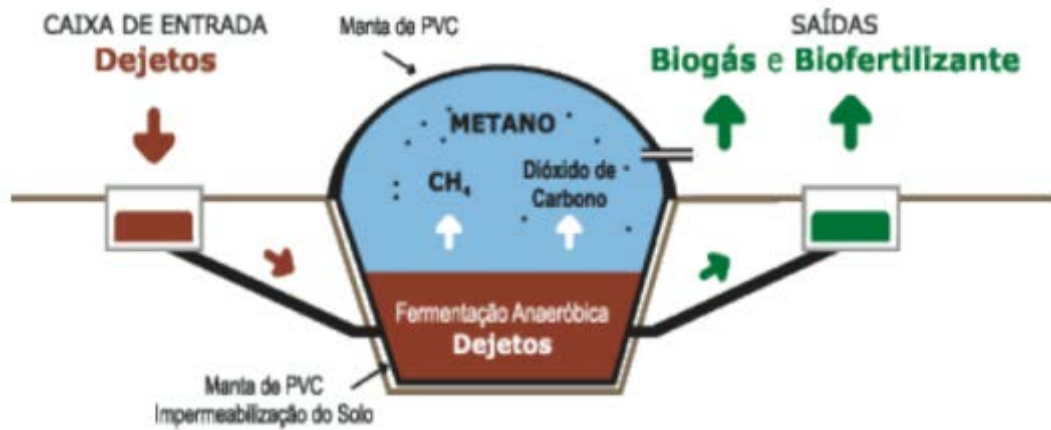


Figura 374 – Esquema de um Biodigestor.
Fonte: MASTER, 2017.

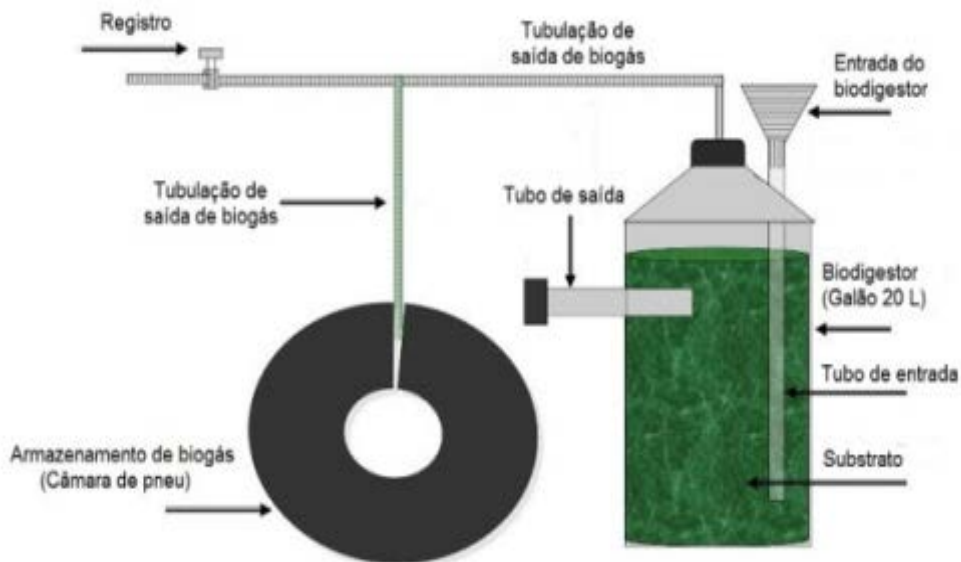


Figura 375– Esquema de um Biodigestor Caseiro.
Fonte: BLOG BGS, 2021.



Figura 376–Biodigestor
Fonte: PENSAMENTO VERDE, 2017.

b) Compostagem

Trata-se de um processo de decomposição aeróbia, ou seja, com a presença de oxigênio, no qual é gerado um composto orgânico a ser utilizado em jardins ou na lavoura. Há diversos tipos de composteiras (**Figura 363 e Figura 364**), que podem ser de dimensões mínimas, como um balde cheio de orifícios, ou apresentar um volume de cerca de 1m³. As dimensões devem ser definidas considerando a necessidade de introdução de ar para que possa haver oxigênio disponível para os micro e macroorganismos aeróbios. Esse consórcio de organismos é composto por bactérias, fungos, minhocas, lacraias, aranhas, baratas, entre outros. Além de forma e dimensão que favoreçam a aeração, é recomendável que se revolva os resíduos, a fim de provocar sua maior oxigenação (TONETO Jr. *et al*, 2014).

A **Figura 365** mostra uma imagem de uma usina de triagem e compostagem para pequenos municípios.

A **Figura 366** mostra um modelo e a descrição sucinta do processo de compostagem artesanal tipo bombonas, para a área rural.



Figura 377– Esquema de Compostagem
Fonte: ECOEFICIENTES, 2017.



Figura 378– Compostagem
Fonte: USP, 2017.



Figura 379– Unidade de Triagem e Compostagem-Processo de Baixo Custo
Fonte: PEREIRA NETO, 1996.

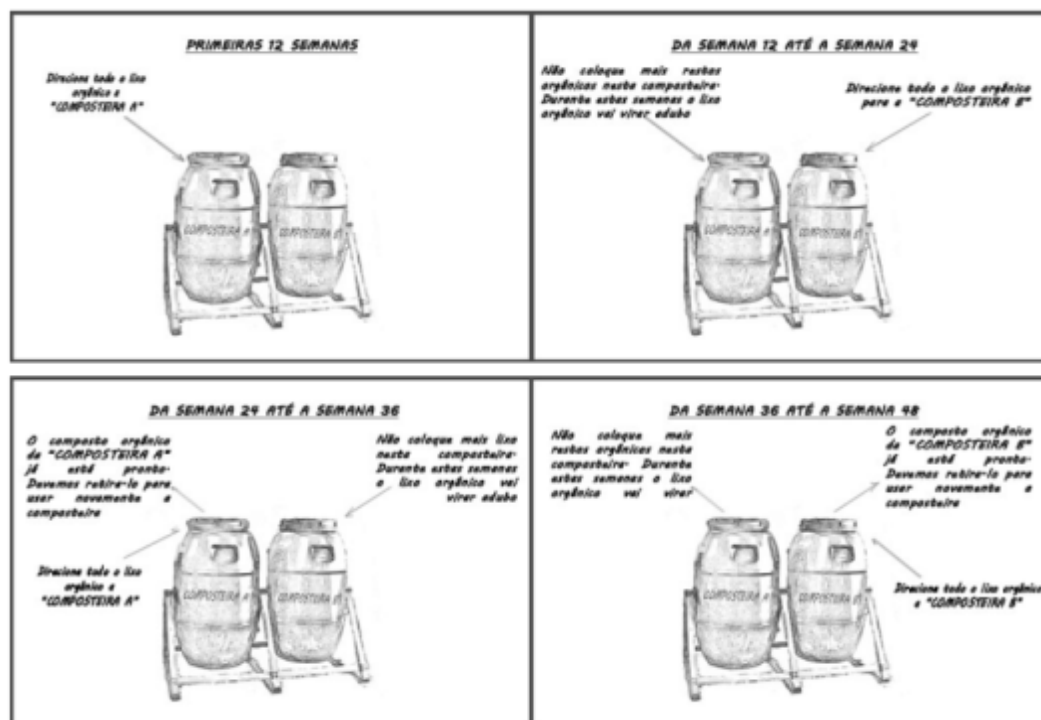


Figura 380– Compostagem Artesanal Tipo Bombonas para Área Rural
Fonte: MUNDOHORTA, 2014.

c) Incineração por combustão

A combustão, ou queima direta, é um processo no qual há necessidade de se provisionar oxigênio constantemente, permitindo a queima total do resíduo. Esse processo produz principalmente emissões gasosas, incluindo vapor, dióxido de carbono, óxidos de nitrogênio, certas substâncias tóxicas (metais, ácidos halogênios) e materiais particulados somados a resíduos sólidos em forma de cinzas. Se as condições de combustão não forem apropriadamente controladas, também será produzido monóxido de carbono tóxico. As cinzas e as águas residuárias produzidas pelo processo também contêm compostos tóxicos, que devem ser tratados tendo em vista os riscos ambientais e à saúde pública.

A incineração por combustão reduz os resíduos orgânicos e combustíveis a matéria inorgânica e incombustível, reduzindo significativamente o peso e o volume iniciais em até 15% do peso e 90% do volume respectivamente. Esse processo de tratamento pode ser indicado para resíduos que não podem ser reciclados, reutilizados ou encaminhados para aterros sanitários. A principal forma de geração

de energia a partir de incineradores é a calórica, com a utilização de vapor para a geração de energia elétrica, por exemplo, (Figura 367).



Figura 381– Esquema de Incineração para Geração de Energia.
Fonte: SÃO PAULO, 2017.



Figura 382– Gás Metano em Combustão
Fonte: ALUNOS ONLINE, 2017.

d) Pirólise

Na pirólise, há ausência de oxigênio, com produção de gás, óleo e carvão. É o processo utilizado para a produção de carvão vegetal, no qual são produzidos como subprodutos o extrato pirolenhoso e o alcatrão.

Pode ser utilizada em equipamentos mais sofisticados, como um processo anterior à gaseificação. Em um equipamento com processo térmico misto, há fases de baixo, médio e alto aquecimento durante o processamento dos resíduos.

É considerado um processo eficiente, pois não necessita de energia externa, além de gerar excedente energético (**Figura 369** e **Figura 370**).



Figura 383– Esquema de Pirólise
Fonte: ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2017.



Figura 384– Planta de Pirólise com Tecnologia da Unicamp
Fonte: AMBIENTE BRASIL, 2017.

e) Gaseificação

No processo de gaseificação há limitação de oxigênio e utilização de pressão, com produção de gás, cinzas e alcatrão. Em reatores pirolíticos ou combinados, a gaseificação é o processo final, no qual há principalmente a geração de gás combustível.

A gaseificação é um processo que utiliza calor, a uma temperatura em torno de 700°C, para converter a matéria carbonácea em gás combustível, composto principalmente por monóxido de carbono e hidrogênio. O gás gerado pode ser convertido em energia, como eletricidade, por meio de motor a combustão, por exemplo, ou por aquecimento de caldeiras para a alimentação de turbinas. Esta forma de geração pode levar energia a áreas isoladas, não providas de rede pública de energia, a partir de resíduos gerados nos arredores da área isolada (**Figura 371** e **Figura 372**).

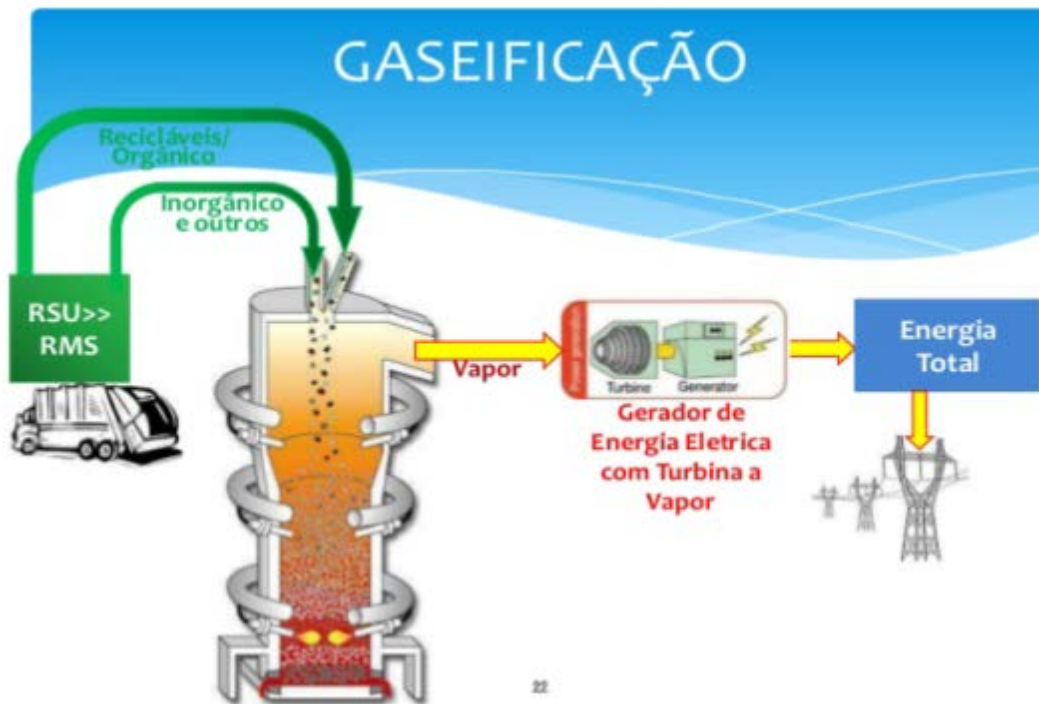


Figura 385– Esquema de Gaseificação
Fonte: TECNIP BRASIL GENERIC, 2017.



Figura 386– Projeto de Gaseificação de Candiota - RS
Fonte: WERTY PORTAL DE NOTÍCIAS, 2017.

f) Outros processos

Vale considerar que, além dos processos já apresentados, há alguns outros que merecem atenção, apesar dos custos elevados e da utilização reduzida em escala operacional. Citam-se eles: a tocha de plasma, o coprocessamento e o processamento de gaseificação e combustão combinadas (GCC), (**Figura 373**).

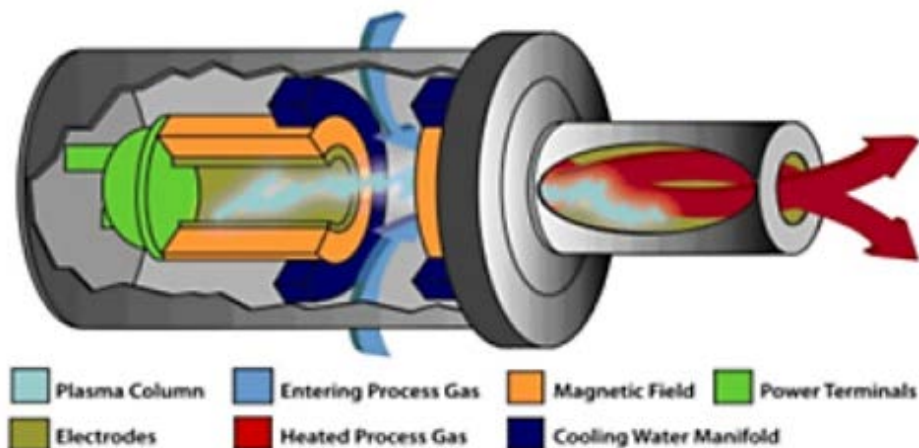


Figura 387– Esquema de Processo de Plasma
Fonte: JORNAL POPULACIONAL, 2017.

12.11. Disposição e Destinação Finais dos Rejeitos e dos Resíduos Sólidos

Na Lei nº 12.305, a disposição final ambientalmente adequada (Aterro Sanitário) foi estabelecida como um dos objetivos da PNRS (artigo 7º), e uma das prioridades na gestão e no gerenciamento dos resíduos (artigo 9º). Este é definido como a distribuição ordenada dos rejeitos, observando normas operacionais específicas para evitar danos ou riscos à saúde e segurança pública e para minimizar os impactos ambientais adversos (artigo 3º). Ou seja, os aterros sanitários são apontados pela lei como uma das soluções para a nossa realidade quanto à disposição final dos rejeitos. Foi estabelecida, inclusive, uma meta para que todos os municípios adotem essa forma de disposição até 2014 (artigo 54). Adaptado (TONETO Jr. *et al*, 2014).

A grande problemática é que uma parcela significativa dos municípios ainda não possui tal forma de disposição / destinação. Segundo dados da PNSB, em apenas

1540 municípios havia pelo menos um aterro em 2008; em 49,8% dos municípios existiam vazadouros a céu aberto, (lixões), e em 22,5%, aterros controlados.

Portanto, 72,3% do total dos municípios ainda não possuía aterros em seus territórios, o que representa um grande desafio para o cumprimento da lei 12,305. Deve-se ressaltar que, em decorrência da indisponibilidade de dados, considera-se apenas a existência ou não de pelo menos um aterro no território do município, e não se este manda resíduos sólidos e rejeitos a esse aterro ou a de outros municípios. Além disso, não é possível averiguar a qualidade dos aterros, e se eles são públicos ou privados. Vale destacar, ainda, outro aspecto: a proporção de municípios com aterros aumentou nas últimas décadas, passando de 1,1% para 27,7% (TONETO Jr. *et al*, 2014).

Segundo a Confederação Nacional dos Municípios, CNM (2015), 50,6% dos municípios brasileiros ainda não dispõem seu lixo de maneira adequada, em aterros sanitários, descartando os resíduos sólidos em lixões. Tal situação se deve à inexistência de aterros sanitários próximos, ou pelo custo para transportar e dispor esses resíduos, que geralmente é maior do que os recursos financeiros disponíveis.

Tais dados foram obtidos em um levantamento feito em 4.193 municípios no ano de 2015, o que corresponde a 75% dos 5.568 existentes no país. Diante desse cenário, o prazo estabelecido para extinguir os lixões no Brasil precisou ser alterado de 2014 para 2019.

O novo marco do saneamento básico (Lei nº 14.026/2020) consolidou a ampliação do prazo de ajustamento da disposição final adequada dos rejeitos para 31 de dezembro de 2020 e até 2024 para os municípios que até a data da promulgação da lei tenham elaborado o plano de gestão de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira. Condicionando assim adiamento do fim dos lixões a elaboração do plano de gestão de resíduos sólidos e a disponibilização de mecanismos de cobrança pelos serviços de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos urbanos. Atendendo a estes requisitos, os seguintes prazos foram estipulados:

I - até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;

II - até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;

III - até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e

IV - até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.

Diante desse contexto, o grande problema da disposição inadequada dos resíduos torna-se ainda mais agravante por ultrapassar as barreiras ambientais, esbarrando em questões de saúde pública e de ordem social. Estes lixões acabam por desenvolver uma importante dependência financeira por parte de grupos que literalmente sobrevivem do lixo, os catadores. Dessa forma, o município possui duas problemáticas a tratar: a realocação deste grupo em outras atividades capaz de provê-los de renda, como a coleta seletiva, que ainda é pouco disseminada até mesmo em grandes metrópoles; e também a geração de um grande passivo ambiental deixado pelos lixões (**Figura 374**).



Figura 388– Catadores em um Lixão.
Fonte: JORNAL PRIMEIRA IMPRESSÃO, 2017.

Conforme visto na **Figura 375**, o aterro controlado configurou uma alternativa paliativa, ou até mesmo uma etapa de transição até a chegada dos aterros sanitários, onde tecnicamente a ideia seria confinar os resíduos coletados sem poluir o ambiente externo, porém sem promover a coleta e tratamento do chorume, e nem a coleta e queima do biogás.

Já o aterro sanitário (**Figura 376**), trata-se de um método que utiliza princípios de engenharia para confinar resíduos sólidos à menor área e volumes possíveis cobrindo-os diariamente com uma camada de terra na conclusão da jornada de trabalho (IPT, 1995).



Figura 389 – Aterro Controlado.
Fonte: GESOIS, 2017.



Figura 390– Aterro Sanitário.
Fonte: GESOIS, 2017.

No município de Santa Maria da Boa Vista a destinação final é o lixão, solução mais inadequada sob aspecto de riscos à saúde e ao meio ambiente. Desta forma não existe nem tratamento ou monitoramento dos resíduos sólidos ali depositados.

12.12. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos em Áreas Especiais

No município de Santa Maria da Boa Vista as áreas especiais não são atendidas em sua totalidade. A frequência da coleta dos resíduos nas áreas especiais é de uma vez por semana, sendo esta frequência insuficiente e mesmo assim sem adesão de parte da população, propiciando a queima inadequada dos resíduos sólidos. De acordo com a prefeitura as áreas especiais encontram-se no interior dos distritos do Projeto Fulgêncio, que abrange conforme mencionado as regiões de Caraívas, Áreas Ribeirinhas e Assentamentos das Áreas Irrigadas.

Não existe sistema de transbordo e a coleta é realizada pelo mesmo veículo que realiza o serviço na área urbana. Todo o material recolhido é encaminhado juntamente com os demais, para o lixão.

12.13. Áreas Preocupantes e Situações de Emergência

Como áreas preocupantes existem os lixões (Erro! Fonte de referência não encontrada.) que, quando desativado, por não existir mais área para disposição dos resíduos ou por decisão da administração em vigor, necessitará de um PRAD (Plano de Recuperação de Área Degradada). Vale ressaltar que os lixões em si já são um grave problema ao meio ambiente.

Os resíduos sólidos do município de Santa Maria da Boa Vista sempre foram dispostos em lixões sem um maior controle ambiental. Nos lixões, os resíduos são depositados em aterros a céu aberto sem nenhum controle ambiental ou tratamento. Além de produzir o gás natural metano (CH₄), um dos agravantes do efeito estufa, a decomposição da matéria orgânica gera caldo chorume altamente poluente. Como o terreno dos lixões não é impermeabilizado, o chorume se infiltra no solo e contamina o lençol freático, com efeitos nocivos sobre a água, a flora e a fauna e comprometimento da saúde (ABRELPE, 2017)¹.

¹ Segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública, por ano, 30 milhões de toneladas de rejeitos vão parar nos lixões sem qualquer tratamento.

Esta área deverá ser desativada ou transformada em aterro sanitário. No encerramento, necessitará de um plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD). Visando orientar as ações de encerramento das áreas de destinação final de resíduos no município, a seguir é apresentado um roteiro de ações corretivas para as áreas degradadas por lixões que encerraram suas atividades:

Tabela 170 – Ações para o Encerramento das Atividades

Ações a Serem Realizadas das Áreas dos Lixões	
1	Delimitação da área, que deve ser cercada completamente para impedir a entrada de animais e pessoas;
2	Realização de sondagens para definir a espessura da camada de lixo ao longo da área degradada;
3	Delimitação da área, que deve ser cercada completamente para impedir a entrada de animais e pessoas;
4	Realização de sondagens para definir a espessura da camada de lixo ao longo da área degradada;
5	Movimentação e conformação da massa de lixo: os taludes devem ficar com declividade de 1:3 (v: h);
6	Limpeza de área de domínio;
7	Cobertura final dos resíduos expostos com uma camada de solo argiloso de 0,50m de espessura e uma camada de solo vegetal de 0,60 m de espessura sobre a camada de argila;
8	Promoção do plantio de espécies nativas de raízes curtas, preferencialmente gramíneas;
9	Recomendações para o controle dos lixiviados, dos gases e das águas superficiais;
10	Construção de valetas para a drenagem superficial ao pé dos taludes em toda a área;
11	Execução de um ou mais poços verticais para a drenagem de gases;
12	Aproveitamento dos furos de sondagens e implantação de poços de monitoramento (sendo no mínimo dois a montante do lixão recuperado e dois a jusante);
13	Instalação de poços a montante e a jusante do lixão para averiguação da qualidade da água;
14	Monitoramento das águas superficiais;
15	Recomendações de caráter social;
16	Promoção do cadastramento dos catadores, de forma a conhecer o perfil de cada um;
17	Estudo e implantação de alternativas de emprego e renda para os catadores, retirando-os da frente de trabalho irregular e insalubre
18	Tanto para aterros sanitários como para antigos lixões, deve-se considerar a possibilidade de capacitação do biogás para queima e/ou aproveitamento energético, para que sejam vendidos como créditos de carbono através do mecanismo de desenvolvimento limpo.

Fonte: PORTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2018

Outra área preocupante são os resíduos da construção civil lançados inadequadamente em várias áreas do município que podem servir para esconderijo de animais peçonhentos e animais proliferadores de doenças causando riscos à saúde pública e ao meio ambiente. (Figura 377)



Figura 391 – RCC Lançados Inadequadamente em Lotes Vagos
Fonte: GESOIS, 2021.

12.14. Identificação de Passivos Ambientais e Interrelação com a Saúde Pública

Em visita ao local foram identificados vários passivos ambientais: pontos de acúmulo de resíduos sólidos e resíduos de construção civil nas vias e terrenos baldios.

O atual local do lixão usado para disposição final de resíduos, quando exaurido, passará a ser considerado como um passivo ambiental, necessitando de um Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD.

A destinação final inadequada do município, o lixão, até que seja totalmente extinto proporciona graves problemas à saúde, conforme **Figura 2 – Animais Presentes no Lixo e Doenças Transmitidas por Eles.**

12.15. Definição das Responsabilidades quanto à sua Implementação e Operacionalização, Incluídas as Etapas do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a Cargo do Poder Público

A Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista não elaborou o plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos - PGRS. Não haverá a necessidade da elaboração de um plano específico para resíduos, desde que, com a atual elaboração do plano municipal de saneamento básico, estando o componente de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos contemplado, obedecendo o conteúdo mínimo referido no art. 19 da Lei nº 12.305, de 2010, ou o disposto no art. 51, conforme o caso.

12.15.1. Responsabilidade Sobre Resíduos

A PNRS explana a responsabilidade do gerador pelo seu resíduo, trazendo a todos os envolvidos na cadeia de produção e consumo de um produto, a obrigação da correta destinação do resíduo após o uso. De acordo com o art. 25 da Lei Federal nº 12.305/2010 são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional dos Resíduos Sólidos:

“Art. 25. O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento”.

E segundo o art. 30, parágrafo único, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto deve ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

12.15.2. Responsabilidade sobre a logística reversa

A logística reversa é um instrumento, dentro da responsabilidade compartilhada, de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos

sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

12.15.3. Responsabilidade sobre a Coleta Seletiva

A responsabilidade pela implantação da coleta seletiva é do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e dar-se-á mediante a segregação prévia dos resíduos sólidos pelo consumidor, conforme sua constituição ou composição. O sistema deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos e em suas parcelas específicas, segundo as metas estabelecidas no plano municipal.

12.15.4. Responsabilidade sobre os resíduos de saúde

A responsabilidade com relação aos resíduos de saúde – RSS é da Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista, através das Secretarias de Saúde, sendo previstas as seguintes orientações:

- A definição do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS referente às Unidades de Saúde existentes no município, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental e outras orientações regulamentares;
- A designação de profissional, para exercer a função de responsável pela implantação e fiscalização do PGRSS em todas as Unidades de Saúde;
- A capacitação, o treinamento e a manutenção de programa de educação continuada para o pessoal envolvido em todas as Unidades de Saúde na gestão e manejo dos resíduos;
- Fazer constar nos termos de licitação e de contratação sobre os serviços de coleta e destinação de resíduos de saúde, as exigências de comprovação de capacitação e treinamento dos funcionários das firmas prestadoras de serviço de limpeza e conservação que pretendam atuar no transporte, tratamento e destinação final destes resíduos;
- Requerer das empresas prestadoras de serviços terceirizados de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos de serviços de saúde, a

documentação definida no Regulamento Técnico da RDC 306 da ANVISA (licenças);

- Requerer dos órgãos públicos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos, a documentação estabelecida no Regulamento Técnico da RDC 306 da ANVISA;
- Manter registro de operação de venda ou de doação dos resíduos destinados à reciclagem ou compostagem, obedecendo também o Regulamento Técnico da RDC 306 da ANVISA;
- Manter cópia do PGRSS disponível em Cada Unidade de Saúde para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos funcionários, dos pacientes e do público em geral;
- Os serviços novos ou submetidos a reformas ou ampliação devem encaminhar o PGRSS juntamente com o projeto básico de arquitetura para a vigilância sanitária local, quando da solicitação do alvará sanitário.

A responsabilidade, por parte dos detentores de registro de produto que gere resíduo classificado no Grupo B, de fornecer informações documentadas referentes ao risco inerente do manejo e disposição final do produto ou do resíduo. Estas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo.

12.15.5. Responsabilidade dos órgãos públicos

É de responsabilidade dos órgãos públicos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos, a apresentação de documento aos geradores de resíduos de serviços de saúde, certificando a responsabilidade pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos de serviços de saúde, de acordo com as orientações dos órgãos de fiscalização ambiental.

12.15.6. Responsabilidade das empresas prestadoras de serviços terceirizados

É de responsabilidade das empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para as operações de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos de serviços de saúde, ou de licença de operação

fornecida pelo órgão público responsável pela limpeza urbana para os casos de operação exclusiva de coleta.

12.15.7. Responsabilidade dos fabricantes

É de responsabilidade do fabricante e do importador de produto que gere resíduo classificado fornecer informação documentada referente ao risco inerente ao manejo e destinação final do produto ou do resíduo. Estas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo.

12.15.8. Responsabilidade sobre resíduos da construção e demolição

É de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista a definição das diretrizes para o gerenciamento das atividades referentes aos resíduos de construção civil.

Deverá ser prevista a designação de profissional para exercer a função de responsável técnico pela implantação e fiscalização em todas as fontes geradoras, estabelecimentos comerciais que trabalham com caçambas estacionárias e estabelecimentos que coleta, transportam e destinam esses resíduos. Recomenda, também, a capacitação, o treinamento e a manutenção de programa de educação continuada para o pessoal envolvido na gestão e manejo dos resíduos da construção civil, e que faça constar nos termos de licitação e de contratação sobre os serviços as exigências de comprovação de capacitação e treinamento dos funcionários das firmas prestadoras de serviço de limpeza e conservação que pretendam atuar nos transporte, tratamento e destinação final destes resíduos.

De igual forma, recomenda-se que se deva requerer das empresas prestadoras de serviços terceirizados a licença ambiental para coleta, transporte e destinação final dos resíduos. Por fim, recomenda que seja mantida uma cópia do PGIRS disponível em cada ponto ou estabelecimento de coleta para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos empresários, funcionários e ao público em geral. Deverá ser definida a responsabilidade dos órgãos públicos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos, a apresentação de documento aos

geradores de resíduos de construção civil, certificando a responsabilidade pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos, de acordo com as orientações dos órgãos de meio ambiente.

De igual maneira, deverá ser definida a responsabilidade das empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para as operações de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos, ou de licença de operação fornecida pelo órgão público responsável pela limpeza urbana para os casos de operação exclusiva de coleta.

Será de responsabilidade do gerador deste produto fornecer informação documentada referente ao risco inerente ao manejo e destinação final do produto ou do resíduo. Estas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo. Elaborar os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil segundo as diretrizes elaboradas pelo PGIRS do município referentes aos resíduos de construção civil, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº. 307/02.

A prefeitura, por meio das secretarias diretamente envolvidas com este tipo de resíduos, deverá realizar o cadastramento de estabelecimento que trabalham com a coleta e transporte (caçambas) dos resíduos de construção civil, assim como das empresas geradoras de resíduos de construção civil existentes no município (empreiteiras, construtoras etc.). Após o cadastro, a prefeitura poderá buscar parcerias com a iniciativa privada a fim de gerenciar o destino final desses resíduos.

Por fim, deverá ser recomendado o reuso dos resíduos da construção civil, independente do uso que a ele for dado, representa vantagens econômicas, sociais e ambientais, na economia na aquisição de matéria-prima, substituição de materiais convencionais, pelo entulho, diminuição da poluição gerada pelo entulho e de suas consequências negativas como enchentes e assoreamento de rios e córregos, e preservação das reservas naturais de matéria-prima.

12.16. Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos

O crescimento populacional e as mudanças nos padrões de consumo são as principais atividades que têm contribuído para o aumento da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Sendo assim, a problemática sobre a geração dos RSU e sua disposição final vem crescendo de forma gradativa e ganha, portanto, cada vez mais espaço nas discussões técnicas e nas pesquisas da área de saneamento. As mudanças nos padrões de consumo e o aumento de poder aquisitivo das pessoas, que passaram a consumir mais, refletem no aumento significativo das quantidades de resíduos sólidos produzidos.

O alto grau de urbanização das cidades, associados a uma ocupação intensa do solo, restringe a disponibilidade de áreas próximas aos locais de geração de resíduos sólidos com as dimensões necessárias para se implantar um aterro sanitário. Isto posto, o problema tende a se agravar, à medida que a população urbana e a quantidade de resíduos *per capita* gerada diariamente, aumentam significativamente as taxas de produção de resíduos sólidos urbanos, enquanto, as alternativas de áreas para disposição desses resíduos diminuem. Soma-se a isso, o fato de que na grande maioria das cidades brasileiras a disposição final dos resíduos sólidos urbanos é totalmente inadequada, isto é, os RSU estão sendo descartado em lixões a céu aberto, colocando em risco os ambientes naturais.

O problema do manejo dos resíduos sólidos afeta no Brasil, principalmente, os municípios de pequeno porte que, devido aos recursos escassos, e ao mesmo tempo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), impõe a eles uma série de atribuições que os mesmos ainda não têm condições de administrarem de maneira independente. Existe, ainda, um agravante, que é a carência de estudos que indiquem as melhores configurações para uma possível solução.

Nesse sentido, PFEIFFER (2001) destaca que, nos últimos anos, pesquisas relacionadas à questão ambiental vêm utilizando o Sistema de Informação Geográfica (SIG) como ferramenta nos processos de análise e planejamento

ambiental. No caso de localização de aterros, essa ferramenta tem se mostrado bastante útil devido à sua rapidez e integração dos dados. Com a utilização do SIG, é possível combinar informações, aplicar normas e aproximar-se das áreas mais adequadas. A escolha de áreas para disposição exige critérios rigorosos e busca alcançar equilíbrio entre os aspectos sociais, ambientais e o custo (IPT, 1995).

A escolha de locais para disposição de resíduos sólidos urbanos é um processo que envolve considerações sobre aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais e que devem ter como premissas o menor risco à saúde humana e o menor impacto ambiental possível. A seleção dessas áreas para a disposição final de RSU deve atender a uma determinada população urbana, tornando-se parte do planejamento urbano da região.

Para Roy (1996), o apoio à decisão é a atividade da pessoa que, através da utilização de modelos de forma explícita, mas não necessariamente formalizados por completo, auxilia na obtenção de elementos que respondam as questões expostas por um *stakeholder* em um processo decisório. Já o apoio multicritério à decisão tem como princípio buscar o estabelecimento de uma relação de preferências (subjetivas) entre as alternativas que estão sendo avaliadas sob a influência de vários critérios no processo de decisão (ALMEIDA & COSTA, 2003).

Problemas relacionados à tomada de decisão são comuns em uma infinidade de áreas, tanto públicas quanto privadas. Com o desenvolvimento dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), o processo de seleção de áreas preliminares para aterros sanitários tem sido cada vez mais feito com base em análise espacial e em modelagem matemática. As análises espaciais contam com o uso do SIG, que emprega algoritmos de geoprocessamento para a seleção preliminar das áreas.

No presente relatório a análise multicriterial, em ambiente SIG, buscou definir as alternativas locais para disposição de resíduos sólidos no Município de Santa Maria da Boa Vista. Para tanto foram compiladas informações de fontes como CPRM, IBGE, ANAC, IGAM, ASTER GDEM e CECAV.

A análise multicritério utilizada foi a superposição ponderada (*Weighted overlay*) disponível no *software ArcGIS 10.3*. Esta técnica agrega e pondera valores diversos para possibilitar uma análise integrada de múltiplos dados (mapas) envolvidos em uma mesma problemática (ESRI, 2017).

Os critérios estabelecidos foram destacados, em conformidade à legislação vigente, e buscaram atender, no mínimo, aos critérios técnicos impostos pela Norma da ABNT (NB – 10.157) e NBR 13.896/1997, Deliberação Normativa nº 52/2001, e ainda de forma mais específica, na Resolução Ministério do Meio Ambiente nº 347/2004 e Resolução CONAMA nº 4, de 9 de outubro de 1995, transcritos a seguir:

A Resolução Ministério do Meio Ambiente nº 347/2004, prevê como [...] *área de influência das cavidades naturais subterrâneas a projeção horizontal da caverna acrescida de um entorno de duzentos e cinquenta metros, em forma de poligonal convexa. [...]*.

A Resolução CONAMA nº 4, de 9 de outubro de 1995:

Art. 1º São consideradas “Área de Segurança Aeroportuária - ASA” as áreas abrangidas por um determinado raio a partir do “centro geométrico do aeródromo”, de acordo com seu tipo de operação, divididas em 2 (duas) categorias:

I - raio de 20 km para aeroportos que operam de acordo com as regras de voo por instrumento (IFR); e

II - raio de 13 km para os demais aeródromos.

Decreto nº 99.274 de 6 de junho de 1990:

Art. 27 - Nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de 10 km (dez quilômetros), qualquer atividade que possa afetar a biota ficará subordinada as normas editadas pelo CONAMA.

Tendo em vistas as missivas legais, destacadas anteriormente, na elaboração da simulação de áreas para implantação de aterros sanitários no Município de Santa

Maria da Boa Vista, em um primeiro momento, foram observados os critérios de maior peso como apresentado na **Tabela 167**.

Tabela 171- Parâmetros Utilizados como Critérios para Identificação de Áreas Potenciais para Instalação do Aterro Sanitário.

Critérios de Restrição	
Proximidade a cursos d'água	300 metros de distância.
Cadastro Ambiental Rural	Áreas Particulares cadastradas nas categorias: Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente.
Declividade	Declividades superiores a 30%
Solos	Categorias com elevada permeabilidade e granulometria arenosa.
Aeroportos	20 km de raio a partir do centro geométrico do aeródromo.
Unidades de Conservação	Raio de 10 km (dez quilômetros), categorizada como área circundante.
Subsidência Cárstica	Domínios Hidrogeológicos: Carbonatados/Metacarbonatados – Porosos/Fissurais.
Adensamentos Populacionais	2 km de raio.
Limite de Área Urbana Municipal	20 km de raio a partir do centro gerador.
Proximidade ao Sistema Viário	100 metros a partir da faixa de domínio, estabelecida pelos órgão competentes.
Cavidades Naturais	250 metros de raio.

Fonte: GESOIS, 2018.

O processamento geoestatístico, tendo como área alvo a faixa de 20 km a partir do centro gerador, não retornou definições de alternativas locais favoráveis à disposição de resíduos sólidos no Município de Santa Maria da Boa Vista. Ressalta-se que a título de avaliação prognóstica, no próximo produto a análise será estendida para todo o território municipal, e dessa forma buscaremos as possíveis soluções para a disposição de resíduos sólidos para o município em epígrafe.

De acordo com os estudos de simulação de áreas para implantação de aterro sanitário, dentro de áreas economicamente viáveis para sua implantação, constatou-se um potencial restritivo se levando em conta principalmente dois critérios técnicos de maior peso: solo e distância a área de influência aeroportuária. A procura de outras áreas acaba recaindo no problema econômico de distâncias máximas de localização.

Como técnica de implantação existe outras soluções de tratamento de disposição final que se adaptam perfeitamente a realidade do local, como a instalação de uma Unidade de Triagem e Compostagem (mecanizada) que além de produzir composto orgânico (húmus) possibilita a implantação de programas de horta nas escolas e ou hortas comunitárias constituindo-se solução de grande cunho social. O composto orgânico é indicado para diversas aplicações e usos, tais como: horticultura; fruticultura; programas de grãos; parques, jardins e “playgrounds”; projetos paisagísticos; hortos e produção de mudas; recuperação de áreas degradadas; controle de erosão; etc.

12.17. Coleta Seletiva, Cooperativas, Catadores e Inclusão Social

No Município de Santa Maria da Boa Vista não há coleta seletiva, entretanto, foi identificado a presença de catadores individuais no município, como também, a presença dos mesmos na área de disposição final, o lixão.

A coleta seletiva de materiais recicláveis consiste em uma das etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos e é definido como a coleta desses resíduos: materiais recicláveis: como papéis, plásticos, vidros, metais, embalagens longa vida, isopor, entre outros previamente segregados conforme sua constituição ou composição. Promove a economia dos recursos naturais e de insumos, o reuso, a ampliação do mercado da reciclagem, a educação para um consumo mais consciente e a inclusão socioprodutiva de catadores de materiais recicláveis. Já a reciclagem consiste num conjunto de operações interligadas, realizadas por diferentes agentes econômicos, tendo por finalidade reintroduzir os materiais presentes nos resíduos gerados pelas atividades humanas nos processos produtivos (TONETO Jr. et al, 2014).

O sistema municipal de coleta seletiva formal envolve um conjunto de atividades:

- coleta domiciliar porta a porta ou em pontos específicos de vários tipos de materiais recicláveis gerados após o consumo e previamente separados nas fontes geradoras;
- triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis;

- a comercialização desses insumos para a indústria de reciclagem.

Assim, um dos principais instrumentos a serem levados em conta para o fortalecimento da reciclagem é a instalação, nos municípios brasileiros, de programas de coleta seletiva, envolvendo as etapas de coleta, transporte, tratamento e triagem do lixo gerado por famílias e empresas. Tais programas, além de possibilitarem uma maior eficiência para a reciclagem de materiais diversos, também reduzem os impactos ambientais causados pela disposição inadequada de resíduos sólidos, uma vez que permitem a redução do volume a ser descartado e seu redirecionamento para uma destinação mais adequada (IPEA, 2013).

Embora a questão da destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos seja objeto de debate para a construção da agenda governamental desde os anos oitenta, os programas de coleta seletiva ainda são raros no país, e quando existem, muitos são incompletos e ineficazes.

Vale ressaltar que, muitas organizações de catadores que atuam na coleta seletiva em parceria com as prefeituras já desenvolvem atividades de reciclagem com materiais oriundos dessa atividade.

Segundo estimativas do Ipea (2010), apenas 2,4% de todo o serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos no Brasil é realizado de forma seletiva, sendo todo o restante realizado como coleta regular, na qual se misturam e se compactam todos os materiais conjuntamente, dificultando ou até mesmo impossibilitando a reutilização/reciclagem de parte destes materiais. Entre os materiais recebidos pela indústria da reciclagem, o mesmo estudo verificou que o aço é coletado 100% de forma seletiva, o alumínio 49,7%, enquanto outros produtos importantes, como papel, papelão, plástico e vidro.

Para obterem êxito, os programas de coleta seletiva dependem em grande medida da separação prévia dos resíduos na fonte geradora, evitando a presença de contaminantes nos materiais recicláveis, o que diminui os níveis de rejeitos no material coletado seletivamente, aumentando, assim, o valor dos materiais recuperados e reduzindo os custos desta modalidade de coleta (IPEA, 2011). Neste

contexto, as ações de educação ambiental são fundamentais para a conscientização da população. Sendo assim, os catadores poderiam, em princípio, prestar o serviço de agentes de difusão de conhecimentos sobre a coleta seletiva, sendo reconhecidos como verdadeiros agentes ambientais (IPEA, 2013).

Estimativas recentes apontam que a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil corresponde a cerca de 140 mil toneladas diárias. De maneira geral, os programas de coleta seletiva costumam utilizar a seguinte estrutura de separação:

- a) lixo seco: materiais passíveis de reciclagem quando separados isoladamente (papel, vidro, lata, plástico etc.);
- b) lixo úmido: corresponde à parte orgânica dos resíduos, como as sobras de alimentos, as cascas de frutas, os restos de poda, que podem ser usados para compostagem etc (IPEA, 2013).

Porém, os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) do IBGE em 2008 indicam que 50,8% dos municípios brasileiros destinavam seus resíduos em áreas conhecidas como “lixões”, que são vazadouros a céu aberto, sem nenhum tratamento. Além dos lixões, os aterros controlados, que também não são apropriados, recebem uma parte significativa dos resíduos sólidos dispostos no país.

Estas formas de disposição predominam devido ao menor custo de implantação e operação.

Entretanto, essa “economia” por parte das prefeituras é transformada em externalidades negativas, na forma de contaminação do solo, poluição hídrica e emissões atmosféricas. Dessa forma, quando se observa tanto os benefícios econômicos quanto os ambientais da reciclagem, o aterro sanitário se insere como a forma de disposição-padrão que deveria ser implantada em todo o país, uma vez que a economia gerada pela reciclagem é equivalente ou mesmo superior ao custo de instalação e operação desse tipo de aterro (IPEA, 2013).

12.17.1. Educação Ambiental e Participação Social

De acordo com a Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999, que Institui a Política Nacional de Educação Ambiental, Art. 9º, a educação ambiental deve estar presente e ser desenvolvida no âmbito das instituições de ensino público e privada. A Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista não cumpre as diretrizes da referida lei.

Os agentes públicos da Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista não participam regularmente de cursos de capacitação, presencial ou EAD, oferecidos por outras entidades nas áreas de saneamento e meio ambiente.

A lei Nacional de Resíduos, em conjunto com o Decreto que a regulamenta e com a versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), preveem que a educação ambiental (EA) deve fazer parte das ações interinstitucionais, no sentido de levar ao conhecimento das pessoas suas responsabilidades na geração e na disposição correta dos resíduos sólidos, valorizar o trabalho do catador e do reciclador e ensinar à população que ela deve cobrar das administrações competentes ações para a boa gestão do plano de gerenciamento de resíduos (TONETO Jr. et al, 2014).

A importância da educação ambiental nas escolas públicas deve ser assim entendida:

“A educação ambiental é fundamental para uma conscientização das pessoas em relação ao mundo em que vivem para que possam ter cada vez mais qualidade de vida sem desprezar o meio ambiente. O maior objetivo é tentar criar uma nova mentalidade com relação a como usufruir dos recursos oferecidos pela natureza, criando assim um novo modelo de comportamento, buscando um equilíbrio entre o homem e o ambiente. Sendo assim, este estudo procura analisar a importância das questões ambientais e educação ambiental desenvolvida nas escolas públicas, discutindo sua importância e compreendendo as principais dificuldades e desafios enfrentados pela Educação Ambiental no Ensino Fundamental I nas escolas públicas, tendo em vista que neste nível os educandos são bastante curiosos e abertos ao conhecimento. Em um mundo bastante conturbado, no qual vivemos atualmente, em virtude de como o homem vem utilizando os recursos naturais de forma inadequada se faz necessário uma conscientização ambiental, sobretudo por parte dos educadores, já que eles têm grande responsabilidade na formação cidadã de seus alunos, sendo importante que estes possam tomar entendimento acerca do que acontece e o que podem fazer para preservar o meio ambiente, e disseminem tal conhecimento para sociedade (SALLES, 2014, pg. 1)”

12.17.2. Catadores e Inclusão Social

No município de Santa Maria da Boa Vista não existe nenhuma organização ou programa destinado à associação de catadores, os poucos moradores que realizam por conta própria o fazem independente sem nenhum apoio ou orientação técnica do serviço social da prefeitura.

O segmento social dos catadores de material reciclável integra o cenário urbano no Brasil há muito anos, convivendo em espaços espalhados nas pequenas e grandes cidades. Seus primeiros registros datam do século XIX, o que demonstra que tal fenômeno praticamente acompanhou todo o processo de urbanização no país. De maneira geral, trata-se de pessoas que encontram nessa atividade a única alternativa possível para realizar a sobrevivência por meio do trabalho, ou pelo menos aquela mais viável no contexto das necessidades imediatas, dadas as restrições que lhes são infringidas pelo mercado de trabalho. Outra característica do trabalho de coleta e reciclagem de resíduos sólidos, sobretudo nos graus mais elevados de vulnerabilidade social, é a incidência de uma maior sazonalidade no desempenho das atividades, que ocorre conforme variações nos preços dos materiais recicláveis, na oferta de resíduos e, infelizmente, com maior presença de crianças e adolescentes no período de férias escolares (IPEA, 2013).

Historicamente, esta atividade é realizada a partir de relações informais, ou seja, sem registro oficial. Além de não permitir aos catadores acesso a uma série de direitos trabalhistas, o alto nível de informalidade dificulta seu reconhecimento pelos órgãos da administração pública e instituições de pesquisa. O problema da informalidade é ainda mais preocupante quando se consideram as condições de risco para a saúde destes trabalhadores, uma vez que estão desguarnecidos de qualquer seguro social para o caso de algum acidente ou doença que lhes impossibilite de trabalhar por um determinado período.

Entre os riscos a que estes trabalhadores são frequentemente submetidos, estão: a exposição ao calor, a umidade, os ruídos, a chuva, o risco de quedas, os atropelamentos, os cortes e a mordedura de animais, o contato com ratos e moscas,

o mau cheiro dos gases e a fumaça que exalam dos resíduos sólidos acumulados, a sobrecarga de trabalho e levantamento de peso, as contaminações por materiais biológicos ou químicos etc. Estes, entre outros fatores, fazem com que esta atividade seja considerada como insalubre em grau máximo, conforme estabelecido na Norma Regulamentadora nº 15, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), exigindo maiores cuidados em termos de equipamento de proteção e disponibilidade de locais adequados para o trabalho (OLIVEIRA, 2011).

O trabalho realizado por estes trabalhadores consiste em catar, separar, transportar, acondicionar e, às vezes, beneficiar os resíduos sólidos com valor de mercado para reutilização ou reciclagem. Ao dar valor ao lixo por meio de seu trabalho, o catador “acaba por renomeá-lo, alimentando o próprio processo de ressignificação positiva de sua atividade laboral” (BENVINDO, 2010). Portanto, por meio de sua atividade cotidiana, transformam o lixo (algo considerado inútil, a princípio) em mercadoria outra vez (algo útil, dotado de valor de uso e de valor de troca). É por este processo que ocorre a ressignificação do lixo em mercadoria. As transformações desses materiais em novas mercadorias e suas reinserções no ciclo produtivo geram “benefícios positivos para a natureza e para a sociedade, já que promovem a economia de recursos naturais e de espaços para o armazenamento dos resíduos” (MAGALHÃES, 2012).

Nesse prisma, os trabalhadores e as trabalhadoras que se auto reconhecem como catadores (as) de material reciclável realizam um serviço de utilidade pública muito importante no contexto atual das cidades, atuando na coleta de materiais para reciclagem que, caso fossem descartados, ocupariam maior espaço em aterros sanitários e lixões.

Ainda assim, é fato que esses trabalhadores enfrentam uma situação paradoxal, pois, por um lado, são responsáveis pela transformação do lixo em mercadoria de interesse de grandes indústrias, que tanto lhes confere um papel central de um amplo circuito relativo à produção e ao consumo de bens, caracterizando os catadores como verdadeiros agentes ambientais ao efetuarem um trabalho essencial no controle da limpeza urbana. Por outro lado, estes trabalhadores ocupam uma

posição marginal na sociedade, com poucas oportunidades no mercado de trabalho, dadas suas carências em termos de formação profissional, bem como por serem pobres e relegados para espaços geográficos suburbanos e marginalizados, sofrendo diferentes tipos de exclusão no mercado de consumo e na dinâmica das relações sociais.

De acordo com MEDEIROS E MACEDO (2006), essa dura realidade que caracteriza as condições de trabalho do catador se insere na percepção de “exclusão por inclusão”, na qual o catador é incluído socialmente pelo trabalho, mas excluído pela atividade que desempenha. Essa relação social ambígua resultou em uma “invisibilidade” histórica destes atores, seja pelo poder público, seja pela sociedade como um todo, o que acaba isolando ainda mais estas pessoas em espaços de concentração de pobreza, e com pouco ou nenhum acesso a serviços públicos de qualidade.

Segundo estudos realizados pelo Ipea (2013), são estimados 600 mil catadores no Brasil. Cerca de 10% deste total estão organizados em associações e cooperativas. Grupos ligados ao Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) e organizados na forma de redes de comercialização têm conseguido um bom nível de organização, sendo hoje cerca de 30 redes. Estas redes passaram por processo de capacitação financiado por órgãos ligados ao CIISC. Mesmo levando em consideração os níveis atuais de organização dos grupos de catadores, o volume de materiais recicláveis que chegam às indústrias corresponde ao trabalho realizado pelos catadores. Além disso, a atuação dos catadores desonera o município quando aumenta o tempo de vida útil dos aterros, contribuindo também para diminuir a emissão de gases (IBAM, 2001).

Considerando que a renda média dos catadores organizados, obtida a partir de estudos parciais, tem o valor abaixo de um salário-mínimo do país, atingindo entre R\$420,00 e R\$520,00, as oportunidades no emprego formal se tornam atrativas para eles (TONETO Jr. *et al*, 2014).

Diversos municípios têm procurado dar também um cunho social aos seus programas de reciclagem, formando cooperativas de catadores que atuam na separação de materiais recicláveis existentes no lixo.

As principais vantagens da utilização de cooperativas de catadores são:

- Geração de emprego e renda;
- Resgate da cidadania dos catadores, em sua maioria moradores de rua;
- Redução das despesas com os programas de reciclagem;
- Organização do trabalho dos catadores nas ruas evitando problemas na coleta de lixo e o armazenamento de materiais em logradouros públicos;
- Redução de despesas com a coleta, transferência e disposição final dos resíduos separados pelos catadores que, portanto, não serão coletados, transportados e dispostos em aterro pelo sistema de limpeza urbana da cidade. A Redução de despesas com a coleta, transferência e disposição final dos resíduos separados pelos catadores não serão coletados, transportados e dispostos em aterro pelo sistema de limpeza urbana da cidade aumentando a vida útil dos aterros sanitários.

Tendo em vista a situação dos catadores identificada anteriormente no Município de Santa Maria da Boa Vista foi elaborada uma síntese analítica dos aspectos jurídicos de inclusão, apoio aos catadores e políticas públicas, que são abordados nos itens abaixo:

a) Aspectos Legais com Relação aos Catadores de Resíduos

Os catadores de materiais recicláveis do Município de Santa Maria da Boa Vista não estão organizados em associações ou cooperativas, atuando de maneira precária, informal e individualizada.

A implantação da coleta seletiva por meio da inclusão dos catadores de material reciclável é uma das etapas, prevista na PNRS, que os municípios devem desenvolver para a implantação da gestão integrada de resíduos. Esta inclusão deve ser realizada na contratação de suas organizações, conforme previsto em seu Art.

36, § 1º e nos termos previstos no § 2º deste mesmo artigo, conforme transcrição abaixo (BRASIL, 2010):

§ 1º O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

§ 2º A contratação prevista no § 1º é dispensável de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993.

b) Instrumentos Jurídicos de Apoio aos Catadores

A transição da condição de catador informal para a situação de parceiros ou prestador de serviço aos governos requer a utilização de instrumentos jurídicos que regulamentem a relação entre os catadores e as prefeituras.

O Município de Santa Maria da Boa Vista deve estudar a melhor forma de parceria a ser implantada com as associações de catadores locais para colocar em prática os dispositivos jurídicos da PNRS. Entretanto, a maior parte dos municípios tem dificuldade de ordem técnica e econômica e pouca prioridade na agenda pública para a coleta seletiva (BESEN et al., 2014) Apresentamos o levantamento das legislações de apoio aos catadores em nível Federal e Estadual.

c) Políticas Públicas de Inclusão dos Catadores em Nível Federal

A aprovação da PNRS do Brasil constitui um marco-regulatório para a gestão integrada de resíduos sólidos trazendo como desafio a implantação da coleta seletiva nos municípios brasileiros com inclusão social, mas essa inclusão foi incorporada inicialmente, em 2007 na Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), instituída pela Lei Federal nº 11.445/07 (BESEN et al., 2014).

A **Tabela 168** apresenta os dispositivos jurídicos referentes à inclusão dos catadores de material reciclável em nível Federal.

Tabela 172– Dispositivos Jurídicos de Apoio aos Catadores – Nível Federal

Dispositivos Jurídicos de Apoio aos Catadores – Nível Federal	
Portaria n.º 397, de 9 de outubro de 2002, do Ministério do Trabalho, Código n.º 5.192-05	Reconhecimento da profissão
Constituição Federal (CFRB/1988), art. 5º, incisos XVII a XXI;	
Lei Federal n.º 10.406, de 2002 (Código Civil) - Título II – Das Pessoas Jurídicas - Capítulo II – Das Associações;	Leis e normas sobre associações e cooperativas
Lei Federal n.º 5.764, de 1971-Política Nacional de Cooperativismo	
Lei Federal n.º 12.690, de 2012-Cooperativas de Trabalho	
Lei 11.107/05	Consórcios públicos, prioridade de acesso a recursos federais para propostas com inclusão de catadores.
Decreto 5.940/2006	Determina a implantação da coleta seletiva em órgãos públicos e a destinação para associação de catadores.
Lei 11.445/07	Possibilidade de contratação de ACs com dispensa de licitação, o Art. 57, modifica a Lei 8.666/93. Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB
Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS
Decreto Regulamentador N° 7.404/10 - da Lei 12.305/10:	Prioridade de catadores na coleta seletiva; participação das ACs na logística reversa.
Lei N° 12.375/10	Redução de IPI na aquisição de resíduos sólidos como matérias-primas ou produtos intermediários adquiridos de cooperativas de catadores.
Decreto nº 7.619, de 21 de novembro de 2011 que regulamenta a 12.375/10	Concessão de crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) aquisição de resíduos sólidos.
Lei Federal n.º 8.666, de 1993	Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública. O Art. 24 dispensa a licitação na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis e reutilizáveis utilizados por ACs, de baixa renda.
Decreto Federal 93.872/86 e a Instrução Normativa STN/MF 01/97	Disciplinam a celebração de convênios de natureza federal com órgãos da Administração Pública e entidades privadas (utilizados pelas ACs).
Lei N° 9.790, de 23 de março de 1999.	Dispõe sobre a qualificação de pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos, como Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público, institui e disciplina o Termo de Parceria e dá outras providências

Fonte: CARVALHO, 2016.

12.17.3. Cooperativas, Associações e Galpão de Triagem

Esses empreendimentos coletivos surgem no intuito de fortalecer os catadores que, por sua vez (elo economicamente mais frágil na cadeia de valor da reciclagem) na geração de renda em sua atividade, sobretudo quando atuam individualmente. Isso

porque, no caso do trabalho individual, o que se observa é a concentração das funções na figura do próprio catador, que é responsável pela coleta, separação, armazenamento e comercialização. Com isso, eles ficam mais vulneráveis à ação de intermediários comerciais – conhecidos popularmente como “atravessadores” – que determinam por imposição o valor a ser pago e as condições exigidas pelo material coletado (IPEA, 2013).

Em termos de organização econômica, o fato de maior relevância é a formação de centenas de associações e cooperativas compostas por catadores e catadoras de material reciclável em todos os estados do Brasil. Ao trabalharem em conjunto, os catadores conseguem ter maior poder de barganha com relação à comercialização de seu material coletado, uma vez que passam a negociar maiores quantidades de diferentes materiais. Além disso, o trabalho coletivo em cooperativas permite viabilizar o investimento em infraestrutura (como a construção de galpões) e maquinários (prensas, veículos) para melhorar as condições de trabalho, o que, individualmente, não seria possível.

Outro fator que pesa positivamente para o trabalho em conjunto diz respeito à melhor capacidade de planejamento e divisão de tarefas. Isto propicia uma racionalização da força de trabalho, de acordo com as condições físicas e de tempo de cada indivíduo associado. Além disso, ajuda na melhoria nas próprias condições de trabalho, com a definição de jornada regular, contribuindo ainda na organização. O trabalho em grupo auxilia na busca melhores condições de segurança, como o uso de equipamentos de proteção individual e condições sanitárias mais adequadas ao desempenho de suas atividades.

Com isso, pode-se obter maior produtividade no empreendimento, além de: abrir diferentes possibilidades de envolvimento de mais pessoas das comunidades em trabalhar nas cooperativas, de acordo com suas disponibilidades; e ter maior clareza das necessidades de formação técnica e profissional para o desenvolvimento do empreendimento, conferindo-lhes, por conseguinte, a garantia de seu trabalho em melhores condições, com a obtenção de uma renda superior. Para além dos ganhos econômicos, o fato de trabalharem em conjunto possibilita uma troca de informações

mais intensa e a formação de um ambiente mais propício para a mobilização dos atores no intuito de reivindicar direitos e acesso a serviços públicos dos entes governamentais (IPEA, 2013).

A gestão eficaz de uma cooperativa, junto aos aspectos econômicos, exige de todos os associados o pleno entendimento da estrutura de produção, dos deveres e direitos de cada um no seu funcionamento (BENVINDO, 2010). Porém, alcançar esse entendimento não é uma tarefa trivial, visto que exige a construção de canais de confiança e reciprocidade entre os participantes, construção essa que requer um longo processo de aprendizagem e prática da cooperação.

É justamente nesse ponto que reside o grande desafio para o desenvolvimento do cooperativismo entre os catadores de material reciclável. Seus integrantes são, de maneira geral, pessoas inseridas em jornadas informais de trabalho, com baixa escolaridade, e convivem em um ambiente de múltiplas precariedades. Tais dificuldades levam os catadores a buscar soluções imediatas de resolução de suas carências individuais e familiares e, conseqüentemente, não dispõem desse tempo necessário para a consolidação de um empreendimento cooperativo. Por isso, torna-se fundamental observar que a condição social dos catadores implica a emergência da obtenção de renda para as famílias envolvidas (IPEA, 2013).

É bom ressaltar que o cooperativismo e o associativismo são bandeiras históricas do movimento trabalhista em todo o mundo, desde o início da Revolução Industrial, e congregam casos de sucesso nos mais diversos setores da economia brasileira, constituindo o que recentemente passou a ser conhecido como “economia solidária” (SINGER, 2002; NAGEM e SILVA, 2013).

Existe uma ampla e complexa gama de tipologias de catadores e organizações de catadores que precisa ser compreendida e que requer políticas públicas diferenciadas e apropriadas, conforme apresentado na **Tabela 169**, a seguir.

Tabela 173– Tipos e Características da Organização e de Catadores no Brasil

Tipo de Organização/catadores	Características
Cooperativas de segundo grau	Centrais formalizadas que agregam cooperativas para várias finalidades, mas, em especial, para a comercialização conjunta
Redes de comercialização	Redes de cooperativas ou associações não formalizadas e que comercializam conjuntamente
Grupos formalmente organizados em cooperativas e associações (A)	Equipamentos e galpões próprios, capacidade de implantar unidades de reciclagem
Grupos formalmente organizados em cooperativas e associações (B)	Alguns equipamentos próprios e precisam de apoio para a aquisição de equipamentos e/ou galpões
Grupos em organização	Poucos equipamentos. Precisam de apoio para a aquisição de equipamentos e de galpões próprios
Grupos desorganizados em rua ou lixão	Não possuem equipamentos, trabalham em condições precárias e vendem para atravessadores e depósitos de sucata
Catadores avulsos em rua ou lixão	Trabalham na informalidade nas ruas e nos lixões, em situação precária e vendem para sucateiros que, em geral, pagam preços baixos
Catadores com carteira assinada	Trabalhador com carteira assinada contratado legalmente por depósitos ou empresas de triagem de materiais recicláveis

Fonte: Adaptado de TONETO Jr. *et al*, 2017.

12.18. Resíduos de Serviço de Saúde

De acordo com a Resolução RDC ANVISA nº 306/04 e a Resolução CONAMA nº358/2005, os geradores de resíduos de serviços de saúde (RSS) são definidos como:

“Todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores, produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares.”

Ainda, a Resolução CONAMA 283/2001, que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde, incumbe aos geradores a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos, desde a geração até a disposição final. Entende-se por resíduos de serviços de saúde, para efeitos desta Resolução, aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; aqueles provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; aqueles provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e aqueles provenientes de barreiras sanitárias. Ficando os estabelecimentos obrigados a elaborarem o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) para o processo de licenciamento ambiental.

O Ministério do Meio Ambiente estima que cerca de 75% dos resíduos gerados pelos estabelecimentos de serviços de saúde correspondem a resíduos do grupo D, ou seja, correspondem aos resíduos comuns e passíveis de reciclagem. Já os resíduos dos grupos A, B, C e E correspondem, em média, a cerca de 25% do conjunto dos RSS gerados pelos estabelecimentos de serviços de saúde, os quais, dado seu alto grau de periculosidade, requerem tratamento especial.

Os dados citados indicam que, na prática, a partir da implementação de um manejo adequado dos RSS, dentro e fora dos estabelecimentos de serviços de saúde, especialmente dentro do estabelecimento, a maior parte dos resíduos é passível de tratamento comum, ou seja, pode receber o mesmo tipo de tratamento conferido aos RSU.

Esses dados indicam que, na prática, e a partir da implementação de um manejo adequado dos RSS, dentro e fora dos estabelecimentos de serviços de saúde, mas, especialmente, na fase de intraestabelecimento, a maior parte dos resíduos é passível de tratamento comum, ou seja, pode receber o mesmo tipo de tratamento conferido aos RSU.

O levantamento dos municípios brasileiros sobre o manejo de resíduos sólidos especiais realizados por terceiros apresentou informações relativas aos RSS e outros. A partir dos dados apresentados pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, verificou-se que os RSS correspondem aos resíduos com maior percentual de controle pelos municípios.

Os resíduos infectantes e especiais devem ser coletados separadamente dos resíduos comuns, sendo que os resíduos radioativos devem ser gerenciados em concordância com as resoluções da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

Os resíduos infectantes, e parte dos resíduos especiais, devem ser acondicionados em sacos plásticos brancos leitosos. A seguir, são colocados em contêineres basculáveis mecanicamente, e transportados por veículos próprios para coleta de resíduos de serviço de saúde. (Erro! Fonte de referência não encontrada.)

Há regras a serem seguidas em relação à segregação (separação) de resíduos infectantes do lixo comum, nas unidades dos serviços de saúde:

- Todo resíduo infectante, no momento de sua geração, tem que ser disposto em recipiente próximo ao local de sua geração;
- Os resíduos infectantes devem ser acondicionados em sacos plásticos brancos leitosos, em conformidade com a norma técnica da ABNT/NBR 9190/2003, devidamente fechados;
- Os resíduos perfurocortantes (agulhas, vidros, etc.) devem ser acondicionados em recipientes especiais para este fim;
- Os resíduos provenientes de análises clínicas, hemoterapia e pesquisas microbiológicas têm que ser submetidos à esterilização no próprio local de sua geração;
- Os resíduos compostos por membros, órgãos e tecidos de origem humana têm que ser dispostos, em separado, em sacos brancos leitosos, devidamente fechados.

Para que os sacos plásticos contendo resíduos infectantes não venham a se romper, liberando líquidos e ar contaminados, é necessário utilizar equipamentos de coleta

que não possuam compactação e que, por medida de precaução, sejam herméticos ou possuam dispositivos de captação de líquidos.

No município de Santa Maria da Boa Vista os resíduos dos serviços de saúde das unidades públicas, são coletados de 15 em 15 dias, gerando um total de 300 kg que são encaminhados para o depósito temporário existente no Hospital Municipal Monsenhor Ângelo Sampaio, onde são acondicionados em local próprio e, uma vez por semana (um total aproximado de 2,73 ton./mês), a empresa terceirizada ECOGESTÃO faz o recolhimento e encaminha para a unidade de tratamento adequado e licenciada em município próximo.

12.18.1. Resíduos do Serviço Público de Saúde e Saneamento Básico

Conforme definido no Decreto Federal nº 7.217/2010, os serviços públicos de saneamento básico correspondem ao conjunto dos serviços de manejo de resíduos sólidos, de limpeza urbana, de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais. Assim, os resíduos de serviços públicos de saneamento básico relacionam-se àqueles gerados nas atividades supracitadas.

Tais resíduos são resultantes, entre outros, dos processos aplicados em Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) – ambos envolvendo considerável carga orgânica – e dos sistemas de drenagem, com predominância de material inerte. Deve-se ressaltar, também, a possibilidade de existência de produtos químicos oriundos dos sistemas de tratamento, o que reforça a necessidade de classificação específica desses resíduos, para direcionar corretamente seu gerenciamento (ARMBH, 2013).

A coleta e o tratamento desses resíduos são executados pelos próprios geradores, ou seja, as empresas concessionárias dos serviços de tratamento de água e esgoto dos municípios. Apesar da considerável carga orgânica, semelhante a todos os resíduos de serviços públicos de saneamento básico, sua composição é muito diversificada, pois varia conforme o tipo de tratamento utilizado nas estações, o que torna o processo de destinação adequada ainda mais complexo. Tal composição relaciona-se ainda às características da água que foi tratada ou do esgoto do qual foi

gerado, as diferentes possibilidades de disposição e aos seus usos. Logo, a destinação final do lodo ou do resíduo gerado por essa atividade, deve considerar as características de cada caso, podendo variar desde a compostagem ao aterro sanitário ou industrial.

A literatura contemporânea (WANKE *et al*, 2002 e JANUÁRIO *et al.*, 2007), indica que a geração de lodo equivale, de modo geral, a 1 tonelada/dia para cada m³ de vazão da central de tratamento e, portanto, podem ser esperados volumes de algumas toneladas por dia no município que possui centrais de tratamento de esgotos implantadas. Assim, o lodo removido nas diferentes etapas do tratamento requer maiores cuidados e controle na etapa da destinação final também pelo expressivo montante gerado.

A aplicação no solo na forma líquida ou sólida, a sua compostagem ou co-compostagem com o lixo urbano ou disposição em aterro sanitário, são alternativas de disposição final do lodo.

O uso do lodo como fertilizante orgânico representa o reaproveitamento integral de seus nutrientes e a substituição de parte das doses de adubação química sobre as culturas e/ou áreas de reflorestamento, com rendimentos equivalentes, ou superiores aos conseguidos com fertilizantes comerciais. As propriedades do produto o tornam especialmente interessante a solos agrícolas desgastados por manejo inadequado, bem como para recuperação de áreas degradadas. Porém, é importante alertar que existem restrições para o uso de lodo no solo, devido à presença de patógenos, sais solúveis, compostos orgânicos persistentes e metais tóxicos. Segundo a Resolução nº 375/ 2006, os lodos gerados em sistemas de tratamento de esgoto, para terem aplicação agrícola, deverão ser submetidos a processo de redução de patógenos e da atratividade de vetores. A resolução veta a utilização agrícola de (CACHOEIRINHA, 2012):

- I. lodo de estação de tratamento de efluentes de instalações hospitalares;
- II. lodo de estação de tratamento de efluentes de portos e aeroportos;

- III. resíduos de gradeamento;
- IV. resíduos de desarenador;
- V. material lipídico sobrenadante de decantadores primários, das caixas de gordura e dos reatores anaeróbicos;
- VI. lodos provenientes de sistema de tratamento individual, coletados por veículos, antes de seu tratamento por uma estação de tratamento de esgoto;
- VII. lodo de esgoto não estabilizado; e
- VIII. lodos classificados como perigosos de acordo com as normas brasileiras vigentes (CACHOEIRINHA, 2012).

A incineração dos lodos após a desidratação completa também é possível (JANUÁRIO *et al*, 2007). Todavia, esta destinação é dispendiosa podendo alcançar um custo médio de R\$ 2.000,00 por tonelada de lodo desidratado (SABESP, 2002), sem contar os custos de destinação das cinzas produzidas.

A disposição do lodo em aterros é viável, sendo uma alternativa segura para a saúde pública e ambiental quando corretamente projetado e operado, além de ser regulamentado pelas legislações ambientais vigentes. Esta solução deve ser priorizada sempre que evidenciado o impedimento de envio destes resíduos para aproveitamento energético ou para fins de fertilização, por conta de possíveis contaminações, detectado em ensaios específicos (CACHOEIRINHA, 2012).

A compostagem aeróbica juntamente com resíduos sólidos provenientes de atividades de poda e manutenção de áreas verdes municipais é uma importante alternativa (SILVA *et al*, 2008), levando-se sempre em conta que para este fim o lodo não deve apresentar características de periculosidade.

A geração de biogás a partir do lodo, juntamente com outros tipos de resíduos sólidos, particularmente resíduos de podas e resíduos orgânicos é interessante também. Estudo de Cassini (2003) observa a importância da utilização do biogás gerado pelo consorciamento de lodos de ETAs e ETEs com resíduos sólidos no aproveitamento e destinação final destes materiais quando aproveitados

conjuntamente. TRABALLI *et al*, 2009 cita que 1 m³ de biogás equivale energeticamente a 1,5 m³ de gás de cozinha, 0,5 a 0,6 litros de gasolina, 0,9 litro de álcool, 1,43 kWh de eletricidade e 2,7 kg de lenha (CACHOEIRINHA, 2012).

Outra solução menos usual consiste na utilização de lodos de ETAs na fabricação de material cerâmico, contanto que as características físico-químicas do lodo sejam relativamente constantes. Estima-se um custo de R\$ 35,00 por tonelada de lodo incorporado na produção de material cerâmico, valor este que abrange os custos de transporte e disposição nas jazidas de argila (Morita et al, 2002). Ainda, o envio de lodos de ETAs para ETEs é viável, mas demanda um custo significativo que engloba, dentre outros, avaliações técnicas de capacidade de recebimento da ETE (CACHOEIRINHA, 2012). O **Quadro 1** elenca os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de resíduos de serviços públicos de saneamento básico.

Quadro 1– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico

Mapa	Crítérios de Restrição
Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010.	Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências
Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).
Resolução CONAMA nº420, de 28 de dezembro de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução CONAMA nº410, de 04 de maio de 2009	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art.44 da Resolução nº357, de 17 de março de 2005, e no Art.3º da Resolução nº 397, de 03 de abril de 2008.
Resolução CONAMA nº380, de 31 de outubro de 2006	Retifica a Resolução CONAMA nº375, de 29 de agosto de 2006 e define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências
Resolução CONAMA nº375, de 29 de agosto de 2006	Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Retificada pela Resolução nº380, de 31 de outubro de 2006.
Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Alterada pelas resoluções nº370, de 06 de abril de 2006, nº397, de 03 de abril de 2008, nº410, de 04 de maio de 2009, e nº430, de 13 de maio de 2011.
Deliberação Normativa Conjunta Copam/CERH nº 02, de 08 de setembro de 2010	Institui o Programa Estadual de Gestão de áreas contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas.
Resolução CONAMA nº 005, de 15 de junho de 1988	Dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento básico.
ABNT NBR 7166/1992	Conexão internacional de descarga de resíduos sanitários – Formato e dimensões.
ABNT NBR 13221/2010	Transporte terrestre de resíduos

Fonte: AGÊNCIA ARMBH, 2017.

Os dados acima baseados na ARMBH são indicativos que servirão de subsídios para a Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista para ser auxiliar na gestão e manejo de resíduos sólidos.

12.18.2. Resíduos dos Serviços Privados de Saúde

É emergencial e obrigatório que estabelecimentos de saúde programem o gerenciamento adequado dos resíduos de serviço de saúde (RSS) visando à redução dos riscos sanitários e ambientais, à melhoria da qualidade de vida e da saúde da população e o desenvolvimento sustentável.

O gerenciamento dos resíduos da saúde, é ancorado na RDC ANVISA ano 306/04 e na Resolução CONAMA no 358/05 que tem o objetivo de orientar a implementação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, apoiando as equipes técnicas das instituições da área da saúde neste processo. Fundamentadas nos princípios de prevenção, precaução e responsabilização do gerador, a RDC ANVISA no 306/04, harmonizada com a Resolução CONAMA no 358/05 estabeleceram e definiram a classificação, as competências e responsabilidades, as regras e procedimentos para o gerenciamento dos RSS, desde a geração até a disposição final.

Os resíduos gerados pelos serviços privados de saúde são de total responsabilidade dos próprios geradores, cabendo a cada estabelecimento executar seu PGRSS, dando uma destinação final correta a seu respectivo resíduo.

No Município de Santa Maria da Boa Vista são coletados por profissionais da saúde das devidas unidades privadas e encaminhados para o depósito temporário existente no Hospital Municipal Monsenhor Ângelo Sampaio. A coleta e a destinação para tratamento adequado são realizadas pela empresa terceirizada ECOGESTÃO.

12.18.3. Resíduos Farmacêuticos

Os resíduos farmacêuticos, como remédios vencidos ou deteriorados, devem ser encaminhados pelos estabelecimentos, a expensas do empreendedor, para empresas contratadas, a fim de dar o destino final adequado. Lembrando-se que a Resolução CONAMA 283/2001 incumbe aos geradores de resíduos dos serviços de saúde a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos, desde a geração até a disposição final.

No município de Santa Maria da Boa Vista a coleta desses resíduos é feita pelos proprietários das devidas empresas e encaminhados para o depósito temporário localizado no Hospital Municipal Monsenhor Ângelo Sampaio. onde posteriormente será recolhido pela empresa ECOGESTÃO e levado para o seu devido tratamento (Figura 378 a Figura 381).



Figura 392 – Farmácia do Trabalhador do Brasil.
Fonte: GESOIS, 2021.



Figura 393 – Farmácia Nunes.
Fonte: GESOIS, 2021.



Figura 394 – Farmácia Vitória.
Fonte: GESOIS, 2021.



Figura 395 – Farmácia Martins.
Fonte: GESOIS, 2021.

12.18.4. Outras Fontes Geradoras

Como fontes geradoras de resíduos de serviços de saúde no município incluem-se também as clínicas médicas, clínicas odontológicas, laboratórios de análises clínicas e laboratórios em geral.

Os resíduos dos serviços de saúde no município, são coletados pelos proprietários dos laboratórios e clínicas e encaminhados para o depósito temporário localizado no Hospital Municipal e seguem o mesmo procedimento dos demais resíduos de saúde, sendo coletados e transportados ao tratamento adequado pela empresa ECOGESTÃO.

O Município de Santa Maria da Boa Vista não possui leis ou decretos que regulem a disposição final dos RSS e a fiscalização é de responsabilidade da vigilância sanitária municipal.

O município é servido pelas seguintes unidades de saúde: (**Figura 382**)

- USF- Agrovila 43 ;
- Centro de Saúde Raimundo Renor;
- USF – Senador Paulo Gerra;
- NASF – Santa Maria da Boa Vista;
- USF- Curral Novo
- USF- Equipe II Santa Luzia;
- Unidade Móvel Marco Polo;
- Posto Caraíbas;
- Posto de Saúde do Uramama;
- Posto de Saúde Agrovila 07;
- Posto de Saúde do Areial;
- Posto de Saúde do Cupira;
- Posto de Saúde Caiçara
- Centro de Atenção Psicosocial Zé Cambau;
- USF- Raimundo Bedor;
- PSF Santa Luzia;
- Hospital Municipal Monsenhor Ângelo Sampaio;
- USF- Agrovila 29;
- Posto Inhanhuns;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- USF- Milano;
- USF- Bairro Mandacaru;
- USF – Agrovila 15;
- Unidade de Vigilância Sanitária e Epidemiológica



Figura 396- Unidade Básica de Saúde Mandacaru.
Fonte: GESOIS, 2021.

A taxa de geração de RSS (Ton./hab. ano) foi calculada levando em conta a geração anual 2,73 ton./mês.

A prefeitura municipal de Santa Maria da Boa Vista não possui um PMGRSS (Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Serviços de Saúde). Todavia o manejo e destinação final de resíduos sólidos de serviço de saúde são executados conforme a legislação vigente. Frente à inexistência do instrumento, a **Tabela 151** apresenta um roteiro de procedimentos técnicos para criação e implementação do PGIRSS, desenvolvido por GTA engenharia e meio ambiente (2015).

Buscando nortear os procedimentos operacionais da gestão pública municipal, frente ao manejo e destinação dos resíduos em tela, até que o PGRSS seja implantado, a seguir são descritas recomendações de para um gerenciamento efetivo e normatizado.

Numa gestão adequada de resíduo de serviço de saúde, os resíduos gerados por hospitais e outras unidades de saúde, de acordo com o Guia PNRS (Plano Nacional de Resíduos Sólidos), demandam condições especiais e apresentam-se como ideias os seguintes procedimentos:

O acondicionamento do lixo, no momento de sua geração, em recipiente metálico ou de plástico rígido, padronizado, guarnecido por saco plástico de cor branca leitosa e que atenda a demais especificações da NBR-9191 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;

O transporte interno dos resíduos acondicionados deverá ser feito por meios manuais ou mecânicos, uma vez obedecidos os requisitos de segurança de forma a não proporcionar o rompimento do acondicionamento e evitando-se o trânsito por locais de maior potencial de risco;

A colocação, por funcionário treinado do próprio estabelecimento, dos sacos plásticos contendo os resíduos dentro de contêineres providos de tampa, em local na área externa, adequadamente protegida e de fácil acesso ao pessoal da coleta;

A remoção e transporte do lixo acondicionado nos sacos plásticos em veículo coletor específico, fechado e sem compactação, até o local de disposição final;

A queima do lixo em incinerador adequadamente projetado, a alta temperatura e o respeito à legislação ambiental no que se refere à liberação dos gases da combustão para a atmosfera. Algumas atitudes mínimas são:

- No interior das unidades de trato de saúde, acondicionar os resíduos em recipientes metálicos ou de plástico rígido guarnecido com sacos plásticos resistentes e bem fechado;
- Transferir os sacos plásticos com lixo para tambores de 200 litros (por exemplo), providos de tampa fixa por presilhas e alças, a serem colocados na área externa para a coleta;
- Providenciar nos tambores a inscrição “LIXO HOSPITALAR”, para que não sejam utilizados para outros fins;

- Fornecer luvas ao pessoal da coleta;
- Transportar o lixo até o destino final dentro dos próprios tambores, o que permite a utilização de veículo não específico para esta atividade;
- Dispor de recipientes de reserva para troca pelo recipiente cheio por ocasião da coleta, procedimento similar ao adotado na comercialização de gás de botijões;
- Dispor os resíduos em aterro sanitário devidamente licenciado para receber este tipo de resíduo.

Tabela 174– Modelo de Conteúdo Exigido no PGRSS

ITENS	CONTEÚDO
1. Identificação do estabelecimento:	- Razão Social - Nome de fantasia - Endereço, fone, fax e e-mail - Área total construída (m) - Especialidade - Número de leitos, cadeiras (odonto), consultórios - Nome dos profissionais que atuam no local, número do registro profissional. - Responsável Técnico pelo estabelecimento (Nome, RG, Profissão, Registro Profissional, fone, e-mail.). - Responsável técnico pelo plano (execução e elaboração) (Nome, RG, Profissão, Registro Profissional, fone, e-mail.).
2. Definição dos objetivos:	- Descrever os resíduos gerados (Classificação). - Quantificar os resíduos gerados por Kg/mês, por grupo. - Local de geração e fluxo dos resíduos, usar planta baixa ou layout (geradores acima de 120 l/mensais). - Manuseio, acondicionamento e identificação (Descrever como são acondicionados por grupo; Descrever como são os recipientes para acondicionamento). - Coleta interna (Materiais usados, frequência e horário de coleta). - Triagem de material reciclável. - Tratamento Intraunidade (Descrever o tipo de tratamento, local e eficácia do mesmo). - Armazenamento Intermediário e Externo (Usar planta baixa para especificar a sala de resíduos, abrigos internos e externos, especificado por grupo os resíduos que serão armazenados). (geradores acima de 120lts/mês) - Coleta externa (Descrever por grupo o tratamento, coleta e empresa responsável, de acordo com cada grupo; Licenciamento ambiental). - Tratamento externo e destino final (Descrever o tratamento de cada grupo, técnica e empresa responsável, com endereço, CGC, responsável técnico, licença ambiental e outros dados importantes). - Higienização e Limpeza (Rotina, com procedimentos e materiais. Do local de geração ao abrigo externo).
3. Saúde e segurança do trabalho	- Atuação da CIPA - Atuação do CCIH - Programa de capacitação e educação continuada (para todos os tipos geradores)
4. Equipe de trabalho PGRSS	- Definição da equipe do PGRSS - Coleta interna e disposição intermediária - Atribuições e responsabilidades da equipe
5. Implementação do PGRSS:	- Avaliação da atuação do plano - Programa de impacto ambiental (geradores acima de 120lts/mensais) - Fluxograma PGRSS

Fonte: GTA ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE, 2015.

É importante ressaltar que para manuseio dos resíduos infectantes é obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual (EPI): avental e luvas plásticas, botas de PVC ou sapatos fechados, óculos e máscara. Os locais para transbordo desses resíduos devem possuir cantos arredondados para possibilitar uma lavagem mais eficiente do piso e das paredes.

12.19. Resíduos da Construção Civil e Volumosos

Resíduos da construção civil (RCC), também denominados resíduos da construção civil e demolição (RCD), correspondem aos resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc.; comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Os resíduos volumosos (RV), por sua vez, são constituídos por peças de grandes dimensões, como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens e outros resíduos de origem não industrial, não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional. Os componentes mais constantes desse tipo de resíduos são as madeiras e os metais. Os RV são definidos pelas normas brasileiras que versam sobre os RCC e, normalmente, são removidos das áreas geradoras juntamente com os RCC.

O levantamento dos municípios brasileiros que exercem controle sobre o manejo de resíduos sólidos especiais realizados por terceiros, elaborado para a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008), apresentou dados sobre os RCC. São considerados geradores pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos de construção civil ou demolição.

De acordo com Pinto (1999), o resíduo gerado pela construção civil corresponde, em média, a 50% do material que entra na obra. Confirmando esse percentual, Lima

(2001) afirma que, de todos os resíduos sólidos gerados em uma cidade, cerca de dois terços são resíduos domésticos e um terço vem da construção civil, podendo atingir 50% em alguns municípios.

O levantamento de números confiáveis sobre os resíduos de construção e demolição depende de informações com agentes externos à administração pública. Convém lembrar a ausência de dados referentes a estes resíduos, apontando para uma necessidade de construção de um acervo e sistematização de informações que estão fora dos órgãos públicos. Poderá ser criada uma sistemática de registro de fornecedores, procedência, usuários, volumes manejados, entre outros, visando construir um banco de dados confiável e atualizado para essa tipologia de resíduo.

Sendo a indústria da construção civil um dos grandes contribuintes do desenvolvimento socioeconômico, e também o maior gerador de resíduos de toda a sociedade ao longo de toda a sua cadeia produtiva, causa grande preocupação a falta de gerenciamento sobre todo esse resíduo. Embora a atividade relativa à construção civil seja muito pequena em municípios do porte de Santa Maria da Boa Vista, é importante que o PMSB aborde, com o devido detalhamento, os aspectos relativos à mesma.

A Resolução CONAMA nº 448/2012 estabelece como instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de RCC.

O Município de Santa Maria da Boa Vista não possui o PGRCC. Nos contatos com os técnicos da prefeitura, existe uma expectativa grande de que o PMSB sirva como instrumento orientador das atividades relativa ao eixo de resíduos sólidos.

12.19.1. Geração de Resíduos da Construção Civil

A prefeitura de Santa Maria da Boa Vista não tem dados e nem controle sobre a geração RCC. A coleta é feita juntamente com os resíduos domésticos, uma vez por semana, trazendo transtornos à população pela sua disposição inadequada em vias públicas.

A Resolução CONAMA 307/ 2002 estabeleceu diretrizes e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil – RCCs, abrangendo desde a classificação até sua disposição adequada, passando pela atribuição de responsabilidades ao poder público municipal e também aos geradores no que se refere à sua destinação. A elaboração e implantação do plano de gestão integrada dos resíduos da construção civil (PGIRCC) é determinada pela Lei nº 18031, de 12 de janeiro de 2009. Frente à inexistência do instrumento, segue um roteiro de procedimentos técnicos para criação e implementação do PGIRCC, desenvolvido pela FEAM (Fundação Estadual de Meio Ambiente), FIP (Fundação Israel Pinheiro) e pelo Programa Minas sem Lixões. Além disso, buscou-se definir procedimentos de caráter à gestão municipal com a finalidade de realizar o manejo e destinação final temporário, conforme visto na **Figura 383**.

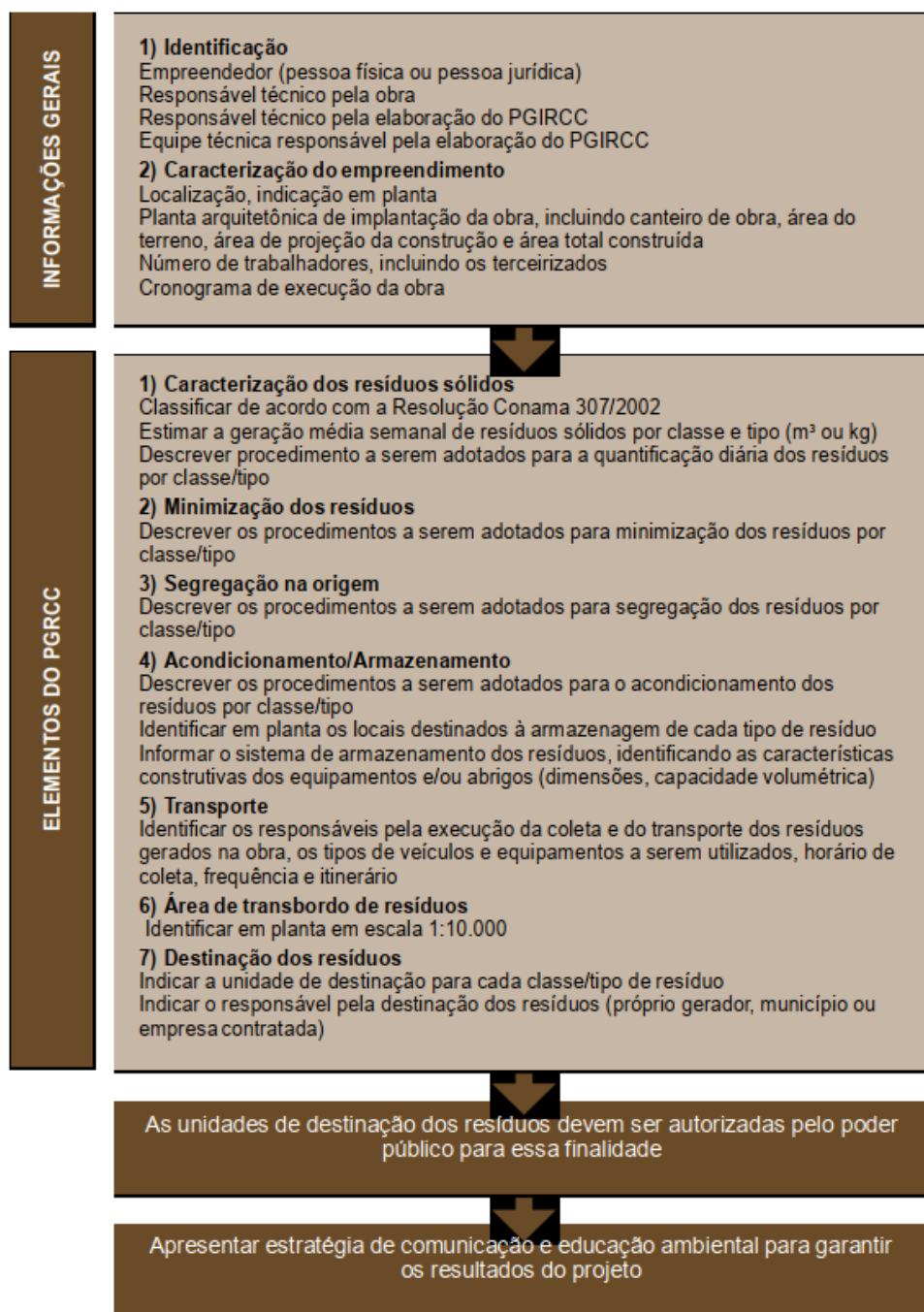


Figura 397 – Conteúdo Mínimo de Elaboração do PGIRCC
 Fonte: FEAM, FIP e PROGRAMA MINAS SEM LIXÕES, 2009.

12.19.2. Destinação dos Resíduos de Construção Civil

Os resíduos dos serviços da construção civil são coletados juntamente com os resíduos domésticos a cada 90-120 dias. A destinação final dos resíduos de construção civil é realizada da mesma maneira como acontece com os resíduos sólidos urbanos, que são encaminhados para a destinação final mais inadequada, o lixão. Dessa forma, a destinação atual não está de acordo com a legislação vigente, pois não há um local adequado para recebimento do referido material. Tal prática leva ao surgimento de pequenos lixões, uma vez que também passa a serem acumulados outros tipos de lixo, como o doméstico, por exemplo, provocando aspecto negativo além de possibilitar a agressão ao meio ambiente e a saúde pública.

12.20. Resíduos Industriais

No município de Santa Maria da Boa Vista foi observado nenhuma atividade ligada à indústria.

A Resolução CONAMA 313/2002 define como resíduo sólido industrial (RSI) todos os resíduos gerados a partir de processos produtivos industriais, nos estados sólido, semissólido, gasoso (quando contido) e líquido (quando inviável o lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso solução técnica).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305/2010, sujeita aos geradores de resíduos industriais a elaboração de Plano de Gerenciamento de seus resíduos. No entanto, por terem cada um deles característica própria, de acordo com a NBR 10004, é necessário subdividi-los em três classes, conforme **Tabela 171**.

Tabela 175- Classificação dos Resíduos Industriais Segundo Periculosidade

Classificação	Descrição
Resíduos Classe I - Perigosos	Devido às suas características físico-químicas e infectocontagiosas, apresentam ao menos uma das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Exemplos: restos e borras de tintas e pigmentos, resíduos de limpeza com solvente na fabricação de tintas, aparas de couro curtido em cromo, embalagens vazias contaminadas e resíduos de laboratórios industriais;
Resíduos Classe II A – Resíduos (Não Perigosos-Não Inertes)	Apresentam propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Exemplos: resíduos de EVA (etil vinil acetato) e de poliuretano, espumas, cinzas de caldeira, escórias de fundição de alumínio e de produção de ferro, aço, latão e zinco;
Resíduos Classe II B – Resíduos (Não Perigosos-Inertes)	Aqueles que em contato estático ou dinâmico com água não a contaminam ou se misturam a ela. Exemplos: restos de alimentos, de madeira, sucata de metais ferrosos e não ferrosos, resíduos de materiais têxteis, de plástico polimerizado, de borracha, papel e papelão.

Fonte: Adaptado do Brasil, 2010.

Os resíduos não eliminados na produção exigem manejo adequado de modo a não comprometer a saúde humana ou causar danos ao meio ambiente. Este processo envolve o treinamento dos funcionários que terão contato direto com os resíduos em todas as etapas de manejo, ou seja, desde a geração até a disposição final. É importante ressaltar que o treinamento básico dos funcionários deve conter as exigências previstas no Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL).

Entre estas etapas, os resíduos devem ser segregados na origem, acondicionados, armazenados, coletados, transportados e, quando necessário, tratados. A segregação dos resíduos na fonte é fundamental, pois evita que aqueles enquadrados na classe II (não perigosos) se misturem com os de classe I (perigosos), reduzindo, assim, a geração de resíduos perigosos e o risco de acidentes. Esta segregação é importante também para não comprometer a qualidade dos resíduos recicláveis e, assim, permitir que estes retornem ao processo produtivo. A segregação dos resíduos pode ser facilitada com o auxílio do código de cores previsto pela Resolução CONAMA nº 275/2001.

Os resíduos industriais gerados devem ser acondicionados em recipientes que variam conforme a especificidade de cada resíduo, a fim de evitar riscos ao trabalhador e ao meio ambiente. As formas mais usuais de se acondicionar os resíduos industriais são:

- tambores metálicos de 200 litros para resíduos sólidos sem características corrosivas;
- bombonas plásticas de 200 ou 300 litros para resíduos sólidos com características corrosivas ou semissólidos em geral;
- *big-bags* plásticos, padronizados nos volumes 120, 240, 360, 750, 1.100 e 1.600 litros, para resíduos que permitem o retorno da embalagem;
- caixas de papelão, de porte médio, até 50 litros, para resíduos a serem incinerados.

As legislações referentes ao armazenamento de resíduos perigosos, resíduos não inertes e inertes são, respectivamente, a ABNT/NBR 12235/1992 e a ABNT/NBR 11174/1990. Estas legislações dispõem que, a contenção temporária de resíduos, em áreas autorizadas pelo órgão de controle ambiental, à espera de reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada, são permitidas desde que atenda às condições básicas de segurança.

É fundamental que as empresas desenvolvam, ainda, um Plano de Emergência, que constitui um conjunto de instruções e ações pré-estabelecidas a serem imediatamente adotadas em casos de acidente.

O resíduo gerado nas indústrias deve ser transportado interna e externamente, sendo que o transporte interno corresponde àquele realizado do ponto de geração do resíduo até os pontos de armazenamento do local.

Em ambos os casos, as rotas devem ser pré-estabelecidas e os equipamentos utilizados devem ser compatíveis com o volume, peso e forma do resíduo a ser transportado. A ABNT/NBR 13221:2000 dispõe sobre o transporte terrestre de resíduos, e seu conhecimento é fundamental, tendo em vista que, no Brasil, a modalidade de transporte mais utilizada é a rodoviária.

Os veículos mais utilizados no transporte de resíduos industriais são os caminhões tipo poliguindaste que utilizam em sua operação, caçambas de sete toneladas e caçambas estacionárias de 5 m³.

O tratamento dos resíduos industriais tem por objetivo adequá-los à reutilização ou, ao menos, torná-los inertes. Entretanto, tendo em vista a diversidade destes, não existe um processo preestabelecido e, assim, pesquisas e projetos devem ser realizados considerando as particularidades de cada caso. Esta etapa pode ocorrer através de reações químicas, físicas, biológicas e/ou térmicas, em locais variados, tais como:

- junto à própria fonte geradora;
- em outra instalação que tenha interesse em utilizar o material recuperado;
- em instalações especializadas em tratamento.

Quando a reciclagem/recuperação dos resíduos industriais não for uma alternativa ambiental e economicamente viável, outros processos de tratamento devem ser realizados. Os processos de tratamento mais comum, são:

- neutralização, para resíduos com características ácidas ou alcalinas;
- secagem ou mescla, que é a mistura de resíduos com alto teor de umidade com outros resíduos secos ou com material inerte, como a serragem;
- encapsulamento, que consiste em revestir os resíduos com uma camada de resina sintética impermeável e de baixíssimo índice de lixiviação, sendo indicado para resíduos perigosos gerados em grandes quantidades;
- coprocessamento, que corresponde à incorporação dos resíduos à massa de concreto ou cerâmica em uma quantidade tal que não prejudique o meio ambiente, ou ainda ao acréscimo destes a materiais combustíveis sem gerar gases prejudiciais ao meio ambiente após a queima;
- processos de destruição térmica, como incineração e pirólise. Cabe ressaltar a necessidade de controle dos gases emitidos pela combustão dos resíduos e a destinação adequada das cinzas e dos particulados retidos nos sistemas de lavagem de gases.

Em casos de incineração, deve haver a correta disposição dos rejeitos resultantes (cinzas), que deve considerar a composição destas na determinação do melhor método, sendo, normalmente, utilizados os aterros industriais. Os aterros industriais

requerem projetos e execução mais elaborados que os aterros sanitários, devido ao tipo de material que recebem.

O monitoramento deve ser constante, de modo a garantir a manutenção das características em seu entorno.

Apesar do baixo custo de implantação e operação dos aterros industriais, quando comparados a outras opções de tratamento e disposição, uma grande área física é necessária para a sua implantação. Portanto, estudos devem ser realizados de modo a definir a melhor opção de disposição final.

No **Quadro 2** os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de resíduos de mineração.

Quadro 2– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos Industriais

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas em território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Alterada pela Resolução nº 424, de 22 de abril de 2010.
Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução CONAMA nº 228/1997	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
Resolução CONAMA nº 023, de 12 de dezembro de 1996	Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Alterada pelas Resoluções nº 235, de 07 de janeiro de 1998, e nº 244, de 16 de outubro de 1998
Resolução CONAMA nº 008, de 19 de setembro de 1991	Dispõe sobre a entrada no país de materiais residuais.
Deliberação Normativa/ CERH nº 02, de 08 de setembro de 2010	Institui o Programa Estadual de Gestão de áreas contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas.
Resolução CONAMA nº 235, de 07 de janeiro de 1998	Altera o anexo 10 da Resolução CONAMA nº 23, de 12 de dezembro de 1996.
ABNT NBR ISSO 14952 3/ 2006	Sistemas espaciais –Limpeza de superfície de sistemas de fluido. Parte 3: Procedimentos analíticos para determinação de resíduos não voláteis e contaminação da partícula.
ABNT NBR 14283/ 1999	Resíduos em solos – Determinação da biodegradação pelo método respiro métrico
ABNT NBR 12235/1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos –Procedimento
ABNT NBR 8418/1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – Procedimento.
ABNT NBR 11175/1990	Incineração de resíduos sólidos perigosos –Padrões de desempenho – Procedimento.
ABNT NBR 8911/1985	Solventes – Determinação de material não volátil – Método de ensaio

Fonte: ARMBH, 2017.

12.21. Resíduos de Mineração

Resíduos de mineração são todos resíduos resultantes de atividades minerárias, da lavra ao produto final, e que se encontram nos estados sólido, semissólido, gasoso – quando contido – e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Tendo em vista o potencial poluidor dos resíduos gerados pelas atividades minerárias, assim como os riscos que oferecem à saúde humana, o gerenciamento ambientalmente adequado desses é fundamental. Deve-se, prioritariamente, prevenir ou reduzir, na fonte, a sua geração, sendo que sua disposição final deve ser utilizada apenas como último recurso, após cessadas todas as possibilidades de reutilização e reciclagem.

No **Quadro 3** descritos os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de resíduos de mineração.

Quadro 3– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos de Mineração

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Legislação Descrição Lei nº12.334, de 20 de setembro de 2010.	Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4o da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000.

Fonte: SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES, 2017.

É responsabilidade dos geradores dos resíduos sólidos das atividades minerárias, além da realização dos inventários, a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o plano deve conter, entre outras informações: descrição do empreendimento ou atividade; diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a ele relacionados; explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de

resíduos sólidos; definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador; ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes; metas e procedimentos relacionados à minimização da geração e resíduos sólidos; medidas saneadoras de passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos; periodicidade de sua revisão.

No Município de Santa Maria da Boa Vista inexistente esse tipo de resíduo, por não haver esta atividade.

12.22. Resíduos dos Serviço de Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza dos logradouros contemplam atividades como: varrição; capina e raspagem; roçagem; limpeza de bocas de lobo; limpeza de feiras; limpezas de praias; desobstrução de ramais e galerias; desinfestação e desinfecção; poda de árvores; pintura de meio fio; lavagens de logradouros públicos.

Nos logradouros, a maior parte dos detritos é encontrada nas sarjetas, devido ao deslocamento de ar causado pelos veículos, que empurram o resíduo para o meio fio. Além disso, as chuvas se encarregam de levar os detritos para junto do meio fio, na direção das bocas de lobo.

Os principais motivos sanitários para que as ruas sejam mantidas limpas são: prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores (moscas, baratas, ratos etc.) e depósitos de lixo nas ruas ou em terrenos baldios; evitar danos à saúde resultantes de poeira em contato com os olhos, ouvidos, nariz e garganta.

No que se refere ao aspecto estético, a cidade limpa propicia orgulho a seus habitantes, melhora a aparência da comunidade, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimenta os negócios.

Em relação aos aspectos de segurança, a limpeza de logradouros públicos irá: prevenir danos a veículos, causados por impedimento ao tráfego, como galhadas e objetos cortantes; promover a segurança do tráfego, pois a poeira e a terra podem

causar derrapagens de veículos, assim como folhas e capins secos podem causar incêndios; evitar o entupimento do sistema de drenagem pluvial.

O plano de varrição, contendo os roteiros realmente executados, deve ser verificado e conferido. Nesse plano devem constar os trechos varridos para cada roteiro, as respectivas extensões (expressas em metros lineares de sarjeta e passeio) e as guarnições. Devem-se escolher as frequências mínimas de varrição para que os logradouros apresentem a qualidade de limpeza estabelecida.

Pode-se usar de um a três trabalhadores por roteiro, sendo recomendado um trabalhador específico para definir responsabilidades e fiscalização.

A varrição é realizada nas vias e logradouros públicos da área urbana pavimentados, consistindo na operação manual de varrição na superfície dos passeios pavimentados, sarjetas e canteiros centrais ajardinados ou não, esvaziamento dos cestos de lixo (papeleiras) e acondicionamento dos resíduos passíveis de serem contidos em sacos plásticos. O esvaziamento dos cestos de lixo pelos varredores é realizado concomitantemente aos trabalhos de varrição nos respectivos turnos. O produto do esvaziamento é acondicionado juntamente com o produto da varrição (IBAM – MGIRS, 2001).

12.22.1. Serviços de Varrição

De acordo com a visita dos técnicos da GESOIS, é feito de forma manual por pessoal contratado pela prefeitura através de mutirão atendendo parte da área urbana do município. A varrição é realizada em dias específicos conforme programação estabelecida pela prefeitura, porém o cronograma foi não disponibilizado.

O serviço é executado em carrinhos de mão e sacolas. Não existem meios ou canais de atendimento ou reclamação. Nem sempre se encontra empregados utilizando EPI's adequados para o referido trabalho.

Os resíduos coletados são encaminhados juntamente com os resíduos domiciliares e levados para o lixão.

12.22.2. Serviços de Capina

Os serviços de poda e capina abrangem quase toda a área urbana e são realizados de acordo a necessidade do município ou por solicitação dos moradores, dependendo do volume resultante. Os resíduos são coletados pelo caminhão caçamba, terceirizado pela prefeitura e enviado para a destinação final, o lixão. Apesar das informação fornecidas pela prefeitura, durante a visita dos técnicos da GESOIS, foram encontrados com acúmulo de capina em alguns pontos do município. (Figura 384 e Figura 385)



Figura 398 – Falta de Capina.
Fonte: GESOIS, 2021.



Figura 399 – Falta de Capina
Fonte: GESOIS, 2021.

12.22.3. Serviços de Boca de Lobo

O serviço de limpeza de bocas de lobo é realizado nos meses que antecedem a época das chuvas, e sendo feito regularmente evita possíveis alagamentos. O material coletado é transportado para o lixão.

12.22.4. Serviços de Limpeza de Férias, Mercados e Espaços Públicos

A limpeza desses locais são realizados após os eventos realizados, tanto das feiras, mercados e demais eventos.

Os resíduos coletados durante esse serviço são levados pelo caminhão caçamba para destinação final, o lixão.

12.22.5. Serviços de Remoção de Animais Mortos

No município de Santa Maria da Boa Vista esse serviço é executado quando necessário ou solicitado pela população, coletado e enviado para a destinação final, o Lixão. No entanto na zona rural, durante a visita foi encontrado o acúmulo de carcaça de animais, próximo a rios e à população local, causando danos à saúde da população e ao meio ambiente.



Figura 400 – Resíduos de Carcaças de Animais Acumuladas
Fonte: GESOIS, 2021.

12.22.6. Resíduos Cemiteriais

Os resíduos gerados no cemitério público são basicamente resíduos como: vasos plásticos, cerâmicos, flores, restos de vela e embalagens diversas. Estes resíduos são coletados e descartados como os demais para a destinação final, o lixão.

12.22.7. Resíduos dos Serviços de Transporte

Os resíduos de serviços de transporte correspondem àqueles originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passageiros de

fronteira. No Município de Santa Maria da Boa Vista, não se encontra nenhuma dessas atividades e, portanto, não será abordado.

12.23. Óleos Vegetais (Comestíveis)

O lançamento inadequado dos restos dos óleos vegetais está associado a toda uma série de problemas ambientais, tais como: eutrofização das águas, mau funcionamento da rede pluvial e de esgotos, pragas urbanas tais como proliferação de baratas e ratos.

No município de Santa Maria da Boa Vista existe a prática de utilização desses óleos pós consumo para a produção de sabão caseiro, além de descartarem inadequadamente nas pias das residências, ocasionando a poluição e degradação do sistema ambiental.

12.24. Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define logística reversa como “um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”. A logística reversa, portanto, prevê a responsabilidade compartilhada na gestão de resíduos sólidos e incentiva o aproveitamento dos resíduos gerados como matéria-prima em outros processos produtivos.

Ainda de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos listados abaixo são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, independente dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, dos seguintes itens:

- agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- pilhas e baterias;
- pneus;
- óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

- lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

No âmbito da logística reversa, cabe aos consumidores efetuar a devolução, após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e embalagens sujeitos a este sistema. Os comerciantes e distribuidores, por sua vez, devem efetuar a devolução destes resíduos aos fabricantes ou aos importadores de produtos que lhes dão origem, cabendo a eles a responsabilidade de dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e embalagens reunidos ou desenvolvidos pelo sistema de logística reversa.

Os fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores desses produtos devem viabilizar a implantação da logística reversa. Visando atender a essa obrigação, devem, portanto: implantar procedimentos de compra dos produtos ou embalagens usados; disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; e, ainda, atuar em parceria com organizações de catadores de materiais recicláveis, no caso de produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens. De acordo com a ABRELPE, os principais benefícios do Sistema de Logística reversa são:

- Diminui a quantidade de resíduos encaminhados para aterros;
- Estimula o uso eficiente dos recursos naturais;
- Reduz as obrigações físicas e financeiras dos municípios para com a gestão de determinados resíduos;
- Desenvolve os processos de reutilização, reciclagem e recuperação de produtos e materiais;
- Promove processos de Produção Mais Limpa (P+L);
- Incrementa a conscientização da sociedade;
- Viabiliza ações de responsabilidade socioambiental;
- Promove inclusão social com dignidade, segurança e profissionalismo;
- Maximiza oportunidades de negócios;
- Permite a internalização do custo diretamente nos produtos no lugar do “rateio social”;

- Melhora as condições ambientais através de uma gestão mais eficiente de resíduos.

No Município de Santa Maria da Boa Vista, ainda não existe uma aplicação da logística reversa mesmo sendo obrigatória, segundo a Política de Manejo dos Resíduos Sólidos. A falta de um programa dessa natureza faz com que apareçam em lotes vagos e nos lixões esse tipo de resíduo contribuindo diretamente para a poluição do meio ambiente. A lei exige a logística reversa independentemente da quantidade. Logo, não importa se há potencial ou volume.

A **Figura 387** ilustra o ciclo da logística reversa, neste caso específico dos REE.



Figura 401 – Logística Reversa – Resíduos Eletrônicos.
Fonte: ABRELPE, 2016.

12.24.1. Agrotóxicos

Quanto aos agrotóxicos existe na região do Município de Santa Maria da Boa Vista um programa chamado Projeto Fulgêncio, para o recebimento itinerante que se intitula como uma modalidade temporária de coleta de embalagens vazias de agrotóxicos para facilitar o acesso de produtores rurais à devolução.



Figura 402 – Cartilha de Divulgação para o Recolhimento Itinerante.
Fonte: PROJETO FULGÊNCIO, 2021.

A programação dos recebimentos e os locais são divulgados com antecedência para que os agricultores preparem e devolvam as embalagens vazias. Os agricultores recebem um comprovante de devolução das embalagens, que em seguida são transportadas em segurança a uma unidade de recebimento do sistema para que seja realizada a destinação ambientalmente adequada. Na figura xx abaixo, segue um exemplo de roteiro distribuído pelo programa.

DIA 03/05/2021

HORÁRIO	AGROVILAS	PONTO DE RECEBIMENTO
08:00h às 10:00h	01/02 e 03	Em frente a EBP 01
10:15 às 12:15h	04/05/06/07/08 e 09	Próximo a EBP 05 (Próximo ao pé de favela)
13:45h às 15:45h	14/15 e 18	Entre as Agrovilas 14 e 15 após EBP 12
08:00h às 10:00h	15/18/19/20 e 21	Próximo ao cruzamento entre as Agrovilas 20 e 18
10:15 às 12:15h	16/17/22/23/24	No cruzamento entre a Vila 23 e o Centro Administrativo
13:45h às 15:45h	10/11/12 e 13	Próximo a EBP 14
08:00h às 10:00h	26/27 e 28	No cruzamento da Agrovila 26
10:15h às 12:15h	29/30/34 e 35	No cruzamento entre as Agrovilas 30 e 34
13:45h às 15:45h	32/33/24 e 38	Em frente a EBP 26
08:00h às 11:30h	36/37/39/40/41 e 42	Na entrada da Agrovila 39 próximo ao loco queimado.
13:00h às 15:45h	43/45/46 e 47	No contorno da Agrovila 44

Figura 403 – Roteiro Disponibilizado para o Recebimento Itinerante.
 Fonte: PROJETO FULGÊNCIO, 2021.



Figura 404 – Embalagens Recolhidas.
Fonte: PROJETO FULGÊNCIO, 2021.



Figura 405 – Embalagens Recolhidas.
Fonte: PROJETO FULGÊNCIO, 2021.



Figura 406 – Embalagens Transportadas.
Fonte: PROJETO FULGÊNCIO, 2021.



Figura 407 – Embalagens Transportadas.
Fonte: PROJETO FULGÊNCIO, 2021.

12.24.2. Resíduos Agrossilvopastoris

Os resíduos agrossilvopastoris correspondem àqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. Estes resíduos são subdivididos nas categorias orgânica e inorgânica.

Dentre os resíduos agrossilvopastoris orgânicos, enquadram-se os resíduos gerados em culturas perenes e temporárias. Em relação às criações animais, são

considerados os resíduos gerados na criação de bovinos, caprinos, ovinos, suínos, aves e outros, assim como os provenientes dos abatedouros e atividades agroindustriais. Os resíduos de natureza inorgânica abrangem os agrotóxicos, fertilizantes, produtos de uso veterinário e suas embalagens (ARMBH, 2013).

O manejo da maior parte desse tipo de resíduo é de responsabilidade do próprio gerador, podendo ser efetuada de forma individual ou coletiva, é regida por legislação específica. Já a gestão adequada dos agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, conforme abordado no tópico relativo aos resíduos sujeitos à logística reversa deste Plano, deve ser entendida como um ciclo, o qual envolve agricultores, canais de distribuição, a indústria e o poder público, com responsabilidades compartilhadas e em conformidade com a legislação vigente, entre elas, a Lei Federal nº 9.974/2000. Cabe ressaltar que os resíduos advindos de atividades agrossilvopastoris apresentam um potencial energético capaz de produzir energia elétrica, como a bioeletricidade sucroenergética, abordada na Deliberação Normativa Copam nº 159/2010.

Os resíduos orgânicos gerados na agricultura correspondem aos gerados nas agroindústrias, como, por exemplo, os efluentes, além dos restos vegetais utilizados para a ambiência do rebanho e as perdas derivadas da colheita, dentre outros. Em relação à criação de animais, os resíduos gerados constituem-se, basicamente, de dejetos. Nas indústrias associadas, como abatedouros e laticínios, os resíduos são compostos, por exemplo, por carcaças, restos animais, sangue, gorduras e efluentes.

Visando atender às exigências previstas pelos órgãos competentes, no ano de 2002 os fabricantes de agrotóxicos criaram o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV). O INPEV assumiu a gestão e os trabalhos relativos à destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos em todo o território nacional, de forma autônoma.

A destinação final de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, envolvem agricultores, canais de distribuição, a indústria e o poder público, com

responsabilidades compartilhadas e em conformidade com a legislação vigente. O INPEV representa a indústria fabricante nesse processo, retirando as embalagens vazias que foram devolvidas nas unidades de recebimento e as enviando para a correta destinação – reciclagem ou incineração.

Atualmente o Brasil é referência na logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos, enviando para destinação final ambientalmente adequada 94% das embalagens primárias, ou seja, aquelas que entram em contato direto com o produto. Em relação ao total de embalagens comercializadas, 80% parecem receber destinação adequada, de acordo com o INPEV. Uma medida relevante a ser implementada pelos municípios consiste no cadastramento das atividades agrossilvopastoris, de modo a viabilizar um melhor monitoramento dos resíduos gerados por elas.

No entanto, o município de Santa Maria da Boa Vista não conta com nenhuma logística para essa atividade.

12.24.3. Pilhas e Baterias

O aumento no consumo de resíduos eletroeletrônicos, desencadeado pelo maior poder aquisitivo das classes sociais e associado ao rápido desenvolvimento de novas tecnologias, resulta em um maior consumo e descarte de pilhas e baterias. As pilhas e baterias são divididas em primárias (descartáveis) ou secundárias (recarregáveis).

A composição destes resíduos, em especial os metais, e o volume considerável gerado pela população, representam um grave problema ambiental, daí a necessidade do correto gerenciamento destes. Cumpre ressaltar que a absorção pelo organismo dos metais presentes nesse tipo de resíduos se dá, principalmente, por inalação, seguida da ingestão e, mais raramente, através da pele (ARMBH, 2013).

As substâncias das pilhas que possuem um ou mais componentes metálicos como chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn),

manganês (Mn) e seus compostos, possuem características corrosivas, reativas e tóxicas, sendo classificadas como Resíduos Perigosos (Classe I).

O Plano de Gerenciamento de Pilhas e Baterias, que contempla sua destinação ambientalmente adequada, conforme estabelecido no artigo 3º, inciso III, da Resolução CONAMA nº 401/2008, deve ser apresentado anualmente ao Ibama pelos fabricantes nacionais e importadores de pilhas e baterias. O termo de referência para a elaboração deste Plano exige informações sobre o fabricante nacional ou importador, resíduo/produto, coleta, transporte e destinação.

Conforme art. 10º da Instrução Normativa Ibama nº 8/2012, as pilhas e baterias usadas ou inservíveis, a serem recolhidas nos estabelecimentos de venda e na rede de assistência técnica autorizada, devem ser acondicionadas de forma a evitar vazamentos e a contaminação do meio ambiente ou riscos à saúde humana. Cada cidadão tem como responsabilidade realizar a identificação e a triagem destes resíduos, destinando-os aos postos de coleta autorizados pela prefeitura municipal.

As baterias que não estiverem totalmente descarregadas devem ser estocadas de forma que seus eletrodos não entrem em contato com os eletrodos de outras baterias ou com objetos de metal. As baterias de níquel-cádmio que não estiverem totalmente descarregadas deverão ser colocadas, individualmente, em sacos plásticos antes de serem colocadas junto com outras baterias de Ni-Cd. As baterias de chumbo-ácido devem ser colocadas em caixas de papelão, podendo ser utilizada a própria caixa do produto. Os recipientes devem ser resistentes, não metálicos e não condutores de eletricidade, devido ao peso e características dos materiais que serão ali depositados (ARMBH, 2013).

O transporte das pilhas e baterias usadas ou inservíveis deverá ser efetuado por pessoas físicas ou jurídicas, inscritas no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, conforme estabelecido no art. 9º da Instrução Normativa Ibama nº 8/2012. O transporte deve, ainda, estar de acordo com as normas e legislações vigentes, como o Decreto

Federal nº 96.044/1988, que regulamenta o transporte rodoviário de resíduos perigosos.

Ainda em relação ao transporte, o aproveitamento dos sistemas de coleta já existentes nos municípios pode ser realizado implementando nos caminhões coletores de resíduos recipientes para armazenamento das pilhas e baterias. Recomenda-se que o veículo contenha, ainda, kit de emergências e EPI's. Além disso, o motorista deve possuir manual de procedimentos a seguir em casos de emergências/acidentes. O material coletado deve ser encaminhado para uma central de armazenamento, a ser definida pelo município. O transporte deverá ser realizado periodicamente, de modo a evitar o acúmulo de grandes quantidades destes resíduos (ARMBH, 2013).

Os contêineres com as baterias estocadas, que devem ser armazenados em local arejado e protegido contra sol e chuva, devem ser selados ou vedados para se evitar liberação do gás hidrogênio, que é explosivo em contato com o ar, devendo ficar sobre estrados ou pallets para que as baterias se mantenham secas. O armazenamento que precede a destinação final deve atender à ABNT/NBR 12.235:1992, que dispõe sobre o armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

Tendo em vista que as pilhas são usadas abundantemente pelas pessoas e a grande maioria desconhece os riscos potenciais do descarte incorreto destas, tornou-se comum o descarte em aterros municipais, junto com o resíduo domiciliar. Entretanto, não são todas as pilhas e baterias que podem ser destinadas a aterros sanitários. Conforme art. 3º e 4º da Resolução CONAMA nº 401/2008, as baterias com sistema eletroquímico chumbo-ácido e as baterias níquel-cádmio e óxido de mercúrio não podem ser incineradas e dispostas em aterros sanitários. Algumas pilhas e baterias podem ser destinadas a aterros sanitários licenciados, sendo elas: comuns e alcalinas (zinco/manganês e alcalina/manganês) e as especiais, de níquelmetalhidreto, íons de lítio, lítio e zinco ar (ARMBH, 2013).

Ainda de acordo com a Resolução CONAMA nº 401/2008, não serão permitidas formas inadequadas de disposição ou destinação final de pilhas e baterias usadas, de quaisquer tipos ou características, tais como:

I - lançamento a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais, ou em aterro não licenciado;

II - queima a céu aberto ou incineração em instalações e equipamentos não licenciados;

III - lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, pântanos, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, ou redes de eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação.

O tratamento e disposição final de pilhas e baterias devem seguir as diretrizes previstas para resíduos industriais Classe I, uma vez que são classificadas como resíduos perigosos Classe I. O lançamento *in natura*, a queima a céu aberto e o lançamento em corpos d'água destes resíduos é vedado, em qualquer situação.

Cabe ressaltar os ganhos econômicos, sociais e de imagem corporativa, associados à logística reversa e à reciclagem desses resíduos. O processo de reciclagem de pilhas e baterias pode ser específico para estas ou ser realizado em conjunto com outras matérias, além de seguir três diferentes linhas: a baseada em operações de tratamento de minérios, a hidrometalúrgica e a pirometalúrgica. Os principais produtos comercializados a partir do processo de recuperação das pilhas e baterias são o cádmio metálico (vendido para empresas que produzem baterias), óxidos metálicos, cloreto de cobalto, chumbo refinado e suas ligas, resíduos contendo aço e níquel em siderúrgicas e níquel e ferro utilizados na fabricação de aço inoxidável (ARMBH, 2013).

Conclui-se, portanto, que a correta destinação de pilhas e baterias se relaciona diretamente com a atitude dos cidadãos, aliada ao cumprimento da legislação por parte de produtores e distribuidores. A conscientização e engajamento desses a

respeito dos riscos iminentes à saúde humana e ao meio ambiente, relacionados à gestão destes resíduos, são fundamentais (ARMBH, 2013).

Um estudo realizado pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) indicou, para o ano de 2006, uma taxa de consumo anual de 4,34 pilhas, e 0,09 baterias anuais por habitante (TRIGUEIRO *apud* MMA, 2012). Considerando o dado supracitado e a população dos municípios da RMBH e Colar Metropolitano, estimou-se a geração de pilhas e baterias, em unidades por ano, para cada município. Entretanto, esse dado pode estar super ou subestimado, devido à generalização e o ano base do estudo. Assim, faz-se necessário uma nova estimativa de produção, contemplando as possíveis especificidades de cada município.

O **Quadro 4** de forma sintética os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de pilhas e baterias.

Quadro 4– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Pilhas e Baterias

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009.	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes.
Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008.	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional.
Resolução CONAMA nº 023, de 12 de dezembro de 1996.	Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Alterada pelas Resoluções nº 235, de 07 de janeiro de 199.
Resolução CONAMA nº 228, de 20 de agosto de 1997	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos acumuladores elétricos de chumbo.
ABNT NBR 8418/1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais.
ABNT NBR 10157/1987	Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção.
ABNT NBR 11175/1990	Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho
Manual para destinação: / Adriana Dornelas Luna, organizadora. – 3. ed. – Recife: Ed. UFPE, 2018.	Orientação ao consumidor sobre como e onde destinar os seus resíduos sólidos em Pernambuco [recurso eletrônico].

Fonte: Adaptado GESOIS, 2021.

Pernambuco dá um passo à frente e é o primeiro estado brasileiro a assinar o termo de compromisso para implantação de logística reversa de pilhas. Com o documento, Pernambuco torna-se referência nacional na logística reversa, e os resíduos deverão ter tratamento ambientalmente correto. O termo de compromisso é fruto de um trabalho de dois anos de articulação, liderado pela Assessoria Legislativa da Fecomércio Pernambuco.

No entanto, no Município de Santa Maria da Boa Vista, não existe coleta específica para esse tipo de resíduo, de acordo com a visita a campo pelos técnicos do GESOIS foi verificada a presença deste tipo de resíduo em lotes vagos e no lixão da área urbana. Esta prática inadequada é altamente prejudicial ao meio ambiente e a saúde pública. Por não haver Logística Reversa não há postos de coleta para o referido resíduo.

A **Figura 394** apresenta o roteiro de reprocessamento de pilhas e baterias. Buscando nortear os procedimentos operacionais temporários da gestão pública municipal, frente ao manejo e destinação dos resíduos em tela, até que o PGIRPBL seja implantado, é conveniente que a prefeitura intensifique a fiscalização para evitar

o lançamento dos mesmos em locais inadequados, e implante um Eco ponto no departamento de Limpeza Urbana.

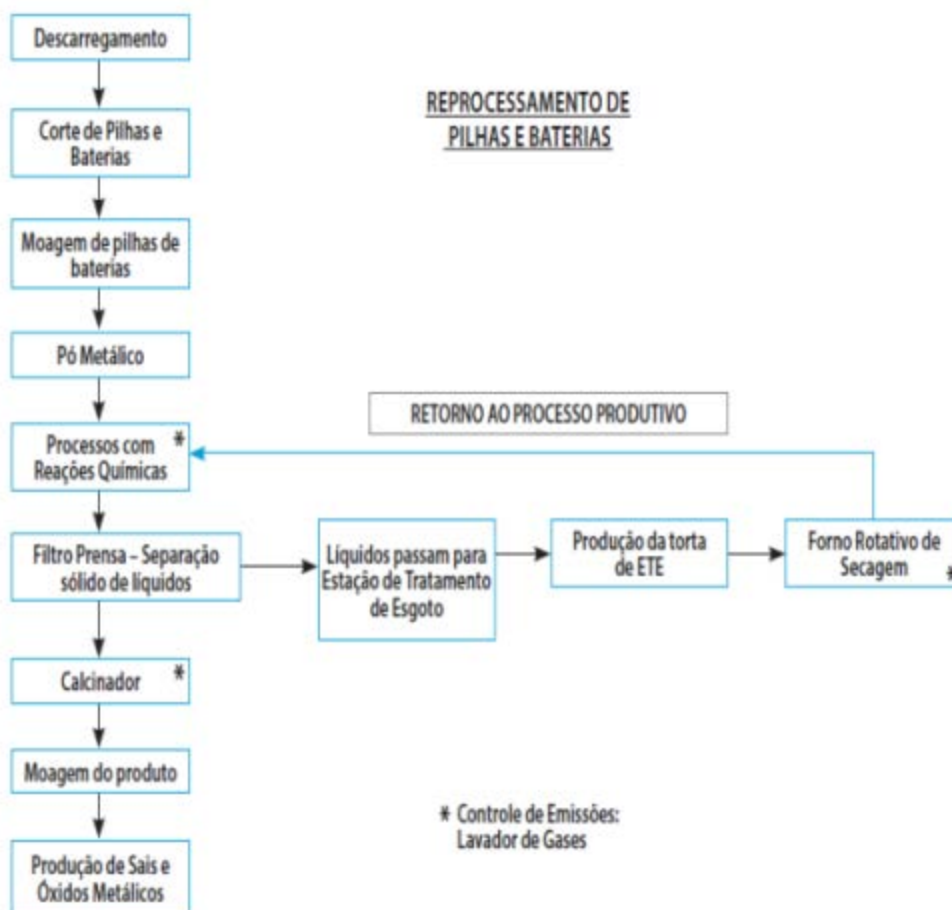


Figura 408 – Fluxograma do Reprocessamento de Pilhas e Baterias
Fonte: MILANO E LIZARELLI, 2013.

12.24.4. Pneus

Os resíduos pneumáticos, ou pneus, possuem uma estrutura complexa, formada por diversos materiais, tais como: aço, borracha, nylon e poliéster. Os pneus são produtos de degradação lenta e, quando depositados em locais inadequados, prejudicam o meio ambiente e a saúde pública. Tendo em vista o passivo ambiental que esses resíduos representam, legislações foram promulgadas, salientando os riscos iminentes à saúde e ao meio ambiente associados à gestão inadequada destes resíduos (ARMBH, 2013).

No Brasil, a Resolução CONAMA nº 416/2009 dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada. Outras legislações referentes a resíduos pneumáticos encontram-se resumidas na tabela apresentada ao final deste item.

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Pneumáticos deve ser elaborado pelos municípios, devendo conter duas etapas, conforme estabelecido Lei Federal nº 12.305/2010. A primeira etapa corresponde ao Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos Pneumáticos, elaborado, implementado e coordenado pelo município. A segunda etapa consiste em projetos de gerenciamento de resíduos pneumáticos, elaborados e implementados por fabricantes, importadores e distribuidores.

Em relação ao acondicionamento, deve-se evitar ao máximo o acúmulo de pneus, visando prevenir a proliferação dos vetores causadores de doenças, como por exemplo, o *Aedes Aegypti*. Caso seja necessário, o acondicionamento deve ser realizado em locais cobertos e protegidos das intempéries.

A gestão da coleta, transporte e armazenamento dos pneus pode ser realizada a partir de parcerias entre recauchutadores, revendedores e borracharias. É necessário que existam, nos municípios, pontos de coleta de resíduos pneumáticos, de modo a evitar o estoque doméstico destes.

O encaminhamento dos pneus inservíveis até os pontos de coleta constitui a primeira etapa do fluxo logístico. Os pontos de coleta podem ser disponibilizados e administrados pelas prefeituras municipais, por incentivo da Agência Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) / RECICLANIP, para onde são levados os pneus recolhidos pelo serviço público ou levados pela própria população. Uma vez depositados nos pontos de coleta, a RECICLANIP assume a responsabilidade pela gestão da logística de transporte dos pneus inservíveis. (ANIP, 2017).

Tendo em vista o caráter voluntário que esses pontos possuem, campanhas de conscientização devem ser realizadas, de modo a informar a população sobre os

riscos associados à gestão inadequada dos pneus, e também os endereços dos locais de entrega.

Cabe ressaltar o valor que pode ser agregado a estes resíduos, devido ao reaproveitamento e reciclagem dos mesmos. Em se tratando de aproveitamento de pneus, estes podem se transformar em óleo, gás e enxofre. Os resíduos pneumáticos são utilizados, ainda, na otimização da produção de asfalto, na construção civil, na regeneração da borracha para usos diversos, na geração de energia, na composição do asfalto, entre outras. No Brasil, a forma mais comum para o aproveitamento de pneus é como combustível alternativo ao coque do petróleo, em fornos de cimenteiras (cerca de 85% da destinação final dos resíduos recolhidos pela REICLANIP), segundo a (ANIP, 2017).

Os pneus podem ser utilizados, também, em obras de contenção de encostas e erosões, processo bastante difundido no Brasil. Nesse caso, é necessária manutenção adequada, para evitar a proliferação de vetores causadores de doenças. Podem ser aproveitados, ainda, para a produção de artefatos e artesanatos de borracha e reutilizados a partir da técnica de recauchutagem, caso servíveis.

A solução mais promissora para o emprego dos resíduos pneumáticos, entretanto, consiste na utilização desses como material constituinte da massa utilizada na pavimentação ou recapeamento de vias. Estima-se que sejam necessários 1.000 pneus para a pavimentação de um quilômetro de via, o que representa uma alternativa considerável de aproveitamento destes resíduos. A Resolução CONAMA nº 416/09, art. 15º, veda a disposição final de pneus no meio ambiente de forma inadequada, tais como seu lançamento em corpos d'água em terrenos baldios ou alagadiços.

Outra situação comum verificada nos municípios do Estado é o empilhamento de pneus em quintais e terrenos baldios, acumulando água e propiciando a proliferação de vetores de doenças, como dengue e leptospirose. Há, ainda, a queima irregular destes resíduos em algumas localidades, comprometendo a qualidade do ar, devido

à grande quantidade de material particulado e gases tóxicos liberados pela queima da borracha. No **Quadro 5** são sintetizados os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de pneus.

Quadro 5 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Pneus

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Legislação Descrição Resolução CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999	Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis.
Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 008, de 19 de setembro de 1991	Dispõe sobre a entrada no país de materiais residuais
Instrução Normativa nº 1, de 18 de março de 2010.	Institui, no âmbito do Ibama, os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº416, de 30 de setembro de 2009, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.
ABNT NBR 8418/ 1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – Procedimento.
ABNT NBR 10157/ 1987	Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
ABNT NBR 12235/ 1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos –Procedimento.
Manual para destinação: / Adriana Dornelas Luna, organizadora. – 3. ed. – Recife: Ed. UFPE, 2018.	Orientação ao consumidor sobre como e onde destinar os seus resíduos sólidos em Pernambuco [recurso eletrônico].

Fonte: Adaptado GESOIS, 2021.

A **Figura 395** apresenta o fluxograma do processo produtivo de pneus.

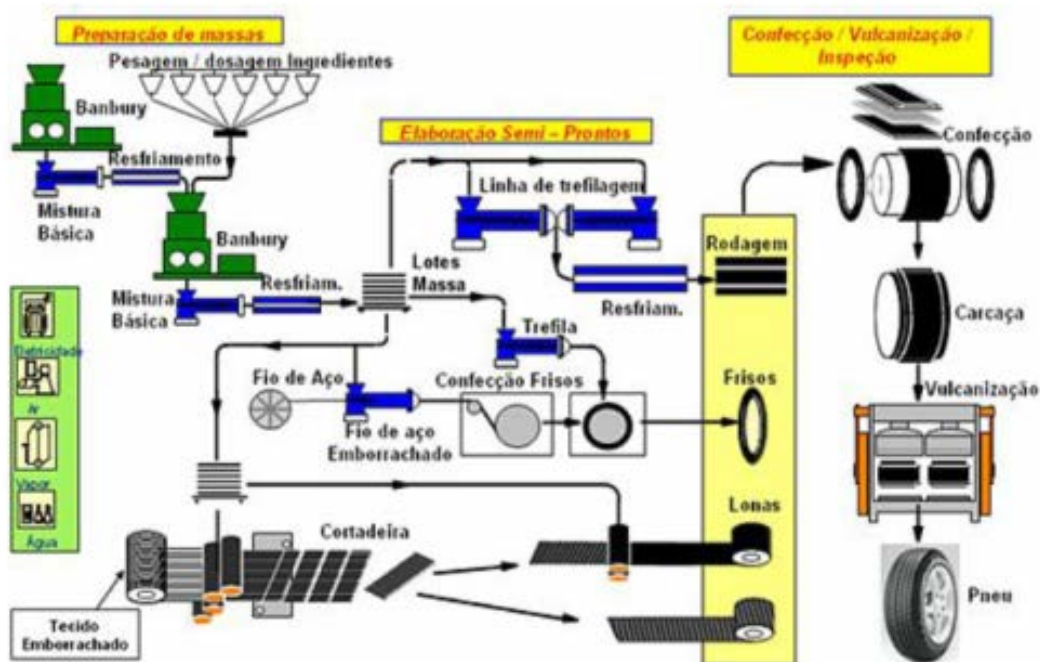


Figura 409– Fluxograma do Processo Produtivo de Pneus
Fonte: SANTOS e AGOSTINHO, 2010.

A indisponibilidade de uma legislação municipal específica para o manejo de pneumáticos promove a ineficiência da fiscalização em oficinas, borracharias e lojas de venda do ramo. Dessa forma, é necessário que a prefeitura implante o PGIRPN (Plano de Gerenciamento de Resíduos Pneumáticos).

O PGIRPN é elaborado, implementado e coordenado pelos municípios e deve estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios do sistema de limpeza urbana local. Frente à inexistência do instrumento no Município de Santa Maria da Boa Vista, a **Tabela 172**.

apresenta um roteiro de procedimentos técnicos para criação e implementação do PGIRPN, desenvolvido pela FEAM (Fundação Estadual de Meio Ambiente), FIP (Fundação Israel Pinheiro) e pelo programa Minas sem Lixões.

Tabela 176– Etapas para Elaboração do PGIRPN

ETAPAS	OBJETIVO	AÇÃO
1º	Verificar e analisar a situação atual do município em relação à geração de pneus	Pesquisar, nos órgãos municipais, a existência de coleta de pneus, os dados já existentes sobre geradores entre outras informações; consultar a legislação municipal sobre o assunto.
2º	Pesquisar sobre os geradores (revendedoras, borracharias e reformadoras)	Forma direta: percorrer todas as ruas da cidade à procura de geradores. Forma indireta: pesquisar em cadastro imobiliário, lista telefônica municipal, associações comerciais e sociedade de bairro.
3º	Pesquisar a quantidade de pneus gerados no município	Forma direta: pesquisar no gerador. Forma indireta: pesquisar, nos órgãos ligados ao trânsito, municipal e/ou estadual, o número de veículos.
4º	Localizar os pontos de despejo dos pneus inservíveis	Forma direta: percorrendo as ruas da cidade. Forma indireta: por meio de sociedade de bairro, pesquisa em órgãos municipais responsáveis por controle desses despejos, entre outros.
5º	Localizar as empresas recicladoras de pneus em pontos estratégicos	Pesquisar, em diversos tipos de fontes, tais como internet, jornais, congressos e similares, associações, revistas, feiras de meio ambiente, entre outros.
6º	Encontrar mercado para a venda de pneus	Pesquisar a disponibilidade de consumo e preço nas empresas recicladoras, gerando um mercado para o pneu.
7º	Armazenar os pneus	Armazenar os pneus em local adequado, coberto e cercado, de forma a não abrigar vetores transmissores de doenças, e a evitar vandalismo.
8º	Adotar maneiras para a obtenção do pneu inservível	Pesquisar meios para a coleta. Ex: com as áreas de bota-foras mapeadas, pode-se propor a ajuda da população para a coleta desses pneus, por meio de incentivos e de campanhas educacionais; pontos de coleta em locais estratégicos; campanha nos locais de geração etc.
9º	Adequar os pneus inservíveis ao mercado	Beneficiar o pneu-resíduo conforme a necessidade das empresas de reciclagem (triturar, picar etc.).

Fonte: PRIRPN, FEAM, FIP (2019).

Buscando nortear os procedimentos operacionais temporários da gestão pública municipal, frente ao manejo e destinação dos resíduos em tela, até que o PGIRPN seja implantado, é conveniente que a prefeitura intensifique a fiscalização para evitar o lançamento em locais inadequados e implante um galpão para recebimento temporário dos resíduos pneumáticos.

12.24.5. Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens

Os óleos lubrificantes, produzidos a partir do refino do petróleo ou através de reações químicas a partir de produtos geralmente extraídos do petróleo, têm como finalidade reduzir o atrito e o desgaste entre as partes móveis de um objeto. Os

motores de automóveis, ônibus, caminhões, trens, aviões e motocicletas, além de equipamentos motorizados, como colheitadeiras e tratores, dependem da lubrificação de seus motores para a otimização do seu funcionamento.

São também funções do lubrificante, dependendo da sua aplicação, a refrigeração e a limpeza das partes móveis, a transmissão de força mecânica, a vedação, isolamento e proteção do conjunto ou de componentes específicos, e até a transferência físico-química a outros produtos. Assim sendo, os óleos lubrificantes representam um resíduo presente em considerável escala em todo o país. Conforme ABNT/NBR 10.004:2004, os óleos lubrificantes são enquadrados na Classe I (resíduos perigosos), devendo, portanto, ser gerenciados conforme esta classificação. De forma semelhante, suas embalagens representam um risco ambiental se geridas de forma inadequada. A Resolução CONAMA nº 362/2005 dispõe sobre o recolhimento, a coleta e a destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado.

O grande problema associado a estes resíduos consiste na falta de conhecimento da população em geral e de trabalhadores do ramo no que diz respeito aos riscos associados ao descarte incorreto de óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens. Como exemplo, há a troca de óleo de veículos automotores, realizada corriqueiramente pela população. Em grande parte destes casos, os clientes não se interessam pelo futuro do seu resíduo e o trabalhador que efetua a troca não tem consciência dos perigos para a saúde, para o meio ambiente e dos parâmetros legais e sociais relacionados ao gerenciamento destes resíduos.

O óleo lubrificante já constitui, naturalmente, uma substância perigosa, exigindo correto gerenciamento, de modo a garantir a salubridade do trabalhador, assim como evitar danos à saúde pública em geral e ao meio ambiente. O óleo lubrificante usado é ainda mais perigoso, já que sua toxicidade aumenta após a utilização, devido à sua degradação, gerando compostos altamente tóxicos, como: dioxinas, ácidos orgânicos, cetonas e compostos aromáticos potencialmente carcinogênicos.

O acondicionamento dos óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens devem ser realizados em local coberto, acessível à coleta e longe de produtos inflamáveis.

Devem-se utilizar recipientes adequados, separados dos resíduos domiciliares e resistentes a vazamentos, de modo a evitar a contaminação do resíduo comum e a destinação inadequada dos óleos. Os resíduos devem estar devidamente identificados, auxiliando a coleta.

Os resíduos devem ser coletados por empresas licenciadas pelos órgãos ambientais e autorizadas pela Agência Nacional de Petróleo (ANP) a exercer este serviço. Os caminhões de coleta devem ser especiais, devidamente identificados e sinalizados, além de conter kit de primeiros socorros e manual para situações de emergência. O condutor deve, ainda, portar cópia da documentação de seu licenciamento e autorização no próprio veículo. É fundamental também que os coletores autorizados emitam e entreguem o certificado de coleta, documento previsto nas normas vigentes, comprovando o volume de óleos lubrificantes usados ou contaminados coletados.

O armazenamento dos óleos lubrificantes usados, que precede a destinação final, deve ser realizado em recipientes em boas condições, como bombonas e contêineres plásticos, livres de vazamentos e colocados dentro de uma bacia de contenção. Entretanto, a melhor opção é um pequeno tanque, que pode ser aéreo ou subterrâneo. O fundamental, em todos os casos, é a existência de bacia de contenção, para prevenir vazamentos e contaminações.

As embalagens e filtros de óleos lubrificantes devem ser armazenados, após máximo escoamento do produto remanescente em seu interior, triados e colocados em recipientes que impeçam que possíveis resquícios do produto extravasem, contaminando outros resíduos. Alguns municípios recolhem estas embalagens e filtros e utilizam-nos em processos de reciclagem. Entretanto, quando esses resíduos não forem destinados a empresas recicladoras, devem ser direcionados para aterros de resíduos perigosos.

Em se tratando da destinação final destes resíduos, é vedado o seu lançamento em solos, corpos hídricos e em sistemas de esgotos ou evacuação de águas residuais, dado o potencial poluidor dos óleos lubrificantes. É vedada também a queima destes

resíduos, devido à grande quantidade de gases carcinogênicos que é lançada à atmosfera em decorrência desta prática, o que pode ocasionar doenças respiratórias e até mesmo câncer nas pessoas próximas ao local da queima. Estima-se que os óleos lubrificantes usados ou contaminados, quando queimados, causem forte concentração de poluentes em um raio médio de dois quilômetros.

Conforme art. 3º da Resolução CONAMA nº 362/2005, todo óleo lubrificante usado ou contaminado coletado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de refino. Os óleos lubrificantes usados ou contaminados não rerrefináveis, tais como as emulsões oleosas e os óleos biodegradáveis, devem ser recolhidos e eventualmente coletados, em separado, segundo sua natureza, sendo vedada a sua mistura com óleos usados ou contaminados rerrefináveis. Os óleos lubrificantes utilizados no Brasil devem considerar, obrigatoriamente, o princípio da reciclabilidade, sendo que os processos devem estar devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente.

O rerrefinador, regularmente licenciado perante o órgão ambiental competente e autorizado pela ANP, ao receber o resíduo do coletor autorizado, realizará testes, como destilação e saponificação, para verificar se existe alguma contaminação que inviabiliza ou reduza a eficiência do processo de refino. Após a análise, o óleo lubrificante usado é encaminhado para o processo mais adequado de refino. No **Quadro 6** são sintetizados os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de Óleos Lubrificantes, seus resíduos e embalagens.

Quadro 6– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens

Legislação	Descrição
Legislação Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005	Descrição Dispõe sobre o recolhimento, coleta, destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Manual para destinação: / Adriana Dornelas Luna, organizadora. – 3. ed. – Recife: Ed. UFPE, 2018.	Descrição Orientação ao consumidor sobre como e onde destinar os seus resíduos sólidos em Pernambuco [recurso eletrônico].

Fonte: ABILUX *apud* BACILA (2012).

A Resolução CONAMA nº 362/2005 aborda, ainda, as obrigações e responsabilidades dos produtores, importadores e revendedores de óleo lubrificante acabado, assim como o gerador de óleo lubrificante usado. Entre as responsabilidades previstas na legislação há, por exemplo, a coleta ou garantia de coleta e a destinação final ao óleo lubrificante usado ou contaminado. Também é responsabilidade dos revendedores informar os consumidores a respeito dos cuidados necessários com o óleo lubrificante e, para isso, a legislação exige a exposição, nos locais de comercialização, de cartazes informativos.

No município de Santa Maria da Boa Vista assim como os demais resíduos já mencionados acima, os postos de gasolina existentes, não contam com nenhum programa para coleta do referido resíduo. (Figura 396 e Figura 397)



Figura 410 – Posto de Gasolina
Fonte: GESOIS, 2021.



Figura 411 – Posto de Gasolina
Fonte: GESOIS, 2021.

12.24.6. Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e de Luz Mista

As lâmpadas fluorescentes possuem, em sua composição, três grupos principais de materiais: a estrutura da lâmpada em si, correspondente ao vidro e às partes de suporte metálico; a parte elétrica, composta por eletrodo, fio, filamento e reator; e aditivos para preenchimento, tais como gás inerte, mercúrio, sódio, haleto metálico e pó fluorescente.

As lâmpadas fluorescentes possuem, em sua composição, três grupos principais de materiais: a estrutura da lâmpada em si, correspondente ao vidro e às partes de suporte metálico; a parte elétrica, composta por eletrodo, fio, filamento e reator; e aditivos para preenchimento, tais como gás inerte, mercúrio, sódio, haleto metálico e pó fluorescente.

Tabela 177– Quantidade Média de Mercúrio Contido m Lâmpadas

Tipo de Lâmpada	Potência (w)	Quantidade média de mercúrio (g)
Fluorescente Tubular	15 a 110	0,009
Fluorescente Compacta	5 a 65	0,005
Luz Mista	160 a 550	0,017
Vapor de Mercúrio	80 a 400	0,032
Vapor de Sódio	70 a 1000	0,039
Vapores Metálicos	35 a 2000	0,045

Fonte: ABILUX *apud* BACILA (2012).

O mercúrio (Hg) é um metal pesado, que se volatiliza rapidamente à temperatura ambiente, podendo permanecer na atmosfera por mais de um ano. Quando lançado na natureza, o mercúrio sofre bioacumulação, comprometendo não só o meio ambiente como também a vida de animais e seres humanos. Este metal pesado, presente no interior das lâmpadas fluorescentes, é liberado quando estas são quebradas, queimadas ou dispostas em aterros sanitários, o que as transforma em resíduos perigosos Classe I.

Tendo em vista essa classificação e a toxicidade do mercúrio para o corpo humano e para o meio ambiente, faz-se necessário o gerenciamento adequado das lâmpadas fluorescentes, sobretudo no que diz respeito a sua destinação ambientalmente adequada. Entretanto, uma considerável parcela destes materiais, sobretudo as lâmpadas de uso doméstico, é descartada em locais impróprios e ambientalmente inadequados, seja por descaso ou desconhecimento dos riscos associados à sua gestão inadequada.

O mercúrio presente nas lâmpadas fluorescentes é liberado quando as lâmpadas se quebram, parte, em forma de vapor de mercúrio, instantaneamente, e o restante, que fica retido nos resíduos, é liberado gradativamente. Deve-se, portanto,

manusear adequadamente lâmpadas fluorescentes evitando quebras. Para isso, algumas medidas simples de minimização de risco, como, por exemplo, seu manuseio somente após o resfriamento do bulbo e pela base de plástico, além de evitar sua instalação em locais expostos a quebras, podem minimizar acidentes.

Cada cidadão tem a responsabilidade de realizar a triagem das lâmpadas fluorescentes dos demais resíduos domésticos, encaminhando-as aos postos de coleta autorizados. Os cidadãos podem aproveitar suas embalagens originais para seu acondicionamento, mas, quando isso não for possível, deverão ser utilizados papel, papelão ou jornal e fitas adesivas para envolvê-las, protegendo-as contra choques. Recomenda-se a alternativa de realizar a coleta de lâmpadas fluorescentes em conjunto com a coleta de pilhas e baterias, aproveitando os pontos de entrega instalados, mas em recipientes distintos. As lâmpadas devem ser recebidas, acondicionadas e armazenadas adequadamente, de forma segregada.

O acondicionamento correto das lâmpadas, independentemente de seu estado, é fundamental quando se objetiva minimizar a liberação do vapor de mercúrio. Geralmente, os contêineres utilizados para a coleta dessas lâmpadas possuem um filtro de carvão ativado, utilizado para captar o vapor de mercúrio e possibilitar a sua recuperação. O Instituto Brasileiro de Administração Municipal apresenta as seguintes recomendações em relação ao correto manejo das lâmpadas:

- estocar as lâmpadas que não estejam quebradas em uma área reservada, em caixas, ou, de preferência, em uma bombona plástica para evitar que se quebrem;
- rotular todas as caixas ou bombonas;
- não quebrar ou tentar mudar a forma física das lâmpadas;
- no caso de quebra de alguma lâmpada, os cacos de vidro devem ser removidos e a área deve ser lavada;
- armazenar lâmpadas quebradas em contêineres selados e rotulados de modo a ressaltar a presença de mercúrio;
- quando houver quantidade suficiente de lâmpadas, enviá-las para reciclagem, acompanhadas das seguintes informações (manter os registros dessas notas

por três anos, no mínimo): nome do fornecedor (nome e endereço da empresa ou instituição), da transportadora e do reciclador; número de lâmpadas enviadas; data do carregamento.

O transporte das lâmpadas deve ser realizado por empresas licenciadas pelos órgãos ambientais. A prefeitura municipal pode, entretanto, assumir a coleta e o transporte dos resíduos de lâmpadas fluorescentes. O transporte deve, ainda, estar de acordo com as normas e legislações vigentes, como o Decreto Federal nº 96.044/88, que regulamenta o transporte rodoviário de resíduos perigosos.

Ainda em relação ao transporte, o aproveitamento do sistema de coleta já existente no município pode ser realizado, implementando-se, nos caminhões coletores de resíduos, recipientes para colocação armazenamento dos resíduos de lâmpadas. Recomenda-se que o veículo contenha, ainda, kit de emergências e EPIs e o motorista, após devida orientação e treinamento, deve possuir manual de procedimentos a seguir em casos de emergências/acidentes.

O material coletado deve ser encaminhado para a central de armazenamento, a ser definida pelo município. As centrais de armazenamento podem ser compartilhadas por diversos municípios, por meio da formalização de consórcios intermunicipais, reduzindo os custos de implantação. O local para armazenamento, de caráter temporário, de lâmpadas usadas, deve ser coberto e bem ventilado, protegido do sol e da chuva, atendendo às especificações da ABNT/NBR 12.235:1992.

As alternativas existentes para a destinação final e/ou tratamento devem ser realizadas por empresas especializadas e licenciadas, tendo em vista a exigência de equipamentos especiais. As alternativas disponíveis são: disposição em aterros industriais (com ou sem pré-tratamento), trituração e descarte sem separação dos componentes, encapsulamento, incineração, reciclagem e recuperação do mercúrio.

A reciclagem das lâmpadas fluorescentes evita a liberação de mercúrio ao ambiente, além de promover o reuso de materiais, minimizando a quantidade de resíduos a ser aterrada, reduzindo as emissões de gases do efeito estufa e economizando energia. Cabe ressaltar que esta reciclagem não gera novas lâmpadas fluorescentes, mas

recupera seus constituintes e os reintegra ao processo produtivo de indústrias do mesmo setor e de outros segmentos.

No **Quadro 7** são sintetizados os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de lâmpadas.

Quadro 7 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Lâmpadas

Legislação	Descrição
Legislação Descrição Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
ABNT NBR 12235/ 1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
ABNT NBR 8418/ 1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – Procedimento.
ABNT NBR 10157/ 1987	Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
Manual para destinação: / Adriana Dornelas Luna, organizadora. – 3. ed. – Recife: Ed. UFPE, 2018.	Orientação ao consumidor sobre como e onde destinar os seus resíduos sólidos em Pernambuco [recurso eletrônico].

Fonte: Adaptado GESOIS, 2021.

No Município de Santa Maria da Boa Vista não existe uma coleta específica para esse tipo de resíduo, mas, de acordo com a visita a campo pelos técnicos do GESOIS, foi verificada a presença deste tipo de resíduo em lotes vagos e nos lixões. Esta prática inadequada é altamente prejudicial ao meio ambiente e a saúde pública. Por não haver Logística Reversa não há postos de coleta para o referido resíduo.

Como solução temporária para o referido problema, até que o PGIRPBL seja implantado, é conveniente que a prefeitura intensifique a fiscalização para evitar o lançamento dos mesmos em locais inadequados, e implante um Eco ponto no departamento de Limpeza Urbana.

Frente à inexistência do instrumento, segue um roteiro de procedimentos técnicos para criação e implementação do PGIRPBL, desenvolvido pela FEAM (Fundação Estadual de Meio Ambiente), FIP (Fundação Israel Pinheiro) e o Programa Minas sem Lixões. Além disso, buscou-se definir procedimentos de caráter norteador à gestão municipal, onde a política a ser adotada para o PGIRPBL é a de Gestão Compartilhada, em que se define a cadeia de responsabilidades, cabendo

atribuições ao fabricantes/importadores, distribuidores / revendedores e consumidores.

- **Posto de coleta** – As caixas coletoras deverão ser distribuídas entre organizações como postos de combustíveis, redes autorizadas, shopping, empresas, escolas, URPVs – Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes, cooperativas de catadores, Locais de Entregas Voluntárias – LEVs, Pontos de Entregas Voluntárias – PEVs etc.
- **Procedimento de Acondicionamento no local da Coleta** – Para pilhas e baterias, o recipiente de ser resistente e materiais não condutores de eletricidade. Para lâmpadas, sugere-se aproveitar as embalagens originais para seu acondicionamento, caso não seja possível, deverão ser utilizados papelão, jornal, papel ou jornal e fitas colantes para envolvê-las, protegendo-as contra choques. As lâmpadas quebradas ou danificadas devem ser armazenadas separadamente das demais, em recipientes fechados.
- **Transporte** – Deve-se aproveitar o sistema de coleta já existente no município, implementando nos caminhões coletores de lixo recipientes para colocação dos resíduos de pilhas, baterias e lâmpadas.
- **Armazenamento** – O armazenamento consiste na contenção temporária dos resíduos em área autorizada pelas instituições governamentais, enquanto se aguarda o volume mínimo viável à destinação final. As centrais de armazenamento podem ser compartilhadas com diversos municípios por meio de formalização de consórcios municipais, objetivando a minimização dos custos de implantação.
- **Destinação final** – De acordo com a Resolução CONAMA 401/08, as pilhas e baterias que atenderem aos limites previstos poderão ser dispostas com os resíduos domiciliares em aterros sanitários e industriais licenciados. Cabe mencionar que a referida Resolução determina que os fabricantes e os importadores de pilhas e baterias ficam obrigados implantar os sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, obedecida a legislação em vigor, o que define a participação obrigatória deles no PGIRPBL.

12.24.7. Resíduos dos Produtos Eletrônicos

Define-se resíduos de equipamentos eletroeletrônicos como os equipamentos elétricos e eletrônicos obsoletos e/ou submetidos ao descarte, bem como todos os seus componentes, subconjuntos e materiais consumíveis necessários ao seu funcionamento. Enquadram-se nesta categoria refrigeradores, televisores, telefones, celulares, rádios, geladeiras, *freezers*, máquinas de lavar roupas, aspiradores, impressoras, secadores, fios, cabos, *mouses*, estabilizadores, entre outros (**Figura 398**). Diretivas implementadas na Comunidade Europeia dividem esses resíduos em 10 categorias, como demonstrado na Tabela 174



Figura 412– Resíduos de Eletroeletrônicos

Fonte: ABRELPE, 2016.

O lixo eletroeletrônico não trata apenas de produtos de informática, mas, todos os produtos que utilizam ou acumulam energia elétrica como fonte de alimentação. Quando se tornam obsoletos são considerados Resíduos Eletroeletrônicos – REE. Seja de uso industrial, doméstico, comercial ou de serviços (ABRELPE, 2016).

Tendo em vista que esses resíduos contêm, entre outros componentes, substâncias tóxicas como chumbo, cádmio, arsênio, mercúrio e bifenilas policloradas, seu

descarte como resíduo comum é irregular e potencialmente poluidor, comprometendo a qualidade do solo e da água, além de ser passível de bioacumulação. Cabe ressaltar, ainda, que estes resíduos, quando submetidos à reciclagem, apresentam elevado valor econômico devido a alguns de seus componentes, principalmente metais (ABRELPE, 2016).

Tabela 178 – Categorias Definidas para REE

Nº	Categoria	Exemplos
1	Grandes eletrodomésticos	-geladeiras - máquinas de lavar roupa e louça -fogões -micro-ondas
2	Pequenos eletrodomésticos	- aspiradores - torradeiras - facas elétricas - secadores de cabelo
3	Equipamentos de informática e de telecomunicações	- computadores - laptop - impressoras - telefones celular e fixo
4	Equipamentos de consumo	- aparelhos de televisão - aparelhos DVD - vídeos
5	Equipamentos de iluminação	- lâmpadas fluorescentes
6	Ferramentas elétricas e eletrônicas (com exceção de ferramentas industriais fixas de grandes dimensões)	- serras - máquinas de costura - ferramentas de cortar grama
7	Brinquedos e equipamentos de esporte e lazer	- jogos de vídeo - caça-níqueis - equipamentos esportivos
8	Aparelhos médicos (com exceção de todos os produtos implantados e infectados)	- equipamentos de medicina nuclear, radioterapia, cardiologia, diálise
9	Instrumento de monitoramento e controle	- termostatos - detectores de fumo
10	Distribuidores automáticos	- distribuidores automáticos de dinheiro, bebidas, produtos sólidos

Fonte: PARLAMENTO EUROPEU DIRECTIVA, 2002/96/CE.

A coleta e destinação destes resíduos, geralmente ficam a cargo de outras empresas especializadas em transporte. Dessa forma, a geradora desconhece o destino final dos resíduos gerados pelos seus produtos. O transporte privado dos resíduos eletroeletrônicos é responsável pela coleta destes resíduos

eletroeletrônicos apenas em empresas públicas e privadas. Para atender às residências e a população em geral atuam catadores de materiais recicláveis, centros de condicionamento e assistência técnica, mas é o sistema de limpeza pública que geralmente realiza a coleta na etapa de descarte do ciclo de vida do resíduo eletroeletrônico.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os fabricantes ficam responsabilizados pela realização de campanhas e implantação de medidas que viabilizem a implantação e execução da logística reversa. O foco da gestão dos resíduos eletroeletrônicos são os próprios fabricantes, organizações públicas e privadas. Após o recebimento, o material deve ser desmontado e seus constituintes triados. As peças tóxicas devem ter destinação específica, conforme suas peculiaridades. A destinação ambientalmente adequada dos resíduos perigosos (Classe I) são os aterros industriais, enquanto os demais materiais são triturados e encaminhados para parceiros, sucateiros ou empresas que os comercializem (ABRELPE, 2016).

Em países desenvolvidos, um dos fatores do sucesso dos sistemas de gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos é o fato da legislação vigente adotar o princípio da responsabilidade estendida do produtor, o que leva o fabricante a desenvolver equipamentos a partir do conceito de *ecodesign*, investir em pesquisas de reciclagem dos materiais e adotar a logística reversa.

Existem sistemas pontuais de gestão formal de computadores e celulares, sendo os demais aparelhos descartados junto ao resíduo domiciliar. Dessa forma, verifica-se a necessidade de se desenvolver um sistema efetivo de gestão de resíduos eletroeletrônicos em Santa Maria da Boa Vista.

O **Quadro 8** a seguir apresenta a relação dos resíduos de eletroeletrônico que podem ser entregues no Ecoponto do município.

Quadro 8– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes

Legislação	Descrição
Legislação Descrição Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Alterada pela Resolução nº 424, de 22 de abril de 2010.
Resolução CONAMA nº 023, de 12 de dezembro de 1996	Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Alterada pelas Resoluções nº 235, de 07 de janeiro de 1998, e nº 244, de 16 de outubro de 1998.
Resolução CONAMA nº 228, de 20 de agosto de 1997	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos acumuladores elétricos de chumbo.
ABN NBR 8418/1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – Procedimento
ABNT NBR 10157/ 1987	Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
Manual para destinação: / Adriana Dornelas Luna, organizadora. – 3. ed. – Recife: Ed. UFPE, 2018.	Orientação ao consumidor sobre como e onde destinar os seus resíduos sólidos em Pernambuco [recurso eletrônico].

Fonte: Adaptado GESOIS, 2021.

O Município de Santa Maria da Boa Vista não possui pontos de coleta específicos para resíduos eletrônicos e estes acabam por vezes no lixão ou são depositados em terrenos baldios oferecendo riscos ao meio ambiente e para a saúde da população.

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Equipamentos Elétrico e Eletrônicos – PGIREEE deve estar inserido no Plano Integrado de Coleta Seletiva – PGICS que, por sua vez, integra o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – PGIRSU. O PGIREEE deverá descrever as ações referentes aos aspectos ambientais, educacionais, econômicos, financeiros, administrativos, técnico-sociais e legais para todas as fases do gerenciamento dos REEEs. Para sua elaboração são necessárias as etapas ilustradas na **Figura 399**.

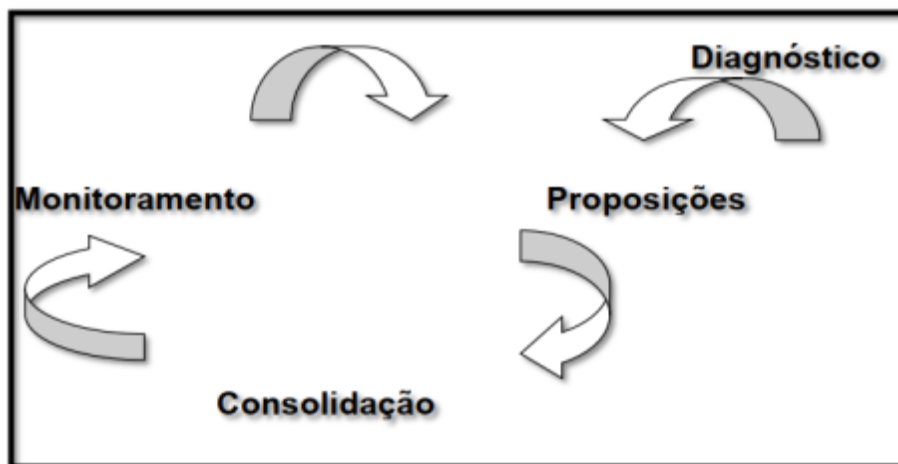


Figura 413– Etapas de Elaboração do PGIREEE
Fonte: GESOIS, 2018.

- **Diagnóstico** - Deve ser realizada a caracterização do município, com dados como população, clima, localização, infraestrutura de transporte, atividades econômicas, índice de emprego e renda, entre outros. Nessa etapa o REEE deve ser qualificado e quantificado. Essas informações são de grande importância para subsidiar a implantação do sistema de logística do PGIREEE.
- **Proposições** – É a fase em que se incorpora o tratamento técnico operacional, social e gerencial à realidade diagnosticada. Deve ser descrito como será a forma de execução dos serviços; a estrutura operacional; os aspectos organizacionais e legais; a remuneração e custeio do sistema; o plano de reciclagem do resíduo; o programa de educação e mobilização social; o desenvolvimento de programas de implantação de segregação e de coleta seletiva no setor público e na sociedade civil, entre outros aspectos relevantes. Essa fase culminará em um “Plano de Ação”.
- **Consolidação** – As informações geradas a partir do diagnóstico do estudo de viabilidade, das proposições para operação e gerenciamento do sistema integrado, juntamente com as discussões nos fóruns municipais, permitem ao município definir a melhor alternativa para a coleta, triagem, e destinação final adequada dos REEEs. A implantação do PGIREEE nos municípios possibilita a melhoria da condição ambiental, incentiva o processo contínuo de educação ambiental para as futuras gerações, além de possibilitar a geração de trabalho e renda.

- Monitoramento – O município, após a implantação do PGIREEE, deve desenvolver um programa de monitoramento para avaliação dos resultados. Tal avaliação é de grande importância, pois, por meio dela, torna-se possível identificar as etapas que necessitam de correções em busca da melhoria contínua do processo. O monitoramento deve avaliar todas as etapas, desde a educação ambiental até a destinação final, buscando sempre aumentar o número de colaboradores no PGIREEE, pois a maior adesão de geradores reflete diretamente nas condições ambientais.

A **Figura 400** apresenta um fluxograma do ciclo de reciclagem de resíduos de produtos eletroeletrônicos.

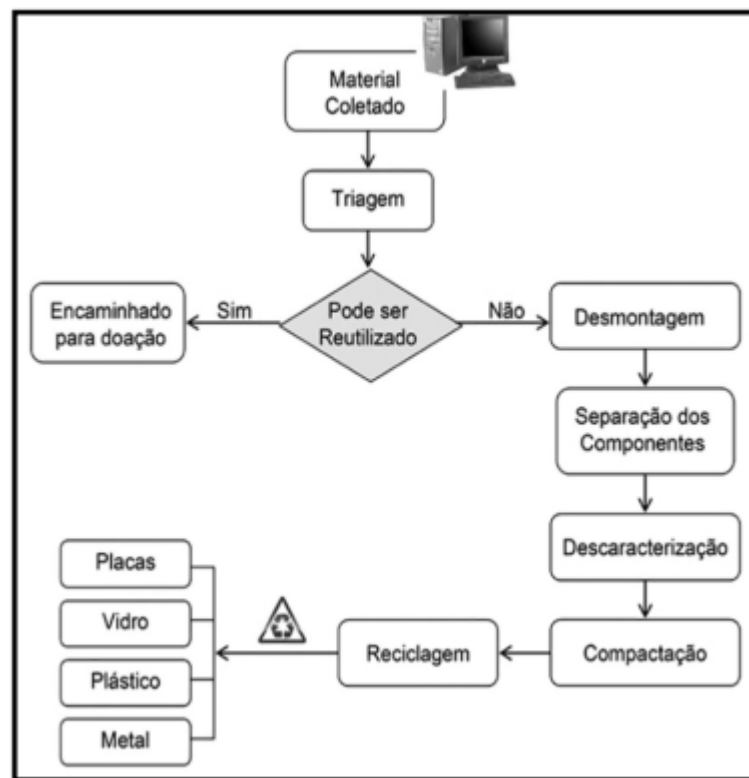


Figura 414– Ciclo de Reciclagem de Resíduos dos Produtos Eletrônicos

Fonte: <http://qnint.s bq.org.br>, Adpt. GESOIS, 2018.

12.25. Educação ambiental e Participação social

A lei Nacional de Resíduos, em conjunto com o Decreto que a regulamenta e com a versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), preveem que a

educação ambiental (EA) deve fazer parte das ações interinstitucionais, no sentido de levar ao conhecimento das pessoas suas responsabilidades na geração e na disposição correta dos resíduos sólidos, valorizar o trabalho do catador e do reciclador e ensinar à população que ela deve cobrar das administrações competentes ações para a boa gestão do plano de gerenciamento de resíduos (TONETO Jr. et al, 2014).

A importância da educação ambiental nas escolas públicas deve ser assim entendida:

“A educação ambiental é fundamental para uma conscientização das pessoas em relação ao mundo em que vivem para que possam ter cada vez mais qualidade de vida sem desprezar o meio ambiente. O maior objetivo é tentar criar uma nova mentalidade com relação a como usufruir dos recursos oferecidos pela natureza, criando assim um novo modelo de comportamento, buscando um equilíbrio entre o homem e o ambiente. Sendo assim, este estudo procura analisar a importância das questões ambientais e educação ambiental desenvolvida nas escolas públicas, discutindo sua importância e compreendendo as principais dificuldades e desafios enfrentados pela Educação Ambiental no Ensino Fundamental I nas escolas públicas, tendo em vista que neste nível os educandos são bastante curiosos e abertos ao conhecimento. Em um mundo bastante conturbado, no qual vivemos atualmente, em virtude de como o homem vem utilizando os recursos naturais de forma inadequada se faz necessário uma conscientização ambiental, sobretudo por parte dos educadores, já que eles têm grande responsabilidade na formação cidadã de seus alunos, sendo importante que estes possam tomar entendimento acerca do que acontece e o que podem fazer para preservar o meio ambiente, e disseminem tal conhecimento para sociedade (SALLES, 2014, pg. 1).”

De acordo com a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que Institui a Política Nacional de Educação Ambiental, Art. 9º, a educação ambiental deve estar presente e ser desenvolvida no âmbito das instituições de ensino público e privada. A Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista não desenvolve nenhuma ação e projetos ligados à educação ambiental.

12.26. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluindo a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos

Este item apresenta as regras essenciais para os devidos processos de armazenamento, acondicionamento, coleta e transporte, tratamento, triagem e

reciclagem e destinação final dos resíduos sólidos gerados no Município de Santa Maria da Boa Vista.

Estas foram elaboradas com base nas normas ABNT, Resoluções do CONAMA e da CETESB, na Lei nº 12.305 e nos memoriais descritivos atuais das empresas terceirizadas.

As regras, procedimentos e suas respectivas fontes estão relacionados do **Quadro 9** ao **Quadro 15**.

Quadro 9 – Procedimentos Operacionais – Resíduos de Limpeza Urbana

Resíduos de Limpeza Urbana		
Processo	Procedimentos	Fonte
Varrição de rua	<ul style="list-style-type: none"> O serviço deve ser utilizado com todo o material necessário, de primeira qualidade sendo estes: vassouras, sacos de lixo e pórtico para o lixo coletado nas varrições; A varrição deve ser realizada diariamente, de segunda a sexta; Todos os resíduos gerados devem ser recolhidos (válido para todos os processos descritos nesta tabela); Em caso de urgência o serviço deverá ser realizado em qualquer hora ou dia (válido para todos os processos descritos nesta tabela); Os empregados deverão estar devidamente uniformizados e com equipamentos de segurança individuais e coletivos (válido para todos os processos descritos nesta tabela). 	Memorial Descritivo dos serviços e NBR 12.980
Poda de grama e roçagem em terrenos baldios	<ul style="list-style-type: none"> O serviço deve ser realizado com todo o material necessário, de primeira qualidade: vassouras, ferramentas, maquinário e trator de roçagem. 	Memorial descritivo dos serviços, Lei nº 12.305 e NBR 12.980
Destinação final	<ul style="list-style-type: none"> Os resíduos orgânicos advindos dos serviços de poda e roçagem, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio do processo de compostagem; Em caso de inexistência do processo de compostagem (resíduos orgânicos), a disposição final dos resíduos (varrição, poda e roçagem) deve ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes. 	Lei 12.305 NBR 13.591 e NBR 13.986

Fonte: Adaptado. GESOIS, 2021.

Quadro 10– Procedimentos Operacionais – RCC

Resíduos da Construção Civil		
Processo	Procedimentos	Fonte
Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> O local para armazenamento de resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e, deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo à legislação específica; Não devem ser armazenados juntamente com resíduos Classe I; Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento do pessoal e segurança da instalação. 	NBR 11.174
Acondicionamento	<ul style="list-style-type: none"> Deve ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel 	NBR 11.174
Coleta	<ul style="list-style-type: none"> A coleta deve ser realizada em contêineres e ou caçambas estacionárias, com volume superior a 100L 	NBR 12.980
Transbordo e triagem	<ul style="list-style-type: none"> Em caso de necessidade de utilização de área para realização de transbordo e triagem, deve respeitar os parâmetros estabelecidos na respectiva NBR. 	NBR 15.112
Destinação final	<ul style="list-style-type: none"> Se possível e preferencialmente, os resíduos em questão devem ser beneficiados por meio do processo de reciclagem, e sua área de execução deverá atender aos parâmetros estabelecidos na respectiva NBR. Em caso da inutilização do processo de reciclagem, os resíduos devem ser encaminhados a aterro sanitário (Classe II B), licenciados pelos devidos órgãos ambientais competentes. 	Lei nº 12.305 CONAMA 307/02 NBR 15.113 e NBR 15.114

Fonte: Adaptado. GESOIS, 2021.

Quadro 11– Procedimentos Operacionais – RSD

Resíduos Domiciliares, de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços		
Processo	Procedimentos	Fonte
Coleta	<ul style="list-style-type: none"> • Deve ser realizada a coleta de resíduos domésticos, resíduos de estabelecimentos comerciais, resíduos de setores públicos, resíduos provenientes de prestação de serviços, resíduos institucionais, entulhos, terras e galhos de árvores, desde que embalados em recipientes de até 100L; • Para o bom andamento do sistema de coleta seletiva no município, os resíduos recicláveis devem ser acondicionados adequadamente e de forma diferenciada; • A execução da coleta deve ser realizada porta a porta com frequência diária e alternada, no período diurno e/ ou noturno, por todas as vias públicas oficiais à circulação ou que venham a ser abertas, acessíveis ao veículo de coleta; • Excluindo-se o acesso a veículo coletor, a coleta deve ser manual, nunca ultrapassando um percurso de 200m além do último acesso; • Nas localidades que apresentarem coleta em dias alternativos, não poderá haver interrupção maior que 72h entre duas coletas; • Os serviços de coleta devem ser realizados de segunda à sábado, inclusive feriados. • Os coletores devem usar uniformes, luvas, tênis, coletes reflexivos, capas de chuva, bonés e outros eventuais equipamentos de segurança (válido para todos os serviços descritos nesta tabela). 	Memorial descritivo dos serviços, Lei 12.305, NBR 9.190 e NBR12.980
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Os caminhões coletores devem estar equipados com carroceria especial para coleta de lixo, modelo compactador, sistema de descarga automática, carregamento traseiro e suporte para pás e vassouras; • Os caminhões coletores devem conter inscrições externas alusivas aos serviços prestados e obedecer aos dispositivos de segurança e padrões exigidos para tal; • Os caminhões e demais equipamentos devem ser adequados e suficientes para atendimento da demanda, possuindo idade máxima de 10 anos. 	Memorial descritivo dos serviços, NBR 13.221 e NBR12.980
Destinação final	<ul style="list-style-type: none"> • Os resíduos advindos dos serviços em questão, se possível e preferencialmente, devem ser beneficiados por meio dos processos de triagem, reciclagem e compostagem (considerar o processo de compostagem apenas para os resíduos orgânicos); • Em caso de inexistência dos processos de compostagem (resíduos orgânicos) e reciclagem, a disposição final dos resíduos deve ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A). licenciados pelos devidos órgãos ambientais competentes. 	Lei nº 12.305, NBR13.896 e NBR15.391

Fonte: Adaptado. GESOIS, 2021.

Quadro 12– Procedimentos Operacionais – Resíduos Industriais

Resíduos Industriais (Classe II)		
Processo	Procedimentos	Fonte
Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Devem conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos (Vale ressaltar que, a lei respectiva descreve quais os resíduos devem ser inseridos no sistema em questão, portanto sua adoção deverá ser previamente analisada). 	Lei 12.305
Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> O local para armazenamento deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado. O local deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo à legislação específica; Não devem ser armazenados juntamente com resíduos Classe I; Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação. 	NBR 11.174
Acondicionamento	<ul style="list-style-type: none"> O acondicionamento deve ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel. 	NBR 11.174
Coleta	<ul style="list-style-type: none"> A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas, com volume superior a 100L. 	NBR 12.980
Destinação Final	<ul style="list-style-type: none"> A disposição final deve ser realizada em aterro sanitário (Classe II A), devidamente licenciados por órgãos ambientais competentes. 	Lei 12.305 NBR 15.113

Fonte: Adaptado. GESOIS, 2021.

Quadro 13– Procedimentos Operacionais – Pneus

Resíduos de Estabelecimentos Comerciais (PNEUS)		
Processo	Procedimentos	Fonte
Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Deverá conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos. 	Lei 12.305
Logística Reversa	<ul style="list-style-type: none"> Deve estar inserido no programa de logística reversa. 	Lei 12.305
Área para recebimento e coleta dos resíduos (Ecoponto)	<ul style="list-style-type: none"> Deve ser estabelecida área para recebimento e coleta do resíduo em questão. Esse espaço deve ser parte integrante do sistema de logística reversa (Vale ressaltar que os procedimentos utilizados devem respeitar os processos de ‘Armazenamento” e “Acondicionamento” contidos nesta planilha). 	Lei 12.305
Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> O local para armazenamento deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo a legislação específica; Não devem ser armazenados juntamente com os resíduos Classe I; Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação. 	NBR 11.174
Acondicionamento	<ul style="list-style-type: none"> O acondicionamento deve ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel. 	NBR 11.174
Coleta	<ul style="list-style-type: none"> A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas, com volume superior a 100L. 	NBR 12.980
Destinação final	<ul style="list-style-type: none"> Preferencialmente o resíduo em questão deve ser beneficiado por meio da reutilização ou processo de reciclagem; Em caso da inexistência de processos de reutilização e reciclagem, a disposição final do resíduo deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciados por órgão ambientais competentes. 	Lei nº 12.305 NBR 13.896

Fonte: Adaptado. GESOIS, 2021.

Quadro 14– Procedimentos Operacionais – RSS

Resíduos de Serviços de Saúde		
Processo	Procedimentos	Fonte
Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> Os resíduos devem ser armazenados em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda as condições mínimas de segurança. Os empregados devem utilizar todos os equipamentos de proteção individual necessários para a realização do serviço (válido para todos os processos descritos nesta tabela). 	NBR12.305
Acondicionamento	<ul style="list-style-type: none"> Os resíduos segregados devem ser embalados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura (de acordo com o grupo de grupo de resíduo em questão). 	Memorial descritivo dos serviços, NBR13.853, NBR 9.191, NBR 12.235
Coleta e Transporte	<ul style="list-style-type: none"> A coleta deve ser realizada duas vezes na semana A empresa e/ou municipalidade responsável pela coleta externados resíduos dos serviços de saúde devem possuir um serviço de apoio que proporcione aos seus funcionários as seguintes condições: higienização e manutenção dos veículos, lavagem e desinfecção dos EPI, e higienização corporal. O veículo coletor deve atender aos parâmetros estabelecidos pela NBR 12.810, item 5.2.3.1; Os resíduos comuns podem ser coletados e transportados em veículos de coleta domiciliar; Em caso de acidentes de pequenas proporções, a própria guarnição deve retirar os resíduos do local atingido, efetuando a limpeza e desinfecção simultâneas, mediante o uso dos equipamentos auxiliares mencionados no item 5.2.3 da NBR 12.810; Em caso de acidentes de grandes proporções, a administração responsável pela execução da coleta externa deverá notificar imediatamente aos órgãos municipais e estaduais de controle ambiental e saúde pública. 	Memorial descritivo dos serviços, NBR13.221, NBR 12.807, NBR 12.809, NBR 12.810, NBR 12.9880
Tratamento	<ul style="list-style-type: none"> Resíduos do Grupo E (perfurocortantes): Devem ser realizados processos físicos (autoclavagem e micro-ondas) ou outros processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana; Resíduos do Grupo B (sólidos- com características de periculosidade) se possível e preferencialmente: os resíduos no estado sólidos que apresentam risco à saúde ou ao meio ambiente devem ser tratados (tratamento térmico) ou atender aos parâmetros estabelecidos na “Destinação Final”, desta tabela; Resíduos do Grupo A1, A2 e A5 (biológicos): devem receber tratamento prévio de esterilização e desinfecção. 	Memorial descritivo dos serviços, Resolução CONAMA nº358/05, NBR 12.807, Resolução CETESB nº 7/07 e NBR 12.808

Resíduos de Serviços de Saúde		
Processo	Procedimentos	Fonte
Destinação final	<ul style="list-style-type: none"> Resíduos do Grupo B (sólidos): Em caso de não reutilização ou reciclagem, os resíduos em questão devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos perigosos (Classe I), devidamente licenciado pelos órgãos ambientais competentes, porém quando tratados devem ser encaminhados à destinação final específica; Resíduos do Grupo A3: Devem ser atendidas as requisições descritas no ART. 18 da resolução CONAMA nº 358/05; Resíduos do Grupo D: Se possível e preferencialmente, devem ser beneficiados pelos processos de reciclagem e reutilização, porém, em caso da inutilização dos processos descritos anteriormente, deverão ser encaminhados ao aterro sanitário (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos competentes; Resíduos do Grupo A1, A2, A4 e A5: devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciados pelos órgão ambientais competentes. 	Memorial descritivo dos serviços, Resolução CONAMA nº358/05, CONAMA nº 275, NBR 13.896, NBR 10.157

Fonte: Adp.GESOIS, 2021

Quadro 15– Procedimentos Operacionais - Resíduos Classe I/Logística Reversa'

Resíduos de Serviços de Saúde		
Processo	Procedimentos	Fonte
Plano de gerenciamento de R. Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> Os resíduos em questão devem conter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos. 	Lei nº12.305
Logística reversa	<ul style="list-style-type: none"> Devem estar inseridos no sistema de logística reversa (Vale ressaltar que a Lei prevê quais resíduos devem ser inseridos no sistema em questão, portanto sua adoção deve ser previamente analisada). 	Lei nº12.305
Área para recebimento e coleta dos resíduos (Ecoponto)	<ul style="list-style-type: none"> Deve ser estabelecida área para recebimento e coleta do resíduo, sendo parte integrante do sistema de logística reversa (Vale ressaltar que os procedimentos utilizados devem respeitar os processos "Armazenamento" e "Acondicionamento", contidos nesta planilha) 	Lei nº12.305
Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> A Contenção temporária de resíduos deve ser realizada em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança. 	NBR 12.235
Acondicionamento	<ul style="list-style-type: none"> Deve ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel. 	NBR 12.235
Coleta (gerador)	<ul style="list-style-type: none"> Os veículos coletores deverão portar rótulos de risco, painéis de segurança específicos e conjunto de equipamentos para situações de emergência indicado por Norma Brasileira ou, na inexistência desta, o recomendado pelo fabricante do produto; Após as operações de limpeza e completa descontaminação dos veículos e equipamentos, os rótulos de risco e painéis de segurança deverão ser retirados. 	Decreto nº 96.044, NBR 14.619, NBR 13.221, NBR 7.500 e NBR 8.286
Destinação final	<ul style="list-style-type: none"> Se possível e preferencialmente, os resíduos devem ser beneficiados por meio dos processos de triagem, reutilização ou reciclagem. Em caso da não existência dos processos de reutilização e reciclagem, os resíduos devem ser dispostos em aterro sanitário (Classe I), devidamente licenciados aos órgãos ambientais competentes. 	Lei nº 12.305, NBR 10.157

Fonte: Adp.GESOIS, 2021.

12.27. Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público

A PNRS explana a responsabilidade do gerador pelo seu resíduo, trazendo a todos os envolvidos na cadeia de produção e consumo de um produto, a obrigação da correta destinação do resíduo após o uso. De acordo com o art. 25 da Lei Federal nº 12.305/2010 são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional dos Resíduos Sólidos:

“Art. 25. O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento”

E segundo o art. 30, parágrafo único, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto deve ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

A logística reversa é um instrumento, dentro da responsabilidade compartilhada, de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

A responsabilidade pela implantação da coleta seletiva é do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e dar-se-á mediante a segregação prévia dos resíduos sólidos pelo consumidor, conforme sua constituição ou composição. O sistema deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos e em suas parcelas específicas, segundo as metas estabelecidas no plano municipal.

De igual forma, recomenda-se que se deva requerer das empresas prestadoras de serviços terceirizados a licença ambiental para coleta, transporte e destinação final dos resíduos. Por fim, recomenda que seja mantida uma cópia do PGIRS disponível em cada ponto ou estabelecimento de coleta para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos empresários, funcionários e ao público em geral. Deverá ser definida a responsabilidade dos órgãos públicos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos, a apresentação de documento aos geradores de resíduos de construção civil, certificando a responsabilidade pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos, de acordo com as orientações dos órgãos de meio ambiente.

De igual maneira, deverá ser definida a responsabilidade das empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para as operações de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos, ou de licença de operação fornecida pelo órgão público responsável pela limpeza urbana para os casos de operação exclusiva de coleta.

Será de responsabilidade do gerador deste produto fornece informação documentada referente ao risco inerente ao manejo e destinação final do produto ou do resíduo. Estas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo. Elaborar os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil segundo as diretrizes elaboradas pelo PGIRS do município referentes aos resíduos de construção civil, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº. 307/02.

A prefeitura, por meio das secretarias diretamente envolvidas com este tipo de resíduos, deverá realizar o cadastramento de estabelecimento que trabalham com a coleta e transporte (caçambas) dos resíduos de construção civil, assim como das empresas geradoras de resíduos de construção civil existentes no município (empreiteiras, construtoras etc.). Após o cadastro, a prefeitura poderá buscar parcerias com a iniciativa privada a fim de gerenciar o destino final desses resíduos.

Por fim, deverá ser recomendado o reuso dos resíduos da construção civil, independente do uso que a ele for dado, representa vantagens econômicas, sociais

e ambientais, na economia na aquisição de matéria-prima, substituição de materiais convencionais, pelo entulho, diminuição da poluição gerada pelo entulho e de suas consequências negativas como enchentes e assoreamento de rios e córregos, e preservação das reservas naturais de matéria-prima.

12.28. Análise das Soluções Consorciadas ou Não Consorciadas

O município de Santa Maria da Boa Vista participa do CONRIO -Consórcio do Vale do Rio São Francisco, juntamente com os municípios de Lagoa Grande, Cobrobó e Orocó no sertão Pernambucano.

12.29. Receitas, Despesas e Custeio dos Investimentos

No município de Santa Maria da Boa Vista não há cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Tabela 179– Custo da Gestão dos Resíduos Sólidos

Tipologia dos Serviços	Custo (R\$)
Percentual do orçamento municipal para os serviços de limpeza e/ou coleta de resíduos	-
Custo com o manejo dos resíduos sólidos para o município	80.000,00 (mensal)
Custo com o serviço de capina e poda	20.000,00
Verba disponibilizada para o setor	110.000,00
Existe programa de investimento para os setores relacionados?	não

Fonte: PREFEITURA DE SANTA MARIA DA BOA VISTA, 2021.

12.30. Caracterização dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos segundo indicadores do SNIS.

De modo a avaliar os serviços públicos de manejo de resíduos sólidos no município de Santa Maria da Boa Vista, foram utilizadas as informações disponíveis no SNIS. Os indicadores foram selecionados por serem representativos da prestação de serviços, sendo possível compará-los e avaliá-los em relação a geração de resíduos sólidos domiciliares, aos serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos, ao gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil e resíduos dos

serviços de saúde, além da situação financeira da prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos.

12.30.1. Aspectos caracterizados nos serviços e indicadores analisados referente ao município de Santa Maria da Boa Vista

A criação, adequação e a utilização de indicadores compõem elementos imprescindíveis para uma análise mais profunda e avaliação da gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos, sendo possível considerar as especificidades e particularidade de cada região, avaliando-se os dados existentes no município.

Para auxiliar na caracterização dos serviços na etapa de diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Santa Maria da Boa Vista, foram selecionados indicadores visando uma análise em relação à geração de resíduos sólidos domiciliares, serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos, gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil, gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde (RSS) e questões financeiras sobre a prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, os quais são descritos a seguir. Para facilitar, foram inseridos no nome do indicador o código que eles recebem no SNIS.

a) Atendimento da população em relação aos resíduos sólidos urbanos

- a) IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município;
- b) IN015 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO (resíduos domésticos) em relação à população total do município;

b) Massa de resíduos sólidos urbanos

- a) IN21 - Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população urbana
- b) IN022 - Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta
- c) IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada;

- d) IN053 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos;

c) Gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil

- a) IN026 - Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada (%);

d) Gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde (RSS)

- a) IN037 - Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada (%)

e) Questões financeiras sobre a prestação de serviços públicos de manejo de resíduos

- a) IN003 - Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura (%);
- b) IN004 - Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU;
- c) IN005 – Auto suficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU;
- d) IN006 - Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana (R\$/hab);
- e) IN011 - Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU (R\$/habitante/ano);
- f) IN046 - Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU (%)

12.31. Percepção da População

Buscando analisar a percepção da população, tendo em vista o caráter participativo necessário à elaboração do Plano, observam-se as potencialidades e fragilidades notadas pelos moradores durante a oficina.

De acordo com os participantes, as potencialidades e as fragilidades destacadas no Município de Santa Maria da Boa Vista, em relação ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos na Sede se referem a fragilidades:

- Lixão;
- Inexistência de coleta seletiva;
- Falta de conscientização da população;
- Queima do lixo;
- Falta de divulgação e cronograma dos dias de coleta;
- Disposição Inadequada dos Resíduos Sólidos, lixão; Falta de limpeza em lotes vagos;
- Falta de conscientização dos comerciantes para a disposição dos resíduos em horários certos.
- - Na zona rural se referem a:
 - Ineficiência dos Serviços de Coleta;
 - Falta de conscientização da população;
 - Queima do lixo;

Como potencialidades no manejo de resíduos sólidos pela população de Santa Maria da Boa Vista podemos considerar a existência de coleta e varrição na área urbana e a consciência ambiental de algumas pessoas da área rural que mesmo sem ter um sistema de coleta eficiente fazem a sua parte separando os resíduos sólidos potencialmente recicláveis para um possível reaproveitamento.

12.32. Quadro Resumo

Tabela 180– Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares em Santa Maria da Boa Vista

Resíduos Sólidos Domiciliares			
Áreas atendidas e áreas sem acesso aos serviços	Áreas atendidas		Áreas não atendidas
	Área Urbana	Comunidades Rurais	Demais áreas rurais
	Centros e Bairros.	Dezesseis assentamentos	Demais áreas rurais
Gestão	Prefeitura Municipal-Secretaria Municipal de Infraestrutura		
Prestação de serviço	Prefeitura Municipal-Secretaria Municipal de Infraestrutura		
Acondicionamento	Sacos plásticos, caixas de papelão, latas e em alguns casos caixotes de madeira.		
Cobertura	90%	Não atendido em sua totalidade	Não há prestação dos serviços.
Frequência	3 vezes na semana	1 vez na semana	
Equipe responsável	São usados 06 funcionários e 01 motorista		
Equipamento utilizado	Compactador, Basculante e Retroescavadeira		
Transbordo	Não Possui		
Tratamento	Não Possui		
Destinação	Lixão	Lixão e Queima do lixo	

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DA BOA VISTA, 2021.

Tabela 181– Gerenciamento dos Demais Serviços de Limpeza Pública

Serviço	Capina	Poda	Limpeza de bueiros e bocas de lobo	Roçagem	Limpeza de fundos de vale e terrenos vagos	Remoção de animais mortos
Responsável pela coleta	Prefeitura Municipal-Secretaria Municipal de Infraestrutura					
Acondicionamento	Sacos plásticos ou conforme quantidade dispostos a céu aberto para decomposição natural					
Cobertura	Toda a área urbana do município.					
Frequência de realização	Conforme demanda					
Número de funcionários envolvidos	26 funcionários					
Equipamentos utilizados	Não Informado					
Veículo utilizado na coleta dos resíduos gerados	Basculante e Trator com carreta					
Destinação dos resíduos gerados	Lixão					

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DA BOA VISTA, 2021.

Tabela 182– Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde em Santa Maria da Boa Vista

Serviço	Resíduos de serviços de saúde (RSS)
Acondicionamento	Sacos plásticos pretos e descarpax
Coleta	Responsável pela empresa Ecogestão
Cobertura	Hospitais e Unidades de Saúde
Frequência	A cada 15 dias
Equipe responsável	Não Informado
Equipamento utilizado	Não Informado
Existência de abrigos temporários nas unidades de saúde	Hospital Municipal Monsenhor Ângelo Sampaio
Destinação dos resíduos gerados	Responsável pela empresa Ecogestão

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DA BOA VISTA, 2021.

Tabela 183– Gerenciamento dos Resíduos de Construção e Demolição realizados em Santa Maria da Boa Vista

Serviço	Resíduos de serviços de saúde (RSS)
Responsável pela coleta	Prefeitura Municipal-Secretaria Municipal de Infraestrutura
Cobertura	Toda a área urbana
Frequência	Conforme demanda
Equipe responsável	Não informado
Equipamento utilizado	Basculante e Retroescavadeira
Destinação dos resíduos gerados	Lixão

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DA BOA VISTA, 2021.

Tabela 184– Situação dos Resíduos com Logística Reversa Obrigatória no Município de Santa Maria da Boa Vista

Serviço	Resíduos de serviços de saúde (RSS)
Resíduos e embalagens de agrotóxicos	Projeto Fulgêncio
Pilhas e baterias	Recolhidas juntamente com a coleta convencional e encaminhadas ao lixão.
Pneus	Recolhidas juntamente com a coleta convencional e encaminhadas ao lixão.
Resíduos de óleos lubrificantes e suas embalagens	Não existe programa para este resíduo
Lâmpadas fluorescentes	Recolhidas juntamente com a coleta convencional e encaminhadas ao lixão.
Eletroeletrônicos	Recolhidas juntamente com a coleta convencional e encaminhadas ao lixão.
Medicamentos vencidos ou em desuso	Recolhidas juntamente com a coleta convencional e encaminhadas ao lixão.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DA BOA VISTA, 2021.

12.33. Considerações Finais

Depois de realizado o levantamento de dados e em campo para verificar a situação atual da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Santa Maria da Boa Vista algumas considerações podem ser apontadas:

- Há necessidade de uma reforma na gestão para que se torne mais ampla e atuante;
- Falta capacitação e treinamento de pessoal para atuar corretamente nas ações do manejo e destinação final dos resíduos sólidos;
- O roteiro de coleta necessita de uma adequação nos seus dias, para um melhor atendimento à população;

- O município conta com serviços de capina, varrição e poda, mas sendo necessário ampliar sua cobertura de atendimento;
- Não há programas de coleta seletiva;
- A destinação dos resíduos é realizada em lixões tanto na área urbana como na rural em prejuízo ao meio ambiente, necessitando de melhorias com provável construção de um aterro sanitário consorciado com os municípios vizinhos.
- São necessárias ações para conscientização e educação da população;
- No que se referem aos resíduos volumosos, resíduos de transporte, de construção civil, e de logística reversa obrigatória, estes precisam de uma atenção especial tendo em vista que atualmente não recebem destinação adequada.

Constatou-se, por exemplo, que 53% em peso é composto pela fração orgânica, passível de ser tratada (reciclada) pelo processo de compostagem. Existem várias vantagens em optar por este processo com ganho econômico, podendo reduzir em muito a quantidade de resíduos a ser destinada ao lixão, diminuindo conseqüentemente os custos com esse serviço.

Verificou-se que 47% dos resíduos gerados tem potencial para serem reciclados. Ao destinar materiais recicláveis para os lixões, temos um desperdício de matéria prima e energia, sem considerar o trabalho e a renda que seriam propiciados por um sistema de reciclagem.

O acesso aos serviços de coleta e transporte no município, de maneira geral, atende às demandas da população residente na sede, necessitando ser implantado e ampliado para as áreas rurais visando à universalização.

13. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O diagnóstico dos serviços e manejo de águas pluviais do município de Santa Maria da Boa Vista – PE foi elaborado a partir de informações disponibilizadas pelos técnicos da Prefeitura Municipal, visita técnica com observações “in loco”, bibliografia especializada e sites específicos do assunto na internet.

A definição de saneamento básico segundo a Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020: “conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.” Portanto, a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas integram os quatro eixos do saneamento básico.

A referida lei tem como um dos princípios, a disponibilidade de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, sendo que, estes serviços têm que ser adequados e prestados em toda a extensão das cidades, atendendo, à segurança da vida, o patrimônio privado e público e à saúde pública. Esta lei define em seu Artigo 3º, Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas e todos os processos preventivos que o acompanham, como:

Art. 3º. Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

A água percorre um longo caminho, desde o solo até altas profundidades, por meio do escoamento superficial e da infiltração, de acordo com as características de relevo e solo, alimentando, assim, aquíferos e lençóis subterrâneos. Este é o ciclo natural da água no planeta. Ela também poderá integrar-se a ciclagem natural dos nutrientes, quando absorvida pelas raízes dos vegetais ou ter um escoamento lateral

em decorrência da condição da drenagem interna ou condutividade hidráulica dos materiais e inclinação do terreno (SENA, 2011).

Desta forma, SENA (2011) expressa que nas áreas urbanas este processo sofre mudanças bruscas, em consequência dos novos elementos inseridos, que englobam pavimentação, edificações, retificação de rios e canalização.

A gestão da drenagem urbana no Brasil, ainda não é notada com a relevância apropriada, visto que, há grande carência de planejamento específico para com o setor. O gerenciamento da drenagem urbana é exercido de maneira geral, pelas secretarias de obras municipais e muitas vezes apresenta-se de forma isolada dos demais componentes do saneamento básico (PEREIRA; FILHO, 2015).

O processo de expansão territorial urbana sem o devido planejamento acarreta a aglomeração desordenada nas cidades, o que pode gerar impactos sociais e ambientais em lugares sem infraestrutura suficiente para atender às demandas. Dentre as consequências destes processos de ocupação e urbanização desordenadas, destaca-se a intensa impermeabilização do solo que restringe a taxa de infiltração de água e aumenta o volume do escoamento superficial. A água que uma vez infiltrava e alimentava o lençol freático, agora passa a escoar superficialmente, elevando as vazões naturais dos cursos d'água e também dos sistemas de drenagem, antecipando os picos de cheia (TUCCI; MARQUES, 2001).

As principais consequências prejudiciais desse processo são as enchentes, inundações, processos erosivos, falta de água, epidemias, dentre outras. Outro fator contribuinte a este quadro é a falta de cobertura vegetal, que associada às chuvas ocasiona o arraste de sedimentos do solo impossibilitando a infiltração e contribuindo para o assoreamento (FREITAS; XIMENES, 2012).

Outro problema a ser adicionado a este cenário é o acúmulo de resíduos sólidos em locais inadequados que com a ocorrência de chuvas são carregados para o sistema

de drenagem e prejudicam a eficiência hidráulica destas estruturas. Além disso, promovem poluição dos cursos d'água.

De acordo com SNIS (2020), quando os Sistemas de coleta de resíduos sólidos, de coleta e tratamento de esgotos e de drenagem são eficazes, eles evitam que as águas das chuvas, tornem-se vetor de propagação de doenças e de poluição de corpos d'água. Sendo assim, a Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, têm ligação direta com todos os componentes do saneamento básico, e os mesmos devem ser implantados de forma integrada, ou seja, ter a coleta e o tratamento dos efluentes (esgotos) e a correta drenagem das águas, mas não ter a gestão dos resíduos sólidos, não elimina por completo os problemas relacionados a poluição dos corpos hídricos e propagação de doenças.

13.1. Contextualização e Definições

A gestão das águas urbanas pode ser estabelecida por meio de medidas de controle que estabeleçam ações estruturais, que irão resultar em intervenções físicas, e por meio de ações não estruturais, compostas por educação, normas, diretrizes e fiscalização. O principal objetivo destas medidas é minimizar os impactos de eventos hidrológicos, sobretudo os de porte grande, sendo que essas medidas de controle são definidas segundo o SNIS (2020):

Constituídas por ações estruturais: Sistemas de micro e macrodrenagem; estruturas de retenção e detenção (reservatórios de amortecimento, barragens, diques, parques lineares); áreas de infiltração (bacias, trincheiras e valas); retificação de custos hídricos e canalizações; recomposição de cobertura vegetal. E ações estruturantes: Plano diretor de uso e Ocupação do Solo; Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB); plano diretor de drenagem (PDD); cadastro técnico de obras lineares; mapeamento de áreas de risco de inundação; ordenamento de uso e ocupação do solo; regulação de serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

O fato de não existirem normas técnicas de cunho nacional para projeto de sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, faz com que haja variação de alguns critérios e nomenclaturas em cada município da união. Em alguns destes municípios, especialmente, em algumas capitais de estados, têm-se manuais próprios, os quais instituem normas de execução de obras, planejamento, operação, projeto e manutenção da infraestrutura do sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (SNIS, 2020).

No que diz respeito à gestão dos serviços de drenagem urbana, o Plano Nacional de Saneamento Básico, elaborado pela Secretaria nacional de Saneamento do Ministério das Cidades (PLANSAB, 2013) constatou que:

Quase 100% dos municípios têm seus sistemas de drenagem administrados diretamente pelas prefeituras. A questão da drenagem municipal ficava em 2000, predominantemente vinculada às secretarias de obras e serviços públicos. Em 2000 apenas 22,5% dos municípios do país declararam possuir plano diretor de drenagem urbana. Com relação à prestação dos serviços de drenagem, consideramos os seguintes desafios a serem equacionados no PLANSAB:

- Fortalecimento da capacidade institucional dos municípios, mediante ações de qualificação do seu corpo de gestores e técnicos, no sentido da construção de uma visão integrada que oriente o planejamento da drenagem articulado ao planejamento do esgotamento sanitário, da coleta e disposição de resíduos sólidos e do uso e ocupação do solo dentro do paradigma da gestão sustentável da drenagem com foco em medidas não estruturais;
- Equacionar formas sustentáveis de financiamento para os sistemas;
- Ampliar a participação da sociedade no controle da gestão da drenagem urbana;
- Apoiar o desenvolvimento de experiências de cooperação intermunicipal na escala da bacia hidrográfica, que deve ser orientadora dos sistemas de drenagem.

Rossetto, A. M e Lerípio, A. A in Philippi, Jr., A. (2012), em uma abordagem sobre o ambiente descrevem:

Muitas questões relacionadas a esse tema, tais como processos demográficos, de urbanização e socioeconômicos, padrões tecnológicos e de produção e consumo, valores culturais e estruturas educacionais, são protagonistas de intensas alterações do ambiente; entretanto, as decisões que determinam suas evoluções não raro desconsideram as demandas ambientais. Vista a partir deste enfoque, a problemática ambiental passa a ter inúmeros pontos de articulação e infinitos atores e agentes.

Deste modo, com grande frequência os problemas de drenagem urbana estão relacionados com a geografia da intervenção urbanística assumindo aspectos próprios e atinentes a particularidades diversas de cada bacia hidrográfica analisada. A grande evolução demográfica que culminou com a recente concentração da maior parte das pessoas residindo em meios urbanos, agravou os problemas relativos às questões de drenagem. Paralelamente os manejos clássicos assumidos nos sistemas de drenagem urbana contribuíram para uma evolução dos conceitos higienistas, para conceitos inovadores relativos à gestão de águas pluviais urbanas. A **Tabela 176** sintetiza tais paradigmas.

Tabela 185 - Gestão de águas pluviais no meio urbano e visões conceituais

Higienismo	Conceitos Inovadores
Drenagem rápida das águas pluviais, transferência para jusante	Favorecimento à infiltração, ao armazenamento e ao aumento do tempo de percurso do escoamento
Redes subterrâneas, canalização dos cursos d'água naturais	Valorização da presença da água na cidade, busca de menor interferência sobre o sistema natural de drenagem
Associação do sistema de drenagem ao sistema viário	Soluções técnicas multifuncionais: Sistema de drenagem associado a áreas verdes, terrenos de esporte, parques lineares
Sistema de drenagem gravitacional, não controlado, configuração fixa de rede	Sistema de drenagem controlado, possibilidade de alteração na configuração da rede de drenagem em tempo real
Concepção e dimensionamento do sistema segundo um nível único de risco de inundação	Concepção e dimensionamento segundo diferentes níveis de risco de inundação, para atender objetivos diferenciados
Não analisa o sistema no contexto de eventos de tempos de retorno superiores ao de projeto	Avaliação da operação do sistema para eventos de tempo de retorno superiores ao de projeto, gestão de risco de inundação
Objetivos de saúde pública e de conforto ao meio urbano; despreocupação com impactos da urbanização sobre meios receptores	Preocupação com a garantia de condições adequadas de saúde pública e conforto no meio urbano e de redução dos impactos de urbanização sobre os meios receptores

Fonte: NASCIMENTO, BAPTISTA E VON SPERLING, 1999.

De acordo com TUCCI, C. E. M. (2008), para a obtenção de estrutura de gestão das cidades com relação às águas urbanas, torna-se indispensável sua composição com os seguintes elementos:

Planejamento e gestão do uso do solo: Definir através do Plano diretor urbano, a realidade do município no passado juntamente com a correção da realidade atual, e previsão de como a cidade tende a ser ocupada futuramente.

Infraestrutura viária, água, energia, comunicação e transporte: Planejamento e gestão dos elementos da infraestrutura do município para melhor atendimento das correções e objetivos futuros.

Gestão socioambiental: Gerir as questões relacionadas ao meio ambiente urbano torna-se indispensável para a estruturação e desenvolvimento do município. A gestão está diretamente relacionada com a aprovação de projetos, monitoramento, fiscalização e pesquisa, possibilitando o desenvolvimento socioambiental e urbano sustentáveis.

Em praticamente todas as regiões do mundo a atratividade exercida pelos meios aquáticos impulsionou o desenvolvimento urbano em regiões próximas dos mesmos e, conseqüentemente, em áreas de risco de inundações. Tem-se como resultado problemas estabelecidos em áreas de risco, um contexto bastante frequente nas cidades brasileiras.

A gestão integrada de bacias hidrográficas, juntamente com o controle sobre a supressão da cobertura vegetal e o planejamento para uso e ocupação do solo são medidas indispensáveis para o funcionamento desejável dos sistemas de drenagem urbana.

A Lei Federal 10.257/2001 regulamenta os instrumentos de política urbana previstos nos Planos Diretores Municipais, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes. Entre esses instrumentos se insere o planejamento territorial urbano, essencial para que o avanço dos sítios urbanizados se estabeleça em consonância com princípios de seguridade. Nesse aspecto a manutenção das áreas baixas preservadas ou desocupadas, uma vez que se mostram impróprias para uso habitacional, devido ao risco de inundações se estabelece como uma das metas relevantes no cenário de gestão, especialmente no planejamento da ordenação territorial.

13.2. Instrumentos Normativos Legais

Entre os dados utilizados neste diagnóstico, as informações obtidas junto aos técnicos da Prefeitura local e dados obtidos de visitas realizadas aos locais, estão incluídos os seguintes Instrumentos Normativos Legais, em caráter complementar:

- Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei Federal 10.257/2001, regulamentando os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelecendo diretrizes gerais da política urbana;
- Lei Orgânica do município de Santa Maria da Boa Vista – Lei nº 015/2011.

13.2.1. Sistema de Gestão dos Serviços e Estrutura Organizacional

Em Pernambuco, a principal entidade prestadora do serviço de manejo de águas pluviais é a administração pública, sendo que 166 (cento e sessenta e seis) de 172 (cento e setenta e dois) municípios pernambucanos realizam sua execução desta forma. Tratando-se de execução desses serviços por empresa privada, se estabelecem 5 (cinco) municípios dentro do Estado, e sociedade de economia mista, 1 (um) município (IBGE, 2008).

Com relação à autarquia, empresa pública e consórcio público, fundação, associação e outros, não há nenhuma correspondência dentro do estado. É válido ressaltar que um mesmo município pode apresentar entidades prestadoras do serviço de manejo de águas pluviais em mais de um tipo de natureza jurídica (IBGE, 2008).

Ainda em concordância com o IBGE (2008), as entidades gestoras dos sistemas drenagem e manejo realizam manutenção do sistema de drenagem, em 105 (cento e cinco) municípios do estado. A limpeza e desobstrução de dispositivos de captação acontece em 106 (cento e seis) municípios, a limpeza e desobstrução de galerias acontece em 77 (setenta e sete) municípios, a dragagem e limpeza de canais acontece em 146 (cento e quarenta e seis) municípios e a varrição e limpeza

de ruas e em “outro” acontece em 6 (seis) municípios. O município pode aplicar mais de um tipo de atividade para esta limpeza.

A Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista é a instituição responsável pelo serviço de manejo de águas pluviais, através da Secretaria de Infraestrutura.

Análise Crítica do Plano Diretor de Drenagem Urbana e Leis de Uso e Ocupação do Solo

Segundo a NBR 12.267, Plano Diretor é o “instrumento básico de um processo de planejamento municipal para a implantação da política de desenvolvimento urbano, norteando a ação dos agentes públicos e privados.” Já a Lei de Parcelamento do Solo Urbano é o instrumento que ordena a divisão do solo urbano, definindo tamanho dos lotes e porcentagem de áreas públicas. Por fim, a Lei de Uso e Ocupação do Solo é o instrumento que estabelece os possíveis usos dos espaços urbanos, bem como suas condições de ocupação.

O município de Santa Maria da Boa Vista, não possui nenhum instrumento normativo que defina diretrizes para o manejo de águas pluviais, como por exemplo: Plano Diretor, Leis, Decretos, ou qualquer outro documento que seja direcionado para o uso e ocupação do solo e seu parcelamento. Cabe ressaltar que estes são mecanismos importantes para a organização adequada de território.

Análise dos Sistemas de Manejo e Drenagem das Águas Pluviais e das Técnicas e Tecnologias Adotadas na Atualidade

Os sistemas de drenagem são subdivididos normalmente entre micro e macrodrenagem. Este termo é utilizado de forma imprópria, uma vez que não está sendo feita referência a grandezas microscópicas, porém o mesmo deve ser usado para representar a drenagem menor. Permanece ainda uma parcela de incorreção em razão da prevalência de alguma subjetividade. A **Tabela 177** define quais elementos pertencem a estes sistemas.

Tabela 186 - Elementos da drenagem urbana

Microdrenagem	Macro drenagem
Estruturas de menor dimensão. Orientadas pelo traçado das ruas, drenam água pluvial em áreas públicas (lotes, ruas, calçadas, praças, dentre outros).	Estruturas de maior dimensão. Orientadas pela rede de drenagem natural, são formadas por galerias subterrâneas, canais superficiais e cursos d'água (rios, córregos, riachos).
SARJETA – Canaleta entre o limite da rua e da calçada que escoam a água da chuva	CANAIS NATURAIS OU ARTIFICIAIS – Cursos d'água naturais (rios, córregos, dentre outros) ou artificiais que recebem escoamento final das águas pluviais captadas pela microdrenagem
BOCA-DE-LOBO E DE LEÃO – Capta água da chuva conduzida pelas sarjetas e a direciona para galerias	RESERVATÓRIOS DE AMORTECIMENTO – Estruturas (reservatórios, piscinões, tanques, bacias de detenção e retenção) que amortecem vazões e minimizam impactos do escoamento das águas pluviais
GALERIAS – Tubulações que levam a água captada em bocas-de-lobo aos sistemas de macrodrenagem	
POÇOS DE VISITA – Estruturas (câmaras) para inspeção e serviços de manutenção ao longo da rede de galerias	

Fonte: SNIS, 2020.

Considera-se como microdrenagem toda a área em que o escoamento não é definido naturalmente, com o traçado da rede pluvial sendo determinado pela ocupação do solo, especificamente o traçado das ruas. A microdrenagem será definida, então, pelo conjunto de intervenções (sarjetas, canaletas, bocas-de-lobo, poço de visita, redes pluviais e galerias circulares) que visam disciplinar o escoamento pluvial, fora dos fundos de vale. O sistema de macrodrenagem é aquele que recebe vazões em quantidades mais significativas resultantes de áreas de drenagem maiores. Esse sistema é constituído, de forma geral, por galerias pluviais, cursos d'água (córregos, ribeirões, riachos etc.), canalizados ou não, os bueiros, as pontes, reservatórios de detenção, reservatórios de retenção e galerias de maiores dimensões. (BELO HORIZONTE, 2011; SÃO PAULO, 2012).

Há duas situações em relação aos sistemas de drenagem no Brasil com a primeira, constituindo-se apenas de ruas pavimentadas em área urbana, e a segunda por ruas pavimentadas acrescidas dos sistemas de drenagem urbana, que podem ser superficiais ou subterrâneos. Em 2008, cerca de 169 (cento e sessenta e nove) municípios brasileiros possuíam apenas pavimentação, em 166 (cento e sessenta e seis) havia drenagem superficial com pavimentação, e em 153 (cento e cinquenta e três) subterrânea com pavimentação (IBGE, 2008). Em um mesmo município pode conter os dois tipos de drenagem concomitantemente.

Em classes percentuais de ruas pavimentadas com drenagem subterrânea, há 69 (sessenta e nove) municípios com até 25%, 45 municípios com mais de 25 a 50%, 17 municípios com mais de 50 a 75% e 10 municípios com mais de 75 a 100% das ruas com pavimentação (IBGE, 2008).

Com relação aos sistemas de drenagem superficial em ruas pavimentadas do estado do Pernambuco, são 2 municípios com mais de 25 a 50%, 4 municípios com 50 a 75%, e 10 municípios com 75 a 100%. Sendo que até 25% não consta nenhum município com redes de drenagem superficiais em ruas pavimentadas (IBGE, 2008).

13.3. Diagnóstico e Caracterização dos Sistemas de Drenagem Pluvial existentes no Município

O município de Santa Maria da Boa Vista está localizado no extremo sudeste do Estado de Pernambuco, na zona denominada São Francisco Pernambucano, Mesorregião de Petrolina (CPRM, 2015). A área da unidade territorial do município corresponde a 3.000,774 km² (IBGE, 2020).

Santa Maria da Boa Vista apresenta 88.7% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização (IBGE, 2010). Essas áreas verdes urbanas são importantes no sentido de diminuir o escoamento superficial direto e contribuir para estabilidade de encostas. Por outro lado, as árvores nas vias requerem que o sistema de limpeza

urbana seja permanente e eficiente, de forma que a varrição e limpeza de bocas de lobo possibilitem seu funcionamento sem entupimentos.

É importante ressaltar que o cadastro das redes de drenagem urbanas, com locação e nivelamento de todos os seus componentes é a ferramenta que melhor subsidia dados técnicos que possibilitem uma avaliação desses sistemas, especialmente quanto a sua capacidade hidráulica e ocorrência de cruzamento, ou seja, a presença indevida de esgotos sanitários na rede, assoreamentos etc. Neste aspecto, observa-se a inexistência de tal cadastro no município.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2017) conceitualmente a rede de drenagem pluvial existente no município é do tipo Separador Absoluto.

Neste diagnóstico da microdrenagem e macrodrenagem, foram realizadas visitas técnicas em Santa Maria da Boa Vista para identificação da situação atual do sistema de drenagem pluvial no município.

13.3.1. Sistemas de drenagem pluvial na área urbana

Em relação aos sistemas de microdrenagem, além de redes, poços de visita e bocas de lobo, estão ainda incluídas as pequenas estruturas tipo canaletas, sarjetas, saídas e descidas d'água bem como os dissipadores pequenos utilizados nas extremidades de tais estruturas. Os meios-fios, embora possam ser considerados elementos de acabamento e arremate de passeios e pavimentos, de alguma forma constituem também elementos essenciais ao sistema de drenagem. Já a macrodrenagem, é constituída por sistemas maiores, como canais, redes e reservatórios.

A sede municipal possui dois tipos de pavimentação distintos, tipo asfáltica e tipo poliédrica, sendo esta última mais preponderante no município, conforme observado em visita técnica. O município também possui vias sem pavimentação. Essas realidades são apresentadas na **Figura 401, Figura 402 e Figura 403.**



Figura 415 - Aspecto de via com pavimentação asfáltica
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 416 - Aspecto de via no Centro com pavimentação poliédrica
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 417 - Aspecto de via sem pavimentação na sede municipal
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

O Centro de Santa Maria da Boa Vista e demais bairros localizados na sede municipal, apresentam sistema de microdrenagem deficiente. A maioria das vias da sede, embora pavimentadas, não possuem nem mesmo sarjetas/canaletas, fixando apenas a delimitação das vias pelos meios-fios, como demonstrado **na Figura 404, Figura 405 e Figura 406**. Este cenário limita o direcionamento das águas das chuvas e seu devido escoamento para o sistema de macrodrenagem.



Figura 418 - Aspecto das vias e pavimentação na área da Igreja Matriz
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

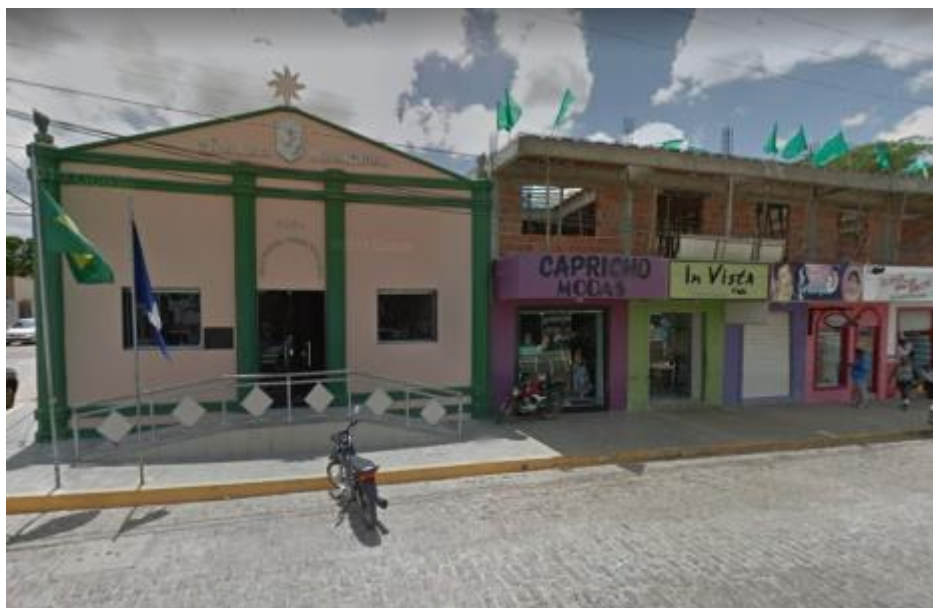


Figura 419 - Detalhamento da via localizada no centro
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 420 – Aspecto da via sem dispositivos de drenagem e acúmulo de água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Considerando que o município se desenvolve por terrenos planos, em sua maioria, a adoção de um sistema de drenagem eficiente torna-se essencial para garantir um bom direcionamento das águas urbanas.

A área urbana de Santa Maria da Boa Vista apresenta pontos críticos de alagamento em períodos chuvosos. Isso ocorre em função da falta de estrutura e sistema de microdrenagem nas vias. Durante chuvas intensas, a água das chuvas não é efetivamente conduzida até o sistema de macrodrenagem, e acumula-se geralmente em locais de menor declividade, como demonstrado na **Figura 407**, **Figura 408** e **Figura 409**, causando transtorno aos moradores.



Figura 421 – Alagamento em cruzamento de vias
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 422 – Alagamento de vias em Santa Maria da Boa Vista
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 423 – Alagamento crítico em Santa Maria da Boa Vista
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Em relação à macrodrenagem, o município possui canal que passa pela Avenida Doutor Oscár Sampaio e segue em direção à Rua da Floresta. A **Figura 410** e a **Figura 411** demonstram parte do canal.



Figura 424 - Canal de macrodrenagem na Avenida Doutor Oscár Sampaio
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 425 - Detalhamento do canal de macrodrenagem
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Durante a estiagem, ocorre o acúmulo de resíduos sólidos no canal de macrodrenagem, como é demonstrado na **Figura 412**, o que pode atrair vetores e proliferação de doenças aos moradores próximos.



Figura 426 - Canal de macrodrenagem passando pela Rua da Floresta
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A **Figura 413** apresenta o Córrego que passa pela Avenida Nilo Coelho, em período de chuvoso. Durante a estiagem, esse fluxo diminui consideravelmente.



Figura 427 - Curso d'água que passa à Avenida Nilo Coelho
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A **Figura 414** e a **Figura 415** representam os problemas enfrentados pela população durante chuvas intensas. O córrego em questão não suporta todo o volume de água proveniente das chuvas, por isso, o escoamento se torna difuso, transcorrendo por onde estiver disponível. A falta de cobertura vegetal às margens do curso d'água acarreta em assoreamento do mesmo, podendo diminuir seu leito.



Figura 428 - Escoamento de águas pluviais em córrego
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 429 - Escoamento difuso
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A **Figura 416** demonstra o escoamento de sarjeta sem direcionamento adequado. As águas da chuva que são recolhidas pela sarjeta, escoam diretamente para o curso d'água em questão.



Figura 430 – Sistema de microdrenagem inadequado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

a) Cobertura (macrodrenagem e microdrenagem)

De acordo com dados do IBGE (2008), o município de Santa Maria da Boa Vista possui percentual de ruas pavimentadas exclusivamente com sistema de drenagem superficial variando entre 75% e 100%.

b) Capacidade de Transporte (macrodrenagem e microdrenagem)

A Prefeitura Municipal não dispõe de informações relacionadas à capacidade de transporte da macrodrenagem e microdrenagem do município. Não foram encontrados estudos ou qualquer outra informação a respeito em órgãos e instituições de níveis estadual ou federal.

c) Estado das Estruturas (macrodrenagem e microdrenagem)

Como demonstrado anteriormente, embora o município possua pavimentação em boas condições, o sistema de microdrenagem não apresenta todos os elementos necessários em todas as vias (sarjetas, bocas de lobo, poços de visita e redes de drenagem). A maioria das vias dispõe apenas de meio-fio, tornando o sistema de microdrenagem ineficiente.

O sistema de macrodrenagem, composto principalmente por um canal no centro, transporta as águas urbanas para o curso d'água principal. É válido ressaltar que o mesmo necessita de manutenção, principalmente em tempos de estiagem. O acúmulo de resíduos pode gerar problemas de saúde pública aos moradores próximos. O córrego apresentado nas figuras, também é importante elemento da macrodrenagem no município. Em tempos de chuvas intensas, grande volume de água é conduzido por este curso d'água.

13.4. Sistemas de Drenagem Pluvial na Área Rural (Localidades)

O município de Santa Maria da Boa Vista possui diversos povoados, localidades, comunidades, ilhas, fazendas e sítios situados em área rural. Essas localidades estão distribuídas em setores, sendo eles: Irrigado, Ribeirinho, Sequeiro e Ilhas. A

seguir serão identificadas as localidades presentes em zona rural, bem como o setor a qual pertencem.

- Setor Irrigado: Fazenda Poço da Baraúna, Localidade Nossa Senhora do Carmo (Bom sossego), Povoado de Caraíbas, Povoado de Urimamã, Fazenda Milano e Fazenda Poço da Baraúna.
- Setor Sequeiro: Localidades Taboa, Barra Nova e Jaracatear, Fazenda Caiçara e Assentamento São Miguel, Fazenda Jardim, Fazenda Passagem das Pedras, Fazenda Riacho do Meio II, Fazenda São Gonçalo, Fazenda Algodão, Fazenda Algodoeiro, Fazenda Baixa do Curral, Fazenda Boa Esperança, Fazenda Estreito, Fazenda Favela, Fazenda Godo, Fazenda Juá, Fazenda Maristela Medrado I, Fazenda Massapé, Fazenda Monte Alegre, Fazenda Primavera, Fazenda Riacho do Meio I, Fazenda Santa Rosa, Fazenda Umburana, Fazenda Jatubarana, Fazenda Ponta da Serra, Fazenda Salina, Sítio Estreito e Sítio Morro.
- Setor Ribeirinho: Comunidade Areal e Fazenda Jardineira.
- Setor Ilha: Aldeia ilha Bom sucesso, Ilha da Missão, Ilha do Cajueiro, Ilha do Caraputé, e Ilha do Icó.

De acordo com os protocolos realizados, nenhuma das localidades supracitadas possui sistema de drenagem superficial ou subterrâneo. A localidade Povoado Caraíbas é a única registrada com revestimento de paralelepípedo em suas vias, mas ainda com ausência destes sistemas.

A **Figura 417** e a **Figura 418** demonstram o aspecto geral do Povoado de Urimamã e Fazenda Umburana.



Figura 431 - Aspecto geral do Povoado de Urimamã
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 432 - Aspecto geral da Fazenda Umburana
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Foram identificados pontos de alagamento nas seguintes localidades: Comunidade Areal, Fazenda Poço da Baraúna, Localidade Nossa Senhora do Carmo (Bom

sossego), Localidades Taboa, Barra Nova e Jaracatear, Povoado de Caraíbas, Povoado de Urimamã, Fazenda Milano, Fazenda Jardineira, Fazenda Caiçara e Assentamento São Miguel, Fazenda Jardim, Fazenda Passagem das Pedras, Fazenda Riacho do Meio II, Fazenda São Gonçalo, Fazenda Algodão, Fazenda Algodoeiro, Fazenda Baixa do Curral, Fazenda Boa Esperança, Fazenda Estreito, Fazenda Favela, Fazenda Godo, Fazenda Juá, Fazenda Maristela Medrado I, Fazenda Massapé, Fazenda Monte Alegre, Fazenda Primavera, Fazenda Riacho do Meio I, Fazenda Santa Rosa, Fazenda Umburana, Fazenda Jatubarana, Fazenda Poço da Baraúna, Fazenda Ponta da Serra, Fazenda Salina, Sítio Estreito e Sítio Morro.

Em razão da falta de sistema de drenagem, a Localidade Fazenda Milano evidencia acúmulo de água em suas vias, como demonstrado na **Figura 419**.



Figura 433 - Acúmulo de água em Fazenda Milano pela falta de drenagem
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A **Figura 420**, identifica um ponto de alagamento localizado na Fazenda Boa Esperança.



Figura 434 - Ponto de alagamento na Fazenda Boa Esperança
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Tratando-se da identificação de pontos de erosão, destacam-se as localidades: Fazenda Juá, Fazenda Poço da Baraúna, Aldeia ilha Bom sucesso, Ilha da Missão, Ilha do Cajueiro, Ilha do Caraputé, Ilha do Icó, Localidade Nossa Senhora do Carmo (Bom sossego), Povoado de Caraíbas, Povoado de Urimamã, Fazenda Milano, Fazenda Jardineira, Fazenda Caiçara e Assentamento São Miguel e Fazenda Poço da Baraúna.

A **Figura 421** demonstra vestígios de escoamento superficial nas vias e formação de processo erosivo na comunidade Fazenda Juá.



Figura 435 - Vestígios de escoamento superficial e formação de erosão em Fazenda Juá
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Foram registrados pontos de assoreamento nas seguintes localidades: Fazenda Poço da Baraúna, Aldeia ilha Bom sucesso, Ilha da Missão, Ilha do Cajueiro, Ilha do Caraputé, Ilha do Icó, Povoado de Caraíbas, Fazenda Jardineira, Fazenda Jardim, Fazenda Passagem das Pedras, Fazenda Riacho do Meio II, Fazenda São Gonçalo, Fazenda Algodão, Fazenda Baixa do Curral, Fazenda Boa Esperança, Fazenda Estreito, Fazenda Godo, Fazenda Primavera, Fazenda Poço da Baraúna, Fazenda Ponta da Serra, Fazenda Salina, Sitio Estreito e Sítio Morro.

A Mata Ciliar encontra-se preservada nas localidades: Comunidade Areal, Povoado de Caraíbas, Fazenda Caiçara e Assentamento São Miguel, Fazenda Jardim, Fazenda Passagem das Pedras, Fazenda Riacho do Meio II, Fazenda São Gonçalo, Fazenda Algodão, Fazenda Algodoeiro, Fazenda Baixa do Curral, Fazenda Boa Esperança, Fazenda Estreito, Fazenda Favela, Fazenda Godo, Fazenda Juá, Fazenda Maristela Medrado I, Fazenda Massapé, Fazenda Monte Alegre, Fazenda Primavera, Fazenda Riacho do Meio I, Fazenda Santa Rosa, Fazenda Umburana,

Fazenda Jatubarana, Fazenda Ponta da Serra, Fazenda Salina, Sítio Estreito e Sítio Morro.

Foram apontadas áreas de risco geológico nas localidades: Ilha da Missão, Ilha do Caraputé, Localidades Taboa, Barra Nova e Jaracatear.

Problemas como alagamento, erosão e assoreamento podem estar diretamente relacionados com a falta de cobertura vegetal somada e ausência de sistema de drenagem nas localidades.

Sistemas de Drenagem Pluvial em Áreas Especiais (Terras Indígenas, Quilombolas, Assentamentos, Ocupações/Loteamentos Irregulares e demais ocorrências relevantes)

O município de Santa Maria da Boa Vista também possui Áreas Especiais que correspondem a assentamentos e comunidades quilombolas situados em área rural. A seguir serão identificadas essas áreas e o setor a qual pertencem.

Setor Irrigado: Assentamento Aquarius, Assentamento Boqueirão, Assentamento Caraíbas II, Assentamento José Ivaldo e José Ivaldo I, Assentamento Nossa Senhora da Conceição, Assentamento Catalunha, Assentamento APA, Assentamento Brilhante, Assentamento Mártires da Resistência I, Assentamento Vitória e Assentamento Safra.

Setor Sequeiro: Assentamento Bom Jesus, Assentamento Asa Branca, Assentamento Mártires da Resistência II, Assentamento Caiçara I e II, Assentamento Denis Santana, Assentamento Havaí, Assentamento Jatubarana, Assentamento Batalha, Assentamento Begard, Assentamento Josias Barros I e II, Assentamento Lagoa da Pedra, Assentamento Luiz Gonzaga, Assentamento Maria Bonita, Assentamento Melancia II, Assentamento Nossa Senhora do Carmo, Assentamento Poço do Icó, Assentamento Portelinha, Assentamento Progresso, Assentamento São Joaquim, Assentamento Sítio Novo e Comunidade Quilombola de Saruê.

Setor Ribeirinho: Assentamento Chapada do Peba, Assentamento Maristela Medrado, Comunidade Quilombola de Cupira, Comunidade Quilombola de Inhanhus e Comunidade Quilombola de Serrote.

A Comunidade Quilombola de Cupira, é regida pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF). Cupira também é a única Comunidade Quilombola em que foi apontada a presença de sistema subterrâneo de drenagem, embora não esteja disponível para a comunidade em geral.

As Áreas Especiais de Santa Maria da Boa Vista, com exceção da Comunidade Quilombola de Cupira, não possuem sistema de drenagem superficial ou subterrânea e nem revestimento de suas vias, como é demonstrado da **Figura 422 à Figura 430**.



Figura 436 - Igreja principal no Assentamento Aquarius
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 437 - Via do Assentamento Bom Jesus
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 438 - Área de lazer no Assentamento José Ivaldo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 439 - Via Principal Assentamento Maristela Medrado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 440 - Vias Assentamento Jatubarana
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 441 - Ausência de pavimentação e sistema de drenagem no Assentamento Maria Bonita
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 442 - Aspecto das vias no Assentamento Mártires da Resistência I
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 443 - Via Assentamento Sítio Novo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 444 - Visão geral do Assentamento Vitória
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Em períodos chuvosos, as estradas e acessos apresentam pontos de alagamento nas seguintes Áreas Especiais: Assentamento Aquarius, Assentamento Bom Jesus, Assentamento Boqueirão, Assentamento Caraíbas II, Assentamento Chapada do Peba, Assentamento José Ivaldo e José Ivaldo I, Assentamento Maristela Medrado, Assentamento Nossa Senhora da Conceição, Assentamento Catalunha, Assentamento APA, Assentamento Asa Branca, Assentamento Mártires da Resistência II, Assentamento Caiçara I e II, Assentamento Denis Santana, Assentamento Havaí, Assentamento Jatubarana, Assentamento Batalha, Assentamento Begard, Assentamento Brilhante, Assentamento Josias Barros I e II, Assentamento Lagoa da Pedra, Assentamento Luiz Gonzaga, Assentamento Maria Bonita, Assentamento Mártires da Resistência I, Assentamento Melancia II, Assentamento Nossa Senhora do Carmo, Assentamento Poço do Icó, Assentamento Portelinha, Assentamento Progresso, Assentamento São Joaquim, Assentamento Sítio Novo, Assentamento Vitória, Comunidade Quilombola de Cupira, Comunidade Quilombola de Inhanhus, Comunidade Quilombola de Saruê e Comunidade Quilombola de Serrote. A **Figura 431** demonstra acúmulo de água da chuva no Assentamento Aquarius.



Figura 445 - Acúmulo de água das chuvas na via do Assentamento Aquarius
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Morador do Assentamento Boqueirão apontou situações de alagamento na comunidade, informando ainda que a água invadiu sua residência em período de chuvas intensas. A **Figura 432**, demonstra a situação das vias deste assentamento.



Figura 446 - Ausência de sistema de drenagem no Assentamento Boqueirão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A **Figura 433**, a **Figura 434** e a **Figura 435**, demonstram acúmulo de água em vias das comunidades Assentamento APA, Assentamento Denis Santana e Assentamento Safra respectivamente, em função da falta de sistema de drenagem.



Figura 447 – Poça d’água nas vias do Assentamento APA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 448 - Acúmulo de água no Assentamento Denis Santana
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 449 - Acúmulo de água das chuvas no Assentamento Safra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A **Figura 436** e a **Figura 437**, representam pontos de alagamento em períodos chuvosos, das comunidades Assentamento Asa Branca e Assentamento Begard respectivamente.



Figura 450 - Ponto de alagamento Assentamento Asa Branca
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 451 - Ponto de alagamento Assentamento Begard
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Foram identificados pontos de erosão nas seguintes Áreas Especiais: Assentamento Aquarius, Assentamento Bom Jesus, Assentamento Boqueirão, Assentamento Caraíbas II, Assentamento Chapada do Peba, Assentamento José Ivaldo e José Ivaldo I, Assentamento Maristela Medrado, Assentamento Nossa Senhora da Conceição, Assentamento Catalunha, Assentamento APA, Assentamento Brilhante, Assentamento Vitória, Comunidade Quilombola de Cupira, Comunidade Quilombola de Inhanhus e Comunidade Quilombola de Serrote.

A **Figura 438**, representa formação de processo erosivo identificado no Assentamento Caraíbas II.



Figura 452 - Erosão no Assentamento Caraíbas II
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Tratando-se de pontos de assoreamento dos cursos d'água, destacam as seguintes Áreas Especiais: Assentamento Bom Jesus, Assentamento Caraíbas II, Assentamento Chapada do Peba, Assentamento Maristela Medrado, Assentamento APA, Assentamento Mártires da Resistência II, Assentamento Havaí, Assentamento Maria Bonita, Assentamento Melancia II, Comunidade Quilombola de Cupira, Comunidade Quilombola de Inhanhus, Comunidade Quilombola de Saruê e Comunidade Quilombola de Serrote.

A Mata Ciliar encontra-se preservada nas Áreas Especiais: Assentamento Asa Branca, Assentamento Mártires da Resistência II, Assentamento Caiçara I e II, Assentamento Denis Santana, Assentamento Havaí, Assentamento Jatubarana, Assentamento Batalha, Assentamento Begard, Assentamento Josias Barros I e II, Assentamento Lagoa da Pedra, Assentamento Luiz Gonzaga, Assentamento Maria Bonita, Assentamento Mártires da Resistência I, Assentamento Melancia II, Assentamento Nossa Senhora do Carmo, Assentamento Poço do Icó, Assentamento

Portelinha, Assentamento Progresso, Assentamento São Joaquim, Assentamento Sítio Novo,

Foram levantadas áreas de risco geológico nas seguintes comunidades quilombolas: Comunidade Quilombola de Cupira, Comunidade Quilombola de Inhanhus e Comunidade Quilombola de Serrote.

Verificação da separação entre os sistemas de drenagem e esgotamento sanitário

Existem dois tipos de redes coletoras dentro dos sistemas subterrâneos, a separadora absoluta, que é exclusiva para a drenagem das águas pluviais e a mista ou unitária, nela as estruturas que escoam são compartilhadas com o esgotamento sanitário (SNIS, 2020).

Segundo o IBGE (2008) no estado do Pernambuco 171 municípios dos 185 totais do estado, possuíam rede coletora de esgoto, sendo que, em 121 municípios a rede era unitária, e separadora nos demais 50 municípios.

Um grande problema enfrentado em todos os estados é justamente os sistemas de drenagem mista. Em Pernambuco os pontos de lançamento desses efluentes variam de cursos d'água permanentes, com um total de 85 municípios, cursos d'água intermitentes em 64 municípios, mar em 4 municípios, lagoas em 12, áreas livres públicas ou particulares em 17, outros em 7 municípios do estado. Considerando que em um mesmo município pode haver mais de um ponto de lançamento (IBGE, 2008).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, o município de Santa Maria da Boa Vista possui redes coletoras do tipo separador absoluto (IBGE, 2017).

13.4.1. Pavimentação

O tipo de pavimentação presente nas vias pode influenciar diretamente no fluxo das águas urbanas. A falta de pavimentação e demais elementos do sistema de drenagem podem resultar em problemas como alagamentos e/ou inundações.

Cada tipo de pavimento possui sua capacidade de escoamento pluvial, definida através de um coeficiente denominado “Coeficiente de escoamento superficial”. Os pavimentos com coeficientes de escoamento alto tornam a superfície mais impermeável, já aqueles com coeficientes menores permitem uma maior permeabilidade superficial, aumentando as vazões resultantes da precipitação.

Problemas ocasionados pela falta de pavimentação adequada são comumente encontrados em todo o território brasileiro e se agravam nas épocas em que os índices pluviométricos apresentam valores mais representativos. Vias que não apresentam quaisquer tipos de pavimento estão mais suscetíveis à formação de erosões superficiais, resultando no carreamento de partículas de solo, que podem contribuir no processo de assoreamento dos corpos hídricos da região.

Um estudo realizado pelo IBGE (2008), em todos os municípios do estado de Pernambuco, identificou a porcentagem de ruas pavimentadas nos mesmos. Constatou-se que em 1 (um) município havia até 20% de ruas pavimentadas, 13 municípios haviam mais de 20 a 40%, 34 municípios mais de 40 a 60%, 86 municípios mais de 60 a 80% e por fim, 34 municípios com mais de 80 a 100% das ruas pavimentadas.

Em um comparativo do município de Santa Maria da Boa Vista com os demais municípios do estado do Pernambuco e com os municípios dos demais estados do Brasil, apenas 0,5% das moradias da área urbana do município tinham a urbanização adequada no ano de 2010, com presença de pavimentação, bueiro, meio-fio e calçada. No ranking, Santa Maria da Boa Vista, fica em 168º lugar entre as 185 cidades do estado, e na posição 4591 dos 5.570 municípios brasileiros (IBGE, 2010).

De acordo com informações do Censo Demográfico IBGE 2010, o município de Santa Maria da Boa Vista possuía naquele ano 9.813 domicílios com identificação de logradouro, dos quais 3.810 eram domicílios urbanos e 6.003 rurais. Deste total, 2.007 domicílios (20,45%) possuíam algum tipo de pavimentação, 2.475 possuíam

(25,22%) meio fio nas vias ao seu entorno, 2.224 domicílios (22,66%) possuíam calçada, e apenas 20 domicílios (0,20%) possuíam rua com bueiros/bocas de lobo.

Considerando as áreas urbana e rural as porcentagens eram muito baixas, deve-se pontuar que a área urbana era e é, a maior favorecida em urbanização, ou seja, pequenas partes das áreas rurais foram beneficiadas e muita das vezes apenas com a pavimentação do tipo poliédrica.

13.4.2. Identificação das deficiências no sistema natural de drenagem, a partir de estudos hidrológicos

A circulação contínua e a distribuição da água sobre a superfície terrestre, subsolo, atmosfera e oceanos é conhecida como ciclo hidrológico. Existem seis processos básicos no ciclo hidrológico: evaporação, precipitação, infiltração, transpiração, escoamentos superficial e subterrâneo.

A existência de nascentes, divisores de água e a caracterização dos cursos de água em principais e secundários, sendo então denominados afluentes e subafluentes, imediatamente é associada à noção de bacia hidrográfica. Uma bacia hidrográfica vai tornar evidente a hierarquização dos rios, ou seja, sua organização natural (TUCCI, MENDES, 2006). A difusão e a consolidação desse conceito geral de bacia hidrográfica levaram à necessidade de se estabelecer um controle das várias demandas hídricas nesse território bem definido espacialmente.

O município de Santa Maria da Boa Vista encontra-se inserido nos domínios da Macro Bacia do Rio São Francisco, da Bacia Hidrográfica do Rio do Pontal e do Grupo de Bacias de Pequenos Rios Interiores (CPRM, 2005). Seus principais tributários são o Rio São Francisco e os riachos:

Do Pontal, das Garças, Baixa da Craíba, Baixa da Salina, do Sombrio, Baixa do Cal, do Mel, do Urubu, Tamanduá, do Periquito, Veneza, Pensamento, do Sítio, Contenda, Santana, do Poço d'Anta, do Mundão, do Ligeiro, da Cacimba, do Ferro, dos Mocós, dos Campos, do Meio, do Cipó, da Serra Branca, do Poço da Pedra,

Escadinha, da Forquilha, do Recreio, Baixa do Juazeiro, Baixa do Araticum, Baixa das Favelas, do Mulungu, Baixa Grande, Baixa do Condave, Baixa do Meio, Baixa da Represa, Baixa do Tanque, Riacho da Serra Branca, Baixa do Mulungu, Baixa do Araticum, Baixa do Fogo, da Forquilha, do Recreio, Riachuelo, Salgadinho, da Malhada Real, do Bonsucesso e do Xerife. Os principais corpos de acumulação são as lagoas: de São Miguel, Velha, Pedra Branca, dos Patos, das Pedrinhas, do Tigre, da Favela, do Boqueirão, Grande, Crispim, Caiçara, do Mocó, Nova, da Imburana, do Algodão, Inácio da Rocha, do Peixe, Rasa, da Serra, do Pau Branco, Fechada, do Capim Grosso, da Barra, das Almas, Grande, do Massapê, do Pascoal, do Pau Ferro, do Caxito, Terra Nova, do Mari, Jatobá, do Serrote, Pequena, Bom Jesus, do Cipó, do Latão, das Cacimbinhas, do Mandacaru, das Braúnas, do Jacaré e da Volta. Os principais açudes são: Saco II (123.523.520m³), Lagoa da Pedra (6.500.000m³) e Saruê.

O regime de intermitência caracteriza grande parte dos rios da região, ou seja, não apresentam águas em um período do ano, com o fluxo sendo interrompido nos períodos mais rigorosos de estiagem. Todos os cursos d'água no município, com exceção do Rio São Francisco, têm regime de fluxo intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico, ou seja, regime hidrográfico fluvial caracterizado por uma grande quantidade de afluentes e subafluentes (CPRM, 2005).

A Agência Nacional das Águas (ANA), através do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) apresenta dados diários de vazão, nível e chuvas dos principais rios do país através do aplicativo Hidroweb Mobile. Da Figura 439 à Figura 444 são apresentadas respectivamente os dados de vazão e nível do Rio São Francisco em Santa Maria da Boa Vista, nos períodos de 7 dias, 1 mês e 1 ano.



Figura 453 - Vazão Rio São Francisco no período de 7 dias
Fonte: ANA - HIDROWEB MOBILE, 2021.



Figura 454 - Vazão Rio São Francisco no período de 30 dias
Fonte: ANA - HIDROWEB MOBILE, 2021.



Figura 455 - Vazão Rio São Francisco no período de 1 ano
Fonte: ANA - HIDROWEB MOBILE, 2021.



Figura 456 - Nível Rio São Francisco no período de 7 dias
Fonte: ANA - HIDROWEB MOBILE, 2021.



Figura 457 - Nível Rio São Francisco no período de 30 dias
Fonte: ANA - HIDROWEB MOBILE, 2021.



Figura 458 - Nível Rio São Francisco no período de 1 ano
Fonte: ANA - HIDROWEB MOBILE, 2021.

A região do Sertão Pernambucano está localizada dentro da região semiárida onde há elevadas temperaturas e vegetação do tipo caatinga, onde as preocupações com a realidade dos recursos hídricos exigem medidas governamentais e sociais, que apresentem o objetivo de tornar viável a continuidade das atividades que têm como

foco as águas doces, em particular, aquelas que incidem diretamente sobre a qualidade de vida da população.

De acordo com estudos da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), através do Relatório de situação de recursos hídricos do Estado de Pernambuco, tratando-se de deficiências no sistema natural de drenagem da bacia do riacho Pontal, do grupo de bacias de pequenos rios interiores (GI7) e do rio São Francisco, pode-se identificar principalmente as seguintes:

- Os rios encontram-se imersos numa área de agricultura e com grande parte de suas margens assoreadas;
- Intenso assoreamento no Riacho das Garças, o qual se encontra com o reservatório Saco II, em Santa Maria da Boa Vista;
- Margens dos cursos d'água intensamente assoreadas até o seu encontro com o Rio São Francisco;
- Ausência de Unidade de Conservação;
- A área abrangida por esse grupo de bacias encontra-se intensamente explorada pela agricultura e pecuária, especialmente no Norte e centro;
- O grupo de bacias de pequenos rios interiores (GI7) apresenta intensa ocupação urbana e industrial, policultura e agropecuária e áreas cultivadas com irrigação;
- Grandes áreas de solo exposto e erosão em toda a bacia.

As margens dos maiores cursos d'água, são usadas indiscriminadamente, ocorrendo grandes áreas de solo exposto e erosão em toda a bacia, de forma que a vegetação nas APP's é pouco expressiva (APAC, 2013). De acordo com as informações levantadas, pode-se observar que o GI7 se encontra em um nível crítico de preservação.

13.4.3. Pluviometria

A região semiárida apresenta problemas vinculados às taxas de precipitações, sendo que a escassez de água nessas regiões tem sido tema de debates políticos e diversas pesquisas com o objetivo de fornecer subsídios para ações capazes de tornar viável o seu aproveitamento racional, e permitir a convivência da população com os períodos de seca ou reduzida precipitação. Os menores índices pluviométricos do país são encontrados nessa região, com precipitações anuais usualmente abaixo de 800 mm, temperaturas médias anuais na faixa de 23 a 27°C e evaporação média de 2000 mm/ano, podendo ainda registrar a irregularidade na distribuição das chuvas ao longo do ano (SILVA et.al., 2010).

Longos períodos de escassez afetam a região semiárida, sendo que esse período de estiagem pode chegar a 100 dias sem precipitação – como ocorreu em 2013, quando a região enfrentou um dos piores períodos de escassez desde 1992 (NETO, et.al. 2013). A precipitação média da região do semiárido varia de 400 a 800 mm, existindo ainda uma variação nas épocas de início e fim da estação em que ocorrem as chuvas, prevalecendo as chuvas de verão/outono (SILVA, D.F. 2009).

O percentual de dias sem chuva aumenta à medida que se aproxima do centro da região nordeste, acentuando a grande variação observada seja na distribuição das precipitações que ocorrem ao longo da estação chuvosa, seja nos totais anuais de precipitação que ocorrem entre diferentes anos em uma mesma localidade ao longo da história. Observam-se anos em que as chuvas se concentram num curto período da estação chuvosa. Em outros anos, a precipitação alcança valores bem abaixo da média, caracterizando, assim, os chamados anos de “Seca” (SILVA; D.F. 2009).

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil (2005), o clima do município de Santa Maria da Boa Vista é do tipo Tropical Semiárido, com presença de chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro e termina em abril, com precipitação média anual de 431,8 mm.

A Agência Nacional das Águas (ANA), por meio do aplicativo Hidroweb Mobile, disponibiliza dados atualizados de monitoramento da Estação Pluviométrica localizada às margens do Rio São Francisco, no município de Santa Maria da Boa Vista. Através destes dados, pode-se obter os gráficos apresentados na **Figura 445**, na **Figura 446** e na **Figura 447**, referentes aos índices de chuvas nos períodos de 7 dias, 1 mês e 1 ano respectivamente.

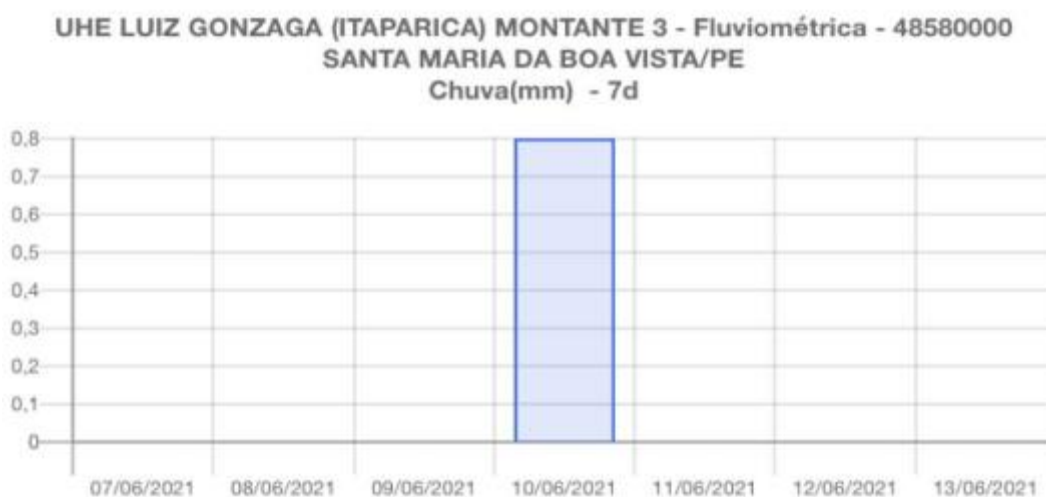


Figura 459 - Chuvas em Santa Maria da Boa Vista no período de 7 dias

Fonte: ANA - HIDROWEB MOBILE, 2021.

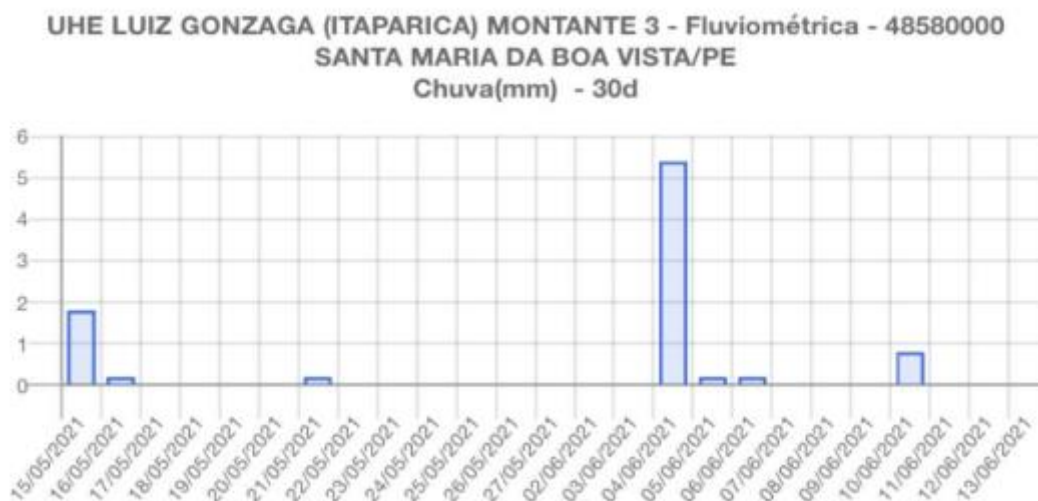


Figura 460 - Chuvas em Santa Maria da Boa Vista no período de 30 dias

Fonte: ANA - HIDROWEB MOBILE, 2021.

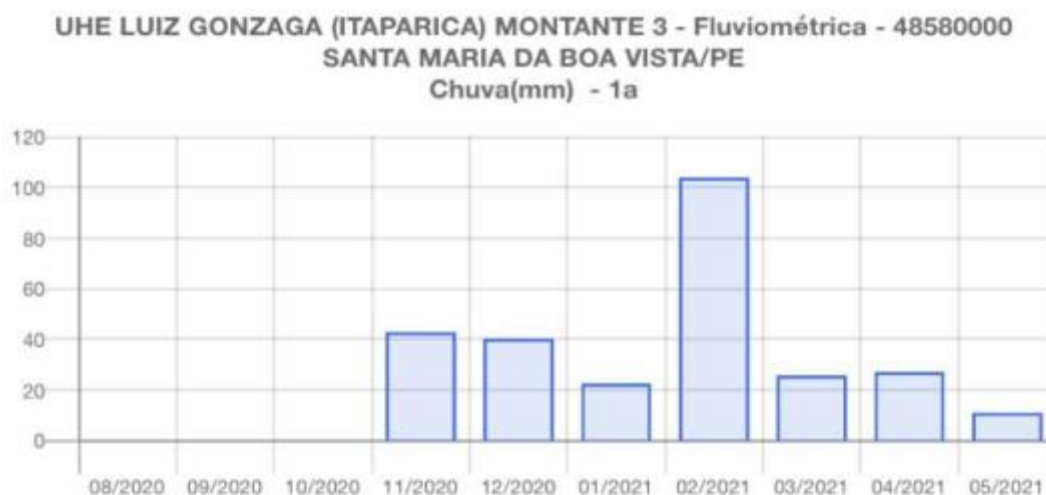


Figura 461 - Chuvas em Santa Maria da Boa Vista no período de 1 ano

Fonte: ANA - HIDROWEB MOBILE, 2021.

As chuvas intensas são caracterizadas por sua intensidade (I), duração (D) e frequência (F) de ocorrência, podendo ser representadas por equações denominadas IDF (SOUZA, et. al, 2012).

Em função da grande carência de dados históricos relativos às chuvas intensas, essas equações têm sido utilizadas como ferramenta importante para estudos hidrológicos e para o dimensionamento de obras, sendo considerados diferentes períodos de retorno (SOUZA, et. al, 2012).

A equação que expressa a relação IDF é representada a seguir:

$$i = \frac{a \cdot Tr^b}{(t + c)^d}$$

Onde:

I = intensidade de precipitação em mm/h;

Tr - período de retorno em anos;

t - tempo de duração da chuva em min;

a, b, c, e d – constantes.

De acordo com dados de chuvas intensas obtidos através de Silva (2009), as constantes para Santa Maria da Boa Vista/PE, correspondem a:

a = 395,531

b = 0,133

c = 1,340

d = 0,565

Por meio da aplicação da equação para diferentes tempos de retorno, pôde-se obter a intensidade pluviométrica e altura da precipitação. Esses valores são apresentados respectivamente no **Quadro 16 e na Figura 449**, bem como seus respectivos gráficos, exibidos na **Figura 448 e na Figura 450**.

Quadro 16 - Intensidade Pluviométrica em Santa Maria da Boa Vista/PE

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
0,10	6,00	128,25	158,86	174,21	183,86	196,78	215,79	236,63
0,12	7,00	119,32	147,80	162,08	171,06	183,08	200,76	220,15
0,13	8,00	111,93	138,64	152,03	160,46	171,74	188,32	206,51
0,15	9,00	105,68	130,90	143,54	151,49	162,14	177,80	194,97
0,17	10,00	100,31	124,25	136,25	143,80	153,90	168,77	185,06
0,18	11,00	95,63	118,45	129,89	137,09	146,73	160,90	176,44
0,20	12,00	91,51	113,35	124,30	131,19	140,41	153,97	168,84
0,22	13,00	87,85	108,82	119,32	125,94	134,79	147,81	162,08
0,23	14,00	84,56	104,75	114,87	121,23	129,75	142,28	156,02
0,25	15,00	81,60	101,08	110,84	116,98	125,20	137,30	150,55
0,27	16,00	78,91	97,74	107,18	113,12	121,07	132,76	145,59
0,28	17,00	76,45	94,69	103,84	109,59	117,30	128,62	141,05
0,30	18,00	74,19	91,90	100,77	106,35	113,83	124,82	136,88
0,32	19,00	72,10	89,32	97,94	103,37	110,63	121,32	133,03
0,33	20,00	70,18	86,93	95,32	100,60	107,67	118,07	129,47
0,35	21,00	68,38	84,71	92,89	98,03	104,92	115,06	126,17
0,37	22,00	66,71	82,64	90,62	95,64	102,36	112,24	123,08
0,38	23,00	65,15	80,70	88,49	93,40	99,96	109,62	120,20
0,40	24,00	63,68	78,88	86,50	91,30	97,71	107,15	117,50
0,42	25,00	62,31	77,18	84,63	89,32	95,60	104,83	114,96
0,43	26,00	61,01	75,57	82,87	87,46	93,61	102,65	112,56
0,45	27,00	59,78	74,05	81,20	85,70	91,73	100,59	110,30
0,47	28,00	58,62	72,62	79,63	84,04	89,95	98,63	108,16
0,48	29,00	57,52	71,25	78,13	82,46	88,26	96,78	106,13
0,50	30,00	56,48	69,96	76,72	80,97	86,66	95,03	104,20
0,52	31,00	55,49	68,73	75,37	79,54	85,13	93,36	102,37
0,53	32,00	54,54	67,56	74,08	78,19	83,68	91,76	100,62
0,55	33,00	53,64	66,44	72,85	76,89	82,30	90,24	98,96
0,57	34,00	52,77	65,37	71,68	75,65	80,97	88,79	97,37
0,58	35,00	51,95	64,35	70,56	74,47	79,71	87,40	95,84
0,60	36,00	51,16	63,37	69,49	73,34	78,49	86,07	94,38
0,62	37,00	50,40	62,43	68,46	72,25	77,33	84,80	92,99
0,63	38,00	49,67	61,53	67,47	71,21	76,21	83,57	91,64
0,65	39,00	48,97	60,66	66,52	70,20	75,14	82,40	90,35
0,67	40,00	48,30	59,83	65,60	69,24	74,11	81,26	89,11
0,68	41,00	47,65	59,02	64,72	68,31	73,11	80,17	87,92

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
0,70	42,00	47,03	58,25	63,88	67,42	72,15	79,12	86,76
0,72	43,00	46,42	57,50	63,06	66,55	71,23	78,11	85,65
0,73	44,00	45,84	56,78	62,27	65,72	70,34	77,13	84,58
0,75	45,00	45,28	56,09	61,51	64,91	69,48	76,19	83,54
0,77	46,00	44,74	55,42	60,77	64,14	68,64	75,27	82,54
0,78	47,00	44,21	54,77	60,05	63,38	67,84	74,39	81,57
0,80	48,00	43,70	54,14	59,36	62,65	67,06	73,53	80,63
0,82	49,00	43,21	53,53	58,69	61,95	66,30	72,70	79,73
0,83	50,00	42,73	52,93	58,05	61,26	65,57	71,90	78,84
0,85	51,00	42,27	52,36	57,42	60,60	64,86	71,12	77,99
0,87	52,00	41,82	51,80	56,81	59,95	64,17	70,37	77,16
0,88	53,00	41,38	51,26	56,21	59,33	63,50	69,63	76,36
0,90	54,00	40,96	50,74	55,64	58,72	62,85	68,92	75,57
0,92	55,00	40,55	50,23	55,08	58,13	62,21	68,22	74,81
0,93	56,00	40,15	49,73	54,53	57,55	61,60	67,55	74,07
0,95	57,00	39,76	49,25	54,00	56,99	61,00	66,89	73,35
0,97	58,00	39,38	48,78	53,49	56,45	60,42	66,25	72,65
0,98	59,00	39,01	48,32	52,98	55,92	59,85	65,63	71,97
1,00	60,00	38,65	47,87	52,49	55,40	59,30	65,02	71,30
1,02	61,00	38,29	47,44	52,02	54,90	58,76	64,43	70,65
1,03	62,00	37,95	47,01	51,55	54,41	58,23	63,86	70,02
1,05	63,00	37,62	46,60	51,10	53,93	57,72	63,29	69,40
1,07	64,00	37,29	46,19	50,65	53,46	57,22	62,74	68,80
1,08	65,00	36,97	45,80	50,22	53,00	56,73	62,21	68,21
1,10	66,00	36,66	45,41	49,80	52,56	56,25	61,68	67,64
1,12	67,00	36,36	45,04	49,38	52,12	55,78	61,17	67,08
1,13	68,00	36,06	44,67	48,98	51,69	55,33	60,67	66,53
1,15	69,00	35,77	44,31	48,59	51,28	54,88	60,18	66,00
1,17	70,00	35,49	43,96	48,20	50,87	54,45	59,70	65,47
1,18	71,00	35,21	43,61	47,82	50,47	54,02	59,24	64,96
1,20	72,00	34,94	43,27	47,45	50,08	53,60	58,78	64,46
1,22	73,00	34,67	42,94	47,09	49,70	53,19	58,33	63,96
1,23	74,00	34,41	42,62	46,74	49,33	52,79	57,89	63,48
1,25	75,00	34,15	42,30	46,39	48,96	52,40	57,46	63,01
1,27	76,00	33,90	41,99	46,05	48,60	52,02	57,04	62,55
1,28	77,00	33,66	41,69	45,72	48,25	51,64	56,63	62,10
1,30	78,00	33,42	41,39	45,39	47,91	51,27	56,23	61,65

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
1,32	79,00	33,18	41,10	45,07	47,57	50,91	55,83	61,22
1,33	80,00	32,95	40,82	44,76	47,24	50,56	55,44	60,79
1,35	81,00	32,72	40,53	44,45	46,91	50,21	55,06	60,38
1,37	82,00	32,50	40,26	44,15	46,59	49,87	54,68	59,97
1,38	83,00	32,28	39,99	43,85	46,28	49,53	54,32	59,56
1,40	84,00	32,07	39,72	43,56	45,97	49,20	53,96	59,17
1,42	85,00	31,86	39,46	43,27	45,67	48,88	53,60	58,78
1,43	86,00	31,65	39,21	42,99	45,37	48,56	53,25	58,40
1,45	87,00	31,45	38,96	42,72	45,08	48,25	52,91	58,02
1,47	88,00	31,25	38,71	42,45	44,80	47,95	52,58	57,66
1,48	89,00	31,05	38,47	42,18	44,52	47,65	52,25	57,29
1,50	90,00	30,86	38,23	41,92	44,24	47,35	51,92	56,94
1,52	91,00	30,67	37,99	41,66	43,97	47,06	51,61	56,59
1,53	92,00	30,49	37,76	41,41	43,70	46,78	51,29	56,25
1,55	93,00	30,30	37,54	41,16	43,44	46,49	50,98	55,91
1,57	94,00	30,12	37,31	40,92	43,18	46,22	50,68	55,58
1,58	95,00	29,95	37,09	40,68	42,93	45,95	50,38	55,25
1,60	96,00	29,77	36,88	40,44	42,68	45,68	50,09	54,93
1,62	97,00	29,60	36,66	40,21	42,43	45,42	49,80	54,61
1,63	98,00	29,43	36,46	39,98	42,19	45,16	49,52	54,30
1,65	99,00	29,26	36,25	39,75	41,95	44,90	49,24	53,99
1,67	100,00	29,10	36,05	39,53	41,72	44,65	48,96	53,69
1,68	101,00	28,94	35,85	39,31	41,49	44,40	48,69	53,40
1,70	102,00	28,78	35,65	39,09	41,26	44,16	48,43	53,10
1,72	103,00	28,63	35,46	38,88	41,04	43,92	48,16	52,81
1,73	104,00	28,47	35,27	38,67	40,82	43,69	47,90	52,53
1,75	105,00	28,32	35,08	38,47	40,60	43,45	47,65	52,25
1,77	106,00	28,17	34,90	38,26	40,39	43,22	47,40	51,98
1,78	107,00	28,02	34,71	38,06	40,17	43,00	47,15	51,70
1,80	108,00	27,88	34,53	37,87	39,97	42,78	46,91	51,44
1,82	109,00	27,74	34,36	37,67	39,76	42,56	46,67	51,17
1,83	110,00	27,59	34,18	37,48	39,56	42,34	46,43	50,91
1,85	111,00	27,46	34,01	37,29	39,36	42,13	46,19	50,66
1,87	112,00	27,32	33,84	37,11	39,16	41,92	45,96	50,40
1,88	113,00	27,18	33,67	36,92	38,97	41,71	45,74	50,15
1,90	114,00	27,05	33,51	36,74	38,78	41,50	45,51	49,91
1,92	115,00	26,92	33,34	36,56	38,59	41,30	45,29	49,66

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
1,93	116,00	26,79	33,18	36,39	38,40	41,10	45,07	49,42
1,95	117,00	26,66	33,02	36,21	38,22	40,91	44,86	49,19
1,97	118,00	26,53	32,87	36,04	38,04	40,71	44,64	48,95
1,98	119,00	26,41	32,71	35,87	37,86	40,52	44,43	48,72
2,00	120,00	26,29	32,56	35,70	37,68	40,33	44,23	48,50
2,02	121,00	26,16	32,41	35,54	37,51	40,14	44,02	48,27
2,03	122,00	26,04	32,26	35,38	37,34	39,96	43,82	48,05
2,05	123,00	25,93	32,11	35,21	37,17	39,78	43,62	47,83
2,07	124,00	25,81	31,97	35,06	37,00	39,60	43,42	47,62
2,08	125,00	25,69	31,83	34,90	36,83	39,42	43,23	47,40
2,10	126,00	25,58	31,68	34,74	36,67	39,25	43,04	47,19
2,12	127,00	25,47	31,54	34,59	36,51	39,07	42,85	46,98
2,13	128,00	25,35	31,41	34,44	36,35	38,90	42,66	46,78
2,15	129,00	25,24	31,27	34,29	36,19	38,73	42,47	46,58
2,17	130,00	25,14	31,14	34,14	36,03	38,57	42,29	46,38
2,18	131,00	25,03	31,00	34,00	35,88	38,40	42,11	46,18
2,20	132,00	24,92	30,87	33,85	35,73	38,24	41,93	45,98
2,22	133,00	24,82	30,74	33,71	35,58	38,08	41,75	45,79
2,23	134,00	24,71	30,61	33,57	35,43	37,92	41,58	45,60
2,25	135,00	24,61	30,48	33,43	35,28	37,76	41,41	45,41
2,27	136,00	24,51	30,36	33,29	35,14	37,61	41,24	45,22
2,28	137,00	24,41	30,23	33,15	34,99	37,45	41,07	45,03
2,30	138,00	24,31	30,11	33,02	34,85	37,30	40,90	44,85
2,32	139,00	24,21	29,99	32,89	34,71	37,15	40,74	44,67
2,33	140,00	24,11	29,87	32,76	34,57	37,00	40,57	44,49
2,35	141,00	24,02	29,75	32,63	34,43	36,85	40,41	44,32
2,37	142,00	23,92	29,63	32,50	34,30	36,71	40,25	44,14
2,38	143,00	23,83	29,52	32,37	34,16	36,56	40,09	43,97
2,40	144,00	23,74	29,40	32,24	34,03	36,42	39,94	43,80
2,42	145,00	23,65	29,29	32,12	33,90	36,28	39,78	43,63
2,43	146,00	23,55	29,18	31,99	33,77	36,14	39,63	43,46
2,45	147,00	23,46	29,07	31,87	33,64	36,00	39,48	43,29
2,47	148,00	23,38	28,96	31,75	33,51	35,87	39,33	43,13
2,48	149,00	23,29	28,85	31,63	33,39	35,73	39,18	42,97
2,50	150,00	23,20	28,74	31,51	33,26	35,60	39,04	42,81
2,52	151,00	23,11	28,63	31,40	33,14	35,47	38,89	42,65
2,53	152,00	23,03	28,53	31,28	33,01	35,34	38,75	42,49

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
2,55	153,00	22,95	28,42	31,17	32,89	35,21	38,61	42,33
2,57	154,00	22,86	28,32	31,05	32,77	35,08	38,47	42,18
2,58	155,00	22,78	28,22	30,94	32,66	34,95	38,33	42,03
2,60	156,00	22,70	28,11	30,83	32,54	34,83	38,19	41,88
2,62	157,00	22,62	28,01	30,72	32,42	34,70	38,05	41,73
2,63	158,00	22,54	27,91	30,61	32,31	34,58	37,92	41,58
2,65	159,00	22,46	27,82	30,50	32,19	34,46	37,78	41,43
2,67	160,00	22,38	27,72	30,40	32,08	34,33	37,65	41,29
2,68	161,00	22,30	27,62	30,29	31,97	34,21	37,52	41,14
2,70	162,00	22,22	27,53	30,18	31,86	34,10	37,39	41,00
2,72	163,00	22,15	27,43	30,08	31,75	33,98	37,26	40,86
2,73	164,00	22,07	27,34	29,98	31,64	33,86	37,13	40,72
2,75	165,00	21,99	27,24	29,88	31,53	33,75	37,01	40,58
2,77	166,00	21,92	27,15	29,77	31,42	33,63	36,88	40,44
2,78	167,00	21,85	27,06	29,67	31,32	33,52	36,76	40,31
2,80	168,00	21,77	26,97	29,58	31,21	33,41	36,63	40,17
2,82	169,00	21,70	26,88	29,48	31,11	33,30	36,51	40,04
2,83	170,00	21,63	26,79	29,38	31,01	33,19	36,39	39,91
2,85	171,00	21,56	26,70	29,28	30,91	33,08	36,27	39,78
2,87	172,00	21,49	26,62	29,19	30,81	32,97	36,15	39,65
2,88	173,00	21,42	26,53	29,09	30,71	32,86	36,04	39,52
2,90	174,00	21,35	26,45	29,00	30,61	32,76	35,92	39,39
2,92	175,00	21,28	26,36	28,91	30,51	32,65	35,81	39,26
2,93	176,00	21,21	26,28	28,81	30,41	32,55	35,69	39,14
2,95	177,00	21,15	26,19	28,72	30,31	32,45	35,58	39,01
2,97	178,00	21,08	26,11	28,63	30,22	32,34	35,47	38,89
2,98	179,00	21,01	26,03	28,54	30,12	32,24	35,36	38,77
3,00	180,00	20,95	25,95	28,45	30,03	32,14	35,24	38,65
3,02	181,00	20,88	25,87	28,36	29,94	32,04	35,14	38,53
3,03	182,00	20,82	25,79	28,28	29,84	31,94	35,03	38,41
3,05	183,00	20,75	25,71	28,19	29,75	31,84	34,92	38,29
3,07	184,00	20,69	25,63	28,10	29,66	31,75	34,81	38,17
3,08	185,00	20,63	25,55	28,02	29,57	31,65	34,71	38,06
3,10	186,00	20,57	25,47	27,93	29,48	31,56	34,60	37,94
3,12	187,00	20,50	25,40	27,85	29,39	31,46	34,50	37,83
3,13	188,00	20,44	25,32	27,77	29,31	31,37	34,40	37,72
3,15	189,00	20,38	25,25	27,69	29,22	31,27	34,29	37,61

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
3,17	190,00	20,32	25,17	27,60	29,13	31,18	34,19	37,49
3,18	191,00	20,26	25,10	27,52	29,05	31,09	34,09	37,38
3,20	192,00	20,20	25,02	27,44	28,96	31,00	33,99	37,27
3,22	193,00	20,14	24,95	27,36	28,88	30,91	33,89	37,17
3,23	194,00	20,09	24,88	27,28	28,79	30,82	33,79	37,06
3,25	195,00	20,03	24,81	27,20	28,71	30,73	33,70	36,95
3,27	196,00	19,97	24,74	27,13	28,63	30,64	33,60	36,85
3,28	197,00	19,91	24,67	27,05	28,55	30,55	33,50	36,74
3,30	198,00	19,86	24,60	26,97	28,47	30,47	33,41	36,64
3,32	199,00	19,80	24,53	26,90	28,39	30,38	33,32	36,53
3,33	200,00	19,75	24,46	26,82	28,31	30,30	33,22	36,43
3,35	201,00	19,69	24,39	26,75	28,23	30,21	33,13	36,33
3,37	202,00	19,64	24,32	26,67	28,15	30,13	33,04	36,23
3,38	203,00	19,58	24,25	26,60	28,07	30,04	32,95	36,13
3,40	204,00	19,53	24,19	26,52	27,99	29,96	32,85	36,03
3,42	205,00	19,47	24,12	26,45	27,92	29,88	32,76	35,93
3,43	206,00	19,42	24,06	26,38	27,84	29,80	32,68	35,83
3,45	207,00	19,37	23,99	26,31	27,76	29,72	32,59	35,73
3,47	208,00	19,32	23,93	26,24	27,69	29,64	32,50	35,64
3,48	209,00	19,26	23,86	26,17	27,62	29,56	32,41	35,54
3,50	210,00	19,21	23,80	26,10	27,54	29,48	32,32	35,45
3,52	211,00	19,16	23,73	26,03	27,47	29,40	32,24	35,35
3,53	212,00	19,11	23,67	25,96	27,40	29,32	32,15	35,26
3,55	213,00	19,06	23,61	25,89	27,32	29,24	32,07	35,16
3,57	214,00	19,01	23,55	25,82	27,25	29,17	31,98	35,07
3,58	215,00	18,96	23,49	25,75	27,18	29,09	31,90	34,98
3,60	216,00	18,91	23,42	25,69	27,11	29,02	31,82	34,89
3,62	217,00	18,86	23,36	25,62	27,04	28,94	31,73	34,80
3,63	218,00	18,81	23,30	25,55	26,97	28,87	31,65	34,71
3,65	219,00	18,76	23,24	25,49	26,90	28,79	31,57	34,62
3,67	220,00	18,72	23,18	25,42	26,83	28,72	31,49	34,53
3,68	221,00	18,67	23,12	25,36	26,76	28,64	31,41	34,44
3,70	222,00	18,62	23,07	25,29	26,70	28,57	31,33	34,36
3,72	223,00	18,57	23,01	25,23	26,63	28,50	31,25	34,27
3,73	224,00	18,53	22,95	25,17	26,56	28,43	31,17	34,18
3,75	225,00	18,48	22,89	25,10	26,49	28,36	31,10	34,10
3,77	226,00	18,44	22,84	25,04	26,43	28,29	31,02	34,01

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
3,78	227,00	18,39	22,78	24,98	26,36	28,22	30,94	33,93
3,80	228,00	18,34	22,72	24,92	26,30	28,15	30,87	33,85
3,82	229,00	18,30	22,67	24,86	26,23	28,08	30,79	33,76
3,83	230,00	18,25	22,61	24,80	26,17	28,01	30,71	33,68
3,85	231,00	18,21	22,56	24,74	26,11	27,94	30,64	33,60
3,87	232,00	18,17	22,50	24,68	26,04	27,87	30,57	33,52
3,88	233,00	18,12	22,45	24,62	25,98	27,81	30,49	33,44
3,90	234,00	18,08	22,39	24,56	25,92	27,74	30,42	33,36
3,92	235,00	18,04	22,34	24,50	25,86	27,67	30,35	33,28
3,93	236,00	17,99	22,29	24,44	25,79	27,61	30,27	33,20
3,95	237,00	17,95	22,23	24,38	25,73	27,54	30,20	33,12
3,97	238,00	17,91	22,18	24,32	25,67	27,48	30,13	33,04
3,98	239,00	17,87	22,13	24,27	25,61	27,41	30,06	32,96
4,00	240,00	17,82	22,08	24,21	25,55	27,35	29,99	32,88
4,02	241,00	17,78	22,03	24,15	25,49	27,28	29,92	32,81
4,03	242,00	17,74	21,98	24,10	25,43	27,22	29,85	32,73
4,05	243,00	17,70	21,92	24,04	25,37	27,16	29,78	32,66
4,07	244,00	17,66	21,87	23,99	25,32	27,09	29,71	32,58
4,08	245,00	17,62	21,82	23,93	25,26	27,03	29,64	32,51
4,10	246,00	17,58	21,77	23,88	25,20	26,97	29,58	32,43
4,12	247,00	17,54	21,72	23,82	25,14	26,91	29,51	32,36
4,13	248,00	17,50	21,67	23,77	25,08	26,85	29,44	32,28
4,15	249,00	17,46	21,63	23,71	25,03	26,79	29,37	32,21
4,17	250,00	17,42	21,58	23,66	24,97	26,73	29,31	32,14
4,18	251,00	17,38	21,53	23,61	24,92	26,67	29,24	32,07
4,20	252,00	17,34	21,48	23,56	24,86	26,61	29,18	32,00
4,22	253,00	17,30	21,43	23,50	24,81	26,55	29,11	31,92
4,23	254,00	17,26	21,39	23,45	24,75	26,49	29,05	31,85
4,25	255,00	17,23	21,34	23,40	24,70	26,43	28,98	31,78
4,27	256,00	17,19	21,29	23,35	24,64	26,37	28,92	31,71
4,28	257,00	17,15	21,24	23,30	24,59	26,32	28,86	31,64
4,30	258,00	17,11	21,20	23,25	24,53	26,26	28,79	31,58
4,32	259,00	17,08	21,15	23,20	24,48	26,20	28,73	31,51
4,33	260,00	17,04	21,11	23,15	24,43	26,14	28,67	31,44
4,35	261,00	17,00	21,06	23,10	24,37	26,09	28,61	31,37
4,37	262,00	16,97	21,02	23,05	24,32	26,03	28,55	31,30
4,38	263,00	16,93	20,97	23,00	24,27	25,98	28,49	31,24

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
4,40	264,00	16,89	20,93	22,95	24,22	25,92	28,42	31,17
4,42	265,00	16,86	20,88	22,90	24,17	25,87	28,36	31,10
4,43	266,00	16,82	20,84	22,85	24,12	25,81	28,30	31,04
4,45	267,00	16,79	20,79	22,80	24,07	25,76	28,24	30,97
4,47	268,00	16,75	20,75	22,75	24,01	25,70	28,19	30,91
4,48	269,00	16,72	20,71	22,71	23,96	25,65	28,13	30,84
4,50	270,00	16,68	20,66	22,66	23,91	25,60	28,07	30,78
4,52	271,00	16,65	20,62	22,61	23,87	25,54	28,01	30,71
4,53	272,00	16,61	20,58	22,57	23,82	25,49	27,95	30,65
4,55	273,00	16,58	20,54	22,52	23,77	25,44	27,89	30,59
4,57	274,00	16,54	20,49	22,47	23,72	25,39	27,84	30,52
4,58	275,00	16,51	20,45	22,43	23,67	25,33	27,78	30,46
4,60	276,00	16,48	20,41	22,38	23,62	25,28	27,72	30,40
4,62	277,00	16,44	20,37	22,34	23,57	25,23	27,67	30,34
4,63	278,00	16,41	20,33	22,29	23,53	25,18	27,61	30,28
4,65	279,00	16,38	20,29	22,25	23,48	25,13	27,56	30,22
4,67	280,00	16,34	20,25	22,20	23,43	25,08	27,50	30,16
4,68	281,00	16,31	20,20	22,16	23,38	25,03	27,44	30,09
4,70	282,00	16,28	20,16	22,11	23,34	24,98	27,39	30,03
4,72	283,00	16,25	20,12	22,07	23,29	24,93	27,34	29,98
4,73	284,00	16,21	20,08	22,02	23,24	24,88	27,28	29,92
4,75	285,00	16,18	20,04	21,98	23,20	24,83	27,23	29,86
4,77	286,00	16,15	20,01	21,94	23,15	24,78	27,17	29,80
4,78	287,00	16,12	19,97	21,89	23,11	24,73	27,12	29,74
4,80	288,00	16,09	19,93	21,85	23,06	24,68	27,07	29,68
4,82	289,00	16,06	19,89	21,81	23,02	24,64	27,01	29,62
4,83	290,00	16,02	19,85	21,77	22,97	24,59	26,96	29,57
4,85	291,00	15,99	19,81	21,72	22,93	24,54	26,91	29,51
4,87	292,00	15,96	19,77	21,68	22,88	24,49	26,86	29,45
4,88	293,00	15,93	19,74	21,64	22,84	24,45	26,81	29,40
4,90	294,00	15,90	19,70	21,60	22,80	24,40	26,76	29,34
4,92	295,00	15,87	19,66	21,56	22,75	24,35	26,70	29,28
4,93	296,00	15,84	19,62	21,52	22,71	24,31	26,65	29,23
4,95	297,00	15,81	19,59	21,48	22,67	24,26	26,60	29,17
4,97	298,00	15,78	19,55	21,44	22,62	24,21	26,55	29,12
4,98	299,00	15,75	19,51	21,40	22,58	24,17	26,50	29,06
5,00	300,00	15,72	19,47	21,36	22,54	24,12	26,45	29,01

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
5,02	301,00	15,69	19,44	21,32	22,50	24,08	26,40	28,95
5,03	302,00	15,66	19,40	21,28	22,45	24,03	26,35	28,90
5,05	303,00	15,63	19,37	21,24	22,41	23,99	26,31	28,85
5,07	304,00	15,61	19,33	21,20	22,37	23,94	26,26	28,79
5,08	305,00	15,58	19,29	21,16	22,33	23,90	26,21	28,74
5,10	306,00	15,55	19,26	21,12	22,29	23,86	26,16	28,69
5,12	307,00	15,52	19,22	21,08	22,25	23,81	26,11	28,63
5,13	308,00	15,49	19,19	21,04	22,21	23,77	26,06	28,58
5,15	309,00	15,46	19,15	21,00	22,17	23,73	26,02	28,53
5,17	310,00	15,43	19,12	20,97	22,13	23,68	25,97	28,48
5,18	311,00	15,41	19,08	20,93	22,09	23,64	25,92	28,43
5,20	312,00	15,38	19,05	20,89	22,05	23,60	25,88	28,37
5,22	313,00	15,35	19,02	20,85	22,01	23,55	25,83	28,32
5,23	314,00	15,32	18,98	20,81	21,97	23,51	25,78	28,27
5,25	315,00	15,30	18,95	20,78	21,93	23,47	25,74	28,22
5,27	316,00	15,27	18,91	20,74	21,89	23,43	25,69	28,17
5,28	317,00	15,24	18,88	20,70	21,85	23,39	25,65	28,12
5,30	318,00	15,22	18,85	20,67	21,81	23,35	25,60	28,07
5,32	319,00	15,19	18,81	20,63	21,77	23,30	25,55	28,02
5,33	320,00	15,16	18,78	20,59	21,74	23,26	25,51	27,97
5,35	321,00	15,14	18,75	20,56	21,70	23,22	25,47	27,92
5,37	322,00	15,11	18,71	20,52	21,66	23,18	25,42	27,88
5,38	323,00	15,08	18,68	20,49	21,62	23,14	25,38	27,83
5,40	324,00	15,06	18,65	20,45	21,58	23,10	25,33	27,78
5,42	325,00	15,03	18,62	20,42	21,55	23,06	25,29	27,73
5,43	326,00	15,00	18,59	20,38	21,51	23,02	25,24	27,68
5,45	327,00	14,98	18,55	20,34	21,47	22,98	25,20	27,63
5,47	328,00	14,95	18,52	20,31	21,44	22,94	25,16	27,59
5,48	329,00	14,93	18,49	20,28	21,40	22,90	25,11	27,54
5,50	330,00	14,90	18,46	20,24	21,36	22,86	25,07	27,49
5,52	331,00	14,88	18,43	20,21	21,33	22,83	25,03	27,45
5,53	332,00	14,85	18,40	20,17	21,29	22,79	24,99	27,40
5,55	333,00	14,83	18,36	20,14	21,25	22,75	24,94	27,35
5,57	334,00	14,80	18,33	20,10	21,22	22,71	24,90	27,31
5,58	335,00	14,78	18,30	20,07	21,18	22,67	24,86	27,26
5,60	336,00	14,75	18,27	20,04	21,15	22,63	24,82	27,22
5,62	337,00	14,73	18,24	20,00	21,11	22,60	24,78	27,17

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
5,63	338,00	14,70	18,21	19,97	21,08	22,56	24,74	27,13
5,65	339,00	14,68	18,18	19,94	21,04	22,52	24,70	27,08
5,67	340,00	14,65	18,15	19,90	21,01	22,48	24,65	27,04
5,68	341,00	14,63	18,12	19,87	20,97	22,45	24,61	26,99
5,70	342,00	14,60	18,09	19,84	20,94	22,41	24,57	26,95
5,72	343,00	14,58	18,06	19,81	20,90	22,37	24,53	26,90
5,73	344,00	14,56	18,03	19,77	20,87	22,34	24,49	26,86
5,75	345,00	14,53	18,00	19,74	20,83	22,30	24,45	26,81
5,77	346,00	14,51	17,97	19,71	20,80	22,26	24,41	26,77
5,78	347,00	14,49	17,94	19,68	20,77	22,23	24,37	26,73
5,80	348,00	14,46	17,91	19,64	20,73	22,19	24,33	26,68
5,82	349,00	14,44	17,89	19,61	20,70	22,15	24,29	26,64
5,83	350,00	14,42	17,86	19,58	20,67	22,12	24,26	26,60
5,85	351,00	14,39	17,83	19,55	20,63	22,08	24,22	26,56
5,87	352,00	14,37	17,80	19,52	20,60	22,05	24,18	26,51
5,88	353,00	14,35	17,77	19,49	20,57	22,01	24,14	26,47
5,90	354,00	14,32	17,74	19,46	20,53	21,98	24,10	26,43
5,92	355,00	14,30	17,71	19,43	20,50	21,94	24,06	26,39
5,93	356,00	14,28	17,69	19,39	20,47	21,91	24,02	26,34
5,95	357,00	14,26	17,66	19,36	20,44	21,87	23,99	26,30
5,97	358,00	14,23	17,63	19,33	20,41	21,84	23,95	26,26
5,98	359,00	14,21	17,60	19,30	20,37	21,81	23,91	26,22
6,00	360,00	14,19	17,58	19,27	20,34	21,77	23,87	26,18
6,02	361,00	14,17	17,55	19,24	20,31	21,74	23,84	26,14
6,03	362,00	14,15	17,52	19,21	20,28	21,70	23,80	26,10
6,05	363,00	14,12	17,49	19,18	20,25	21,67	23,76	26,06
6,07	364,00	14,10	17,47	19,15	20,22	21,64	23,73	26,02
6,08	365,00	14,08	17,44	19,12	20,18	21,60	23,69	25,98
6,10	366,00	14,06	17,41	19,09	20,15	21,57	23,65	25,94
6,12	367,00	14,04	17,39	19,07	20,12	21,54	23,62	25,90
6,13	368,00	14,01	17,36	19,04	20,09	21,50	23,58	25,86
6,15	369,00	13,99	17,33	19,01	20,06	21,47	23,54	25,82
6,17	370,00	13,97	17,31	18,98	20,03	21,44	23,51	25,78
6,18	371,00	13,95	17,28	18,95	20,00	21,41	23,47	25,74
6,20	372,00	13,93	17,25	18,92	19,97	21,37	23,44	25,70
6,22	373,00	13,91	17,23	18,89	19,94	21,34	23,40	25,66
6,23	374,00	13,89	17,20	18,86	19,91	21,31	23,37	25,62

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
6,25	375,00	13,87	17,18	18,84	19,88	21,28	23,33	25,58
6,27	376,00	13,85	17,15	18,81	19,85	21,24	23,30	25,55
6,28	377,00	13,83	17,13	18,78	19,82	21,21	23,26	25,51
6,30	378,00	13,80	17,10	18,75	19,79	21,18	23,23	25,47
6,32	379,00	13,78	17,07	18,72	19,76	21,15	23,19	25,43
6,33	380,00	13,76	17,05	18,70	19,73	21,12	23,16	25,39
6,35	381,00	13,74	17,02	18,67	19,70	21,09	23,12	25,36
6,37	382,00	13,72	17,00	18,64	19,67	21,06	23,09	25,32
6,38	383,00	13,70	16,97	18,61	19,64	21,03	23,06	25,28
6,40	384,00	13,68	16,95	18,59	19,62	20,99	23,02	25,25
6,42	385,00	13,66	16,92	18,56	19,59	20,96	22,99	25,21
6,43	386,00	13,64	16,90	18,53	19,56	20,93	22,95	25,17
6,45	387,00	13,62	16,87	18,50	19,53	20,90	22,92	25,13
6,47	388,00	13,60	16,85	18,48	19,50	20,87	22,89	25,10
6,48	389,00	13,58	16,83	18,45	19,47	20,84	22,85	25,06
6,50	390,00	13,56	16,80	18,42	19,44	20,81	22,82	25,03
6,52	391,00	13,54	16,78	18,40	19,42	20,78	22,79	24,99
6,53	392,00	13,52	16,75	18,37	19,39	20,75	22,76	24,95
6,55	393,00	13,51	16,73	18,34	19,36	20,72	22,72	24,92
6,57	394,00	13,49	16,71	18,32	19,33	20,69	22,69	24,88
6,58	395,00	13,47	16,68	18,29	19,31	20,66	22,66	24,85
6,60	396,00	13,45	16,66	18,27	19,28	20,63	22,63	24,81
6,62	397,00	13,43	16,63	18,24	19,25	20,60	22,59	24,78
6,63	398,00	13,41	16,61	18,21	19,22	20,58	22,56	24,74
6,65	399,00	13,39	16,59	18,19	19,20	20,55	22,53	24,71
6,67	400,00	13,37	16,56	18,16	19,17	20,52	22,50	24,67
6,68	401,00	13,35	16,54	18,14	19,14	20,49	22,47	24,64
6,70	402,00	13,33	16,52	18,11	19,12	20,46	22,44	24,60
6,72	403,00	13,32	16,49	18,09	19,09	20,43	22,40	24,57
6,73	404,00	13,30	16,47	18,06	19,06	20,40	22,37	24,53
6,75	405,00	13,28	16,45	18,04	19,04	20,37	22,34	24,50
6,77	406,00	13,26	16,43	18,01	19,01	20,35	22,31	24,47
6,78	407,00	13,24	16,40	17,99	18,98	20,32	22,28	24,43
6,80	408,00	13,22	16,38	17,96	18,96	20,29	22,25	24,40
6,82	409,00	13,21	16,36	17,94	18,93	20,26	22,22	24,36
6,83	410,00	13,19	16,34	17,91	18,91	20,23	22,19	24,33
6,85	411,00	13,17	16,31	17,89	18,88	20,21	22,16	24,30

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
6,87	412,00	13,15	16,29	17,86	18,85	20,18	22,13	24,26
6,88	413,00	13,13	16,27	17,84	18,83	20,15	22,10	24,23
6,90	414,00	13,12	16,25	17,81	18,80	20,12	22,07	24,20
6,92	415,00	13,10	16,22	17,79	18,78	20,10	22,04	24,17
6,93	416,00	13,08	16,20	17,77	18,75	20,07	22,01	24,13
6,95	417,00	13,06	16,18	17,74	18,73	20,04	21,98	24,10
6,97	418,00	13,04	16,16	17,72	18,70	20,02	21,95	24,07
6,98	419,00	13,03	16,14	17,69	18,68	19,99	21,92	24,04
7,00	420,00	13,01	16,11	17,67	18,65	19,96	21,89	24,00
7,02	421,00	12,99	16,09	17,65	18,63	19,93	21,86	23,97
7,03	422,00	12,97	16,07	17,62	18,60	19,91	21,83	23,94
7,05	423,00	12,96	16,05	17,60	18,58	19,88	21,80	23,91
7,07	424,00	12,94	16,03	17,58	18,55	19,86	21,77	23,88
7,08	425,00	12,92	16,01	17,55	18,53	19,83	21,74	23,84
7,10	426,00	12,91	15,99	17,53	18,50	19,80	21,71	23,81
7,12	427,00	12,89	15,97	17,51	18,48	19,78	21,69	23,78
7,13	428,00	12,87	15,94	17,48	18,45	19,75	21,66	23,75
7,15	429,00	12,86	15,92	17,46	18,43	19,72	21,63	23,72
7,17	430,00	12,84	15,90	17,44	18,40	19,70	21,60	23,69
7,18	431,00	12,82	15,88	17,42	18,38	19,67	21,57	23,66
7,20	432,00	12,80	15,86	17,39	18,36	19,65	21,54	23,63
7,22	433,00	12,79	15,84	17,37	18,33	19,62	21,52	23,59
7,23	434,00	12,77	15,82	17,35	18,31	19,60	21,49	23,56
7,25	435,00	12,75	15,80	17,33	18,29	19,57	21,46	23,53
7,27	436,00	12,74	15,78	17,30	18,26	19,55	21,43	23,50
7,28	437,00	12,72	15,76	17,28	18,24	19,52	21,41	23,47
7,30	438,00	12,71	15,74	17,26	18,21	19,50	21,38	23,44
7,32	439,00	12,69	15,72	17,24	18,19	19,47	21,35	23,41
7,33	440,00	12,67	15,70	17,21	18,17	19,45	21,32	23,38
7,35	441,00	12,66	15,68	17,19	18,14	19,42	21,30	23,35
7,37	442,00	12,64	15,66	17,17	18,12	19,40	21,27	23,32
7,38	443,00	12,62	15,64	17,15	18,10	19,37	21,24	23,29
7,40	444,00	12,61	15,62	17,13	18,08	19,35	21,21	23,26
7,42	445,00	12,59	15,60	17,10	18,05	19,32	21,19	23,23
7,43	446,00	12,58	15,58	17,08	18,03	19,30	21,16	23,20
7,45	447,00	12,56	15,56	17,06	18,01	19,27	21,13	23,18
7,47	448,00	12,55	15,54	17,04	17,98	19,25	21,11	23,15

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
7,48	449,00	12,53	15,52	17,02	17,96	19,22	21,08	23,12
7,50	450,00	12,51	15,50	17,00	17,94	19,20	21,05	23,09
7,52	451,00	12,50	15,48	16,98	17,92	19,18	21,03	23,06
7,53	452,00	12,48	15,46	16,96	17,89	19,15	21,00	23,03
7,55	453,00	12,47	15,44	16,93	17,87	19,13	20,98	23,00
7,57	454,00	12,45	15,42	16,91	17,85	19,10	20,95	22,97
7,58	455,00	12,44	15,40	16,89	17,83	19,08	20,92	22,94
7,60	456,00	12,42	15,39	16,87	17,81	19,06	20,90	22,92
7,62	457,00	12,41	15,37	16,85	17,78	19,03	20,87	22,89
7,63	458,00	12,39	15,35	16,83	17,76	19,01	20,85	22,86
7,65	459,00	12,37	15,33	16,81	17,74	18,99	20,82	22,83
7,67	460,00	12,36	15,31	16,79	17,72	18,96	20,80	22,80
7,68	461,00	12,34	15,29	16,77	17,70	18,94	20,77	22,78
7,70	462,00	12,33	15,27	16,75	17,68	18,92	20,74	22,75
7,72	463,00	12,31	15,25	16,73	17,65	18,89	20,72	22,72
7,73	464,00	12,30	15,24	16,71	17,63	18,87	20,69	22,69
7,75	465,00	12,28	15,22	16,69	17,61	18,85	20,67	22,67
7,77	466,00	12,27	15,20	16,67	17,59	18,83	20,64	22,64
7,78	467,00	12,26	15,18	16,65	17,57	18,80	20,62	22,61
7,80	468,00	12,24	15,16	16,63	17,55	18,78	20,59	22,58
7,82	469,00	12,23	15,14	16,61	17,53	18,76	20,57	22,56
7,83	470,00	12,21	15,13	16,59	17,51	18,74	20,55	22,53
7,85	471,00	12,20	15,11	16,57	17,48	18,71	20,52	22,50
7,87	472,00	12,18	15,09	16,55	17,46	18,69	20,50	22,48
7,88	473,00	12,17	15,07	16,53	17,44	18,67	20,47	22,45
7,90	474,00	12,15	15,05	16,51	17,42	18,65	20,45	22,42
7,92	475,00	12,14	15,04	16,49	17,40	18,62	20,42	22,40
7,93	476,00	12,12	15,02	16,47	17,38	18,60	20,40	22,37
7,95	477,00	12,11	15,00	16,45	17,36	18,58	20,37	22,34
7,97	478,00	12,10	14,98	16,43	17,34	18,56	20,35	22,32
7,98	479,00	12,08	14,96	16,41	17,32	18,54	20,33	22,29
8,00	480,00	12,07	14,95	16,39	17,30	18,51	20,30	22,26
12,00	720,00	9,60	11,89	13,04	13,76	14,73	16,15	17,71
24,00	1440,00	6,49	8,04	8,82	9,31	9,96	10,93	11,98

Fonte: SILVA, 2009.

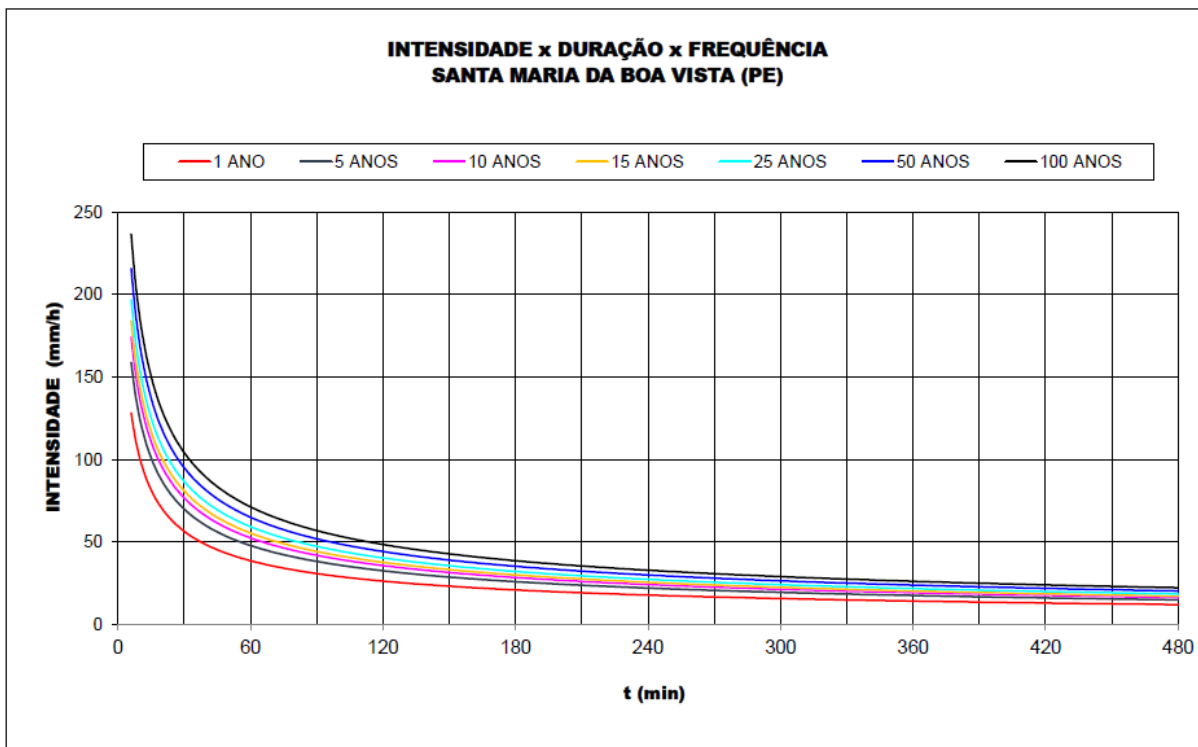


Figura 462 - Intensidade x Duração x Frequência
 Fonte: SILVA, 2009.

ALTURA DA PRECIPITAÇÃO - SANTA MARIA DA BOA VISTA									(mm)
T	t (horas)								
(anos)	0,10	0,17	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	12,00	24,00
1	12,8	16,72	28,24	38,65	52,57	71,29	96,54	115,22	155,84
5	15,9	20,71	34,98	47,87	65,12	88,31	119,58	142,72	193,04
10	17,4	22,71	38,36	52,49	71,41	96,84	131,12	156,50	211,68
15	18,4	23,97	40,48	55,40	75,36	102,21	138,39	165,17	223,41
25	19,7	25,65	43,33	59,30	80,66	109,39	148,12	176,78	239,12
50	21,6	28,13	47,51	65,02	88,45	119,95	162,42	193,85	262,21
100	23,7	30,84	52,10	71,30	96,99	131,54	178,11	212,58	287,53

Figura 463 - Altura da Precipitação de Santa Maria da Boa Vista/PE
 Fonte: SILVA, 2009.

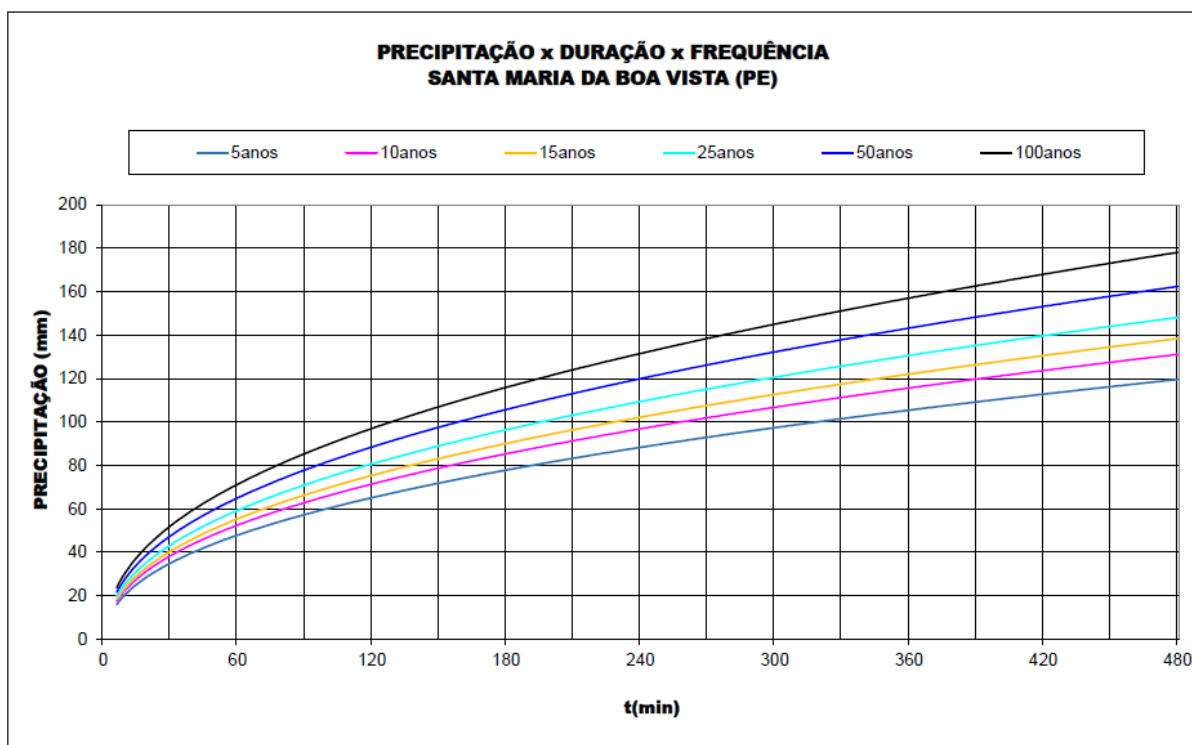


Figura 464 - Precipitação x Duração x Frequência
Fonte: SILVA, 2009.

13.4.4. Simulações Hidrológicas

As simulações hidrológicas fazem uso de características pluviométricas e espaciais, buscando definir as vazões de referência naqueles locais onde são identificados pontos críticos relacionados à drenagem das águas de chuva. Segundo informações coletadas durante as visitas de campo, bem como junto à população nas oficinas setoriais, pôde-se identificar um ponto crítico de inundação e/ou alagamento no município de Santa Maria da Boa Vista.

O ponto crítico identificado, está localizado às coordenadas geográficas Latitude 8°48'16,62048" S e Longitude 39°49'24,37716" W, na Avenida Nilo Coelho.

Por possuir área de drenagem de 5,39 km², a bacia de contribuição ao ponto crítico apresentado, se enquadra no método de determinação de vazão conhecido como I-

Pai-Wu, que pode ser aplicado em bacias que possuem áreas de drenagem de 2 km² até 200 km² (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 1999).

Para a obtenção das bacias de contribuição aos pontos críticos foram utilizadas técnicas de geoprocessamento, que consistem basicamente em obter imagens de satélite para a região desejada, com dados de altitude, de forma que se tenha um modelo digital de elevação. A partir da imagem de satélite, foram aplicadas técnicas de modelagem de terreno baseadas em Fisher, Hobgen, Mandaya et all (2017) que permitem obter uma área de drenagem para um determinado ponto com coordenadas conhecidas, de forma que possam ser obtidas características morfológicas básicas da bacia de contribuição.

A metodologia consiste basicamente em realizar um pré-processamento do modelo digital de elevação disponível para a região, que nesse caso foi obtido no projeto Brasil em Relevo, disponibilizado pela EMBRAPA (MIRANDA, 2005), com o objetivo de utilizar as ferramentas de análise de terreno disponíveis em softwares de geoprocessamento. Após a preparação da base de trabalho, essas ferramentas permitem obter, ao final, bases cartográficas que apresentam as bacias de contribuição aos pontos desejados.

A fórmula utilizada neste método consiste em:

$$Q_c = 0,278 \times C_{bacia} \times i \times A^{0,9} \times K$$

Onde:

Q = Vazão máxima, em m³/s;

C = Coeficiente da bacia;

I = Intensidade média da chuva, em mm/min;

A = Área da bacia, em km²;

K = Coeficiente de distribuição espacial da chuva.

O coeficiente de distribuição espacial da chuva (K) pode ser obtido através do gráfico apresentado na **Figura 451**, onde ao refletir a área da bacia no eixo horizontal com a curva que mais representa o tempo de concentração encontrado, obtém-se o coeficiente “K” no eixo vertical.

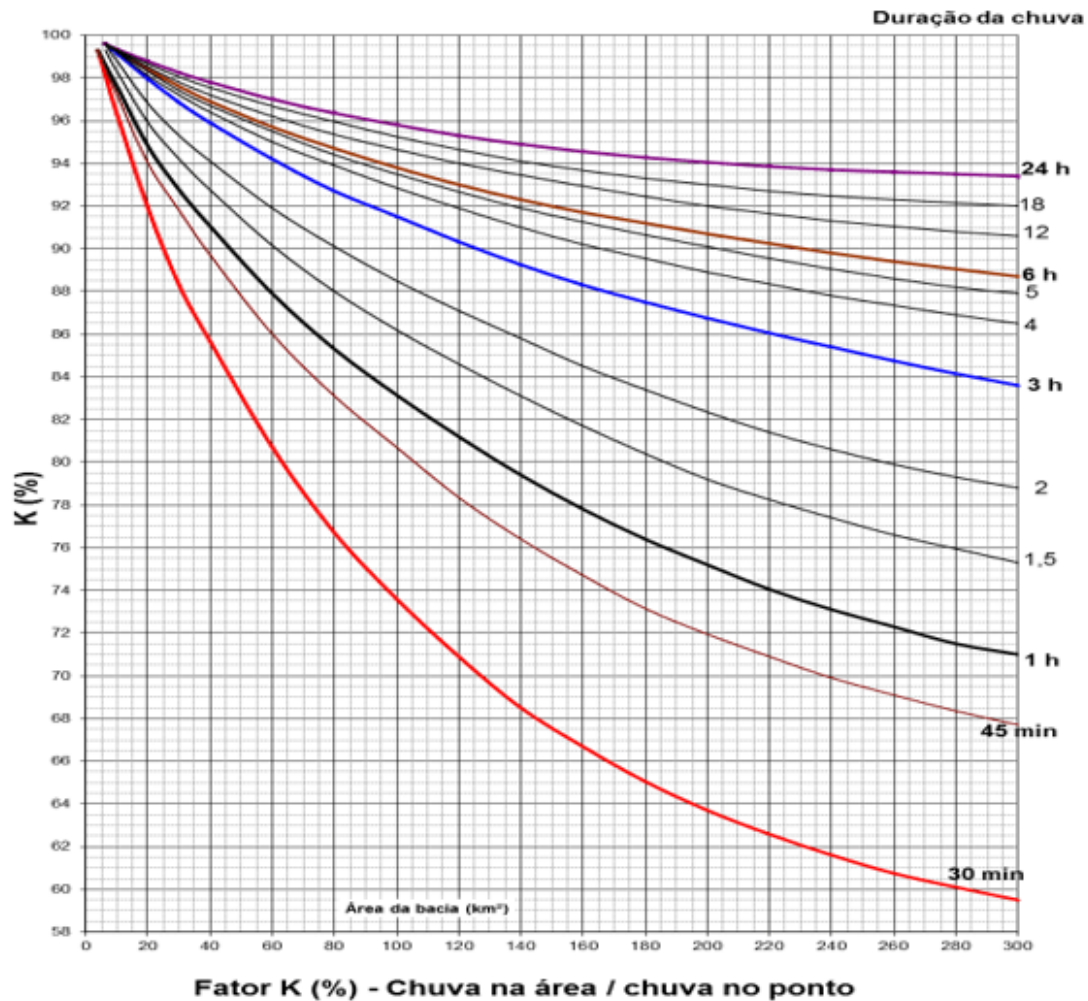


Figura 465 - Coeficiente de Distribuição Espacial da Chuva (K)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Além da Intensidade média da chuva, para aplicação deste método, são utilizados também o Tempo de Concentração (t_c), tempo de retorno (T_r), e Coeficiente de Escoamento Superficial “Runoff” (C), que serão definidos a seguir.

a) Tempo de Concentração

De acordo com Chow et al (1988), o tempo de concentração corresponde ao tempo gasto para a gota de chuva se deslocar do ponto mais afastado da bacia até sua foz. Este parâmetro é importante para a análise hidrológica em bacias hidrográficas, sendo essencial na estimativa de vazões máximas. Dentre todos parâmetros de tempo, o tempo de concentração é o mais utilizado (Mc Cuen et al., 1984; Wong 2009).

Para sua definição, utiliza-se a equação de Kirpich, que se aplica para pequenas, médias e grandes bacias hidrográficas, conforme a seguir:

$$T_c = 57 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

T_c = Tempo de concentração, em minutos;

L = Comprimento do talvegue principal, em km;

H = Desnível do talvegue principal, em metros.

Aplicando os valores correspondentes à bacia em estudo, obtém-se o seguinte valor de tempo de concentração:

$$T_c = 57 \left(\frac{2,308273^3}{15} \right)^{0,385} \rightarrow T_c = 52,81 \text{ min}$$

b) Tempo De Retorno

De acordo com Villela & Matos (1975), o tempo de retorno é definido como “o tempo médio em que determinado evento é igualado ou superado”, ele está inteiramente relacionado ao risco assumido em casos de precipitações maiores do que a capacidade das obras dimensionadas suportam. Admitiu-se períodos de retorno de 1, 5, 10, 15, 25, 50 e 100 anos.

c) Coeficiente de Escoamento “Runoff”

O Coeficiente de Escoamento Superficial “*Runoff*” é definido como a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Este coeficiente pode ser relativo a uma chuva isolada ou relativo a um intervalo de tempo onde várias chuvas ocorreram (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, 2006).

Descrição da área	Coeficiente de “Runoff”
Área Comercial	
Central	0,70 – 0,95
Bairros	0,50 – 0,70
Área Residencial	
Residências isoladas	0,35 – 0,50
Unidades múltiplas (separadas)	0,40 – 0,60
Unidades múltiplas (conjugadas)	0,60 – 0,75
Lotes com 2.000 m ² ou mais	0,30 – 0,45
Áreas com prédios de apartamentos	0,50 – 0,70
Área Industrial	
Indústrias leves	0,50 – 0,80
Indústrias pesadas	0,60 – 0,90
Parques e Cemitérios	0,10 – 0,25
Playgrounds	0,20 – 0,35
Pátios de estradas de ferro	0,20 – 0,40
Áreas sem melhoramento	0,10 – 0,30

Figura 466 - Coeficiente de escoamento superficial – “Runoff”
 Fonte: CHOW V.T., et al, 1988.

Pelo fato de o ponto crítico estar localizado no centro de Santa Maria da Boa Vista, o coeficiente de escoamento superficial adotado corresponde a 0,70.

MÉTODO I-PAI-WU

1) Dados de entrada:

A - Área (m²) = 5.389.216,343

Hc - Cota da Crista (m) = 364

A - Área (km²) = 5,39

Hb - Cota da Base (m) = 349

C - Coeficiente de "Runoff" = 0,70

H - Desnível do Talvegue (m) = 15

L - Comprimento Talvegue (m) =
2.308,273

2) Tempo de concentração:

$$T_c = 57 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Se $T_c < 10$ min, usar 10 min

L - Comprimento do Talvegue (Km) = 2,308273

H - Desnível do Talvegue (m) = 15

Tc - Tempo de concentração (min) = 52,81

3) Intensidade da precipitação:

$$a = 395,531$$

$$b = 0,133$$

$$c = 1,340$$

$$d = 0,565$$

$$i = \frac{a * Tr^b}{(t + c)^d}$$

$$i = \frac{395,531 * Tr^{0,133}}{(52,81 + 1,340)^{0,565}}$$

T - Período de retorno (anos); e

I - Intensidade da precipitação (mm/h), respectivamente.

1	5	10	15	25	50	100
41,47	51,36	56,32	59,45	63,62	69,77	76,51

4) Fator de forma

L - Comprimento Talvegue (km) = 2,31

F - Fator de forma (km) = 1,01

A - Área (km²) = 5,39

$$F = \frac{A}{(L)^2}$$

5) Coeficiente de forma da bacia

F - Fator de forma (km) = 1,01

$$C1 = \frac{4}{(2 + F)}$$

C1 - Coeficiente de forma = 1,33

6) Coeficiente da bacia

$$Cbacia = \frac{2}{(1 + F)} \times \frac{C}{C1}$$

F - Fator de forma = 1,01

C1 - Coeficiente de forma = 1,33

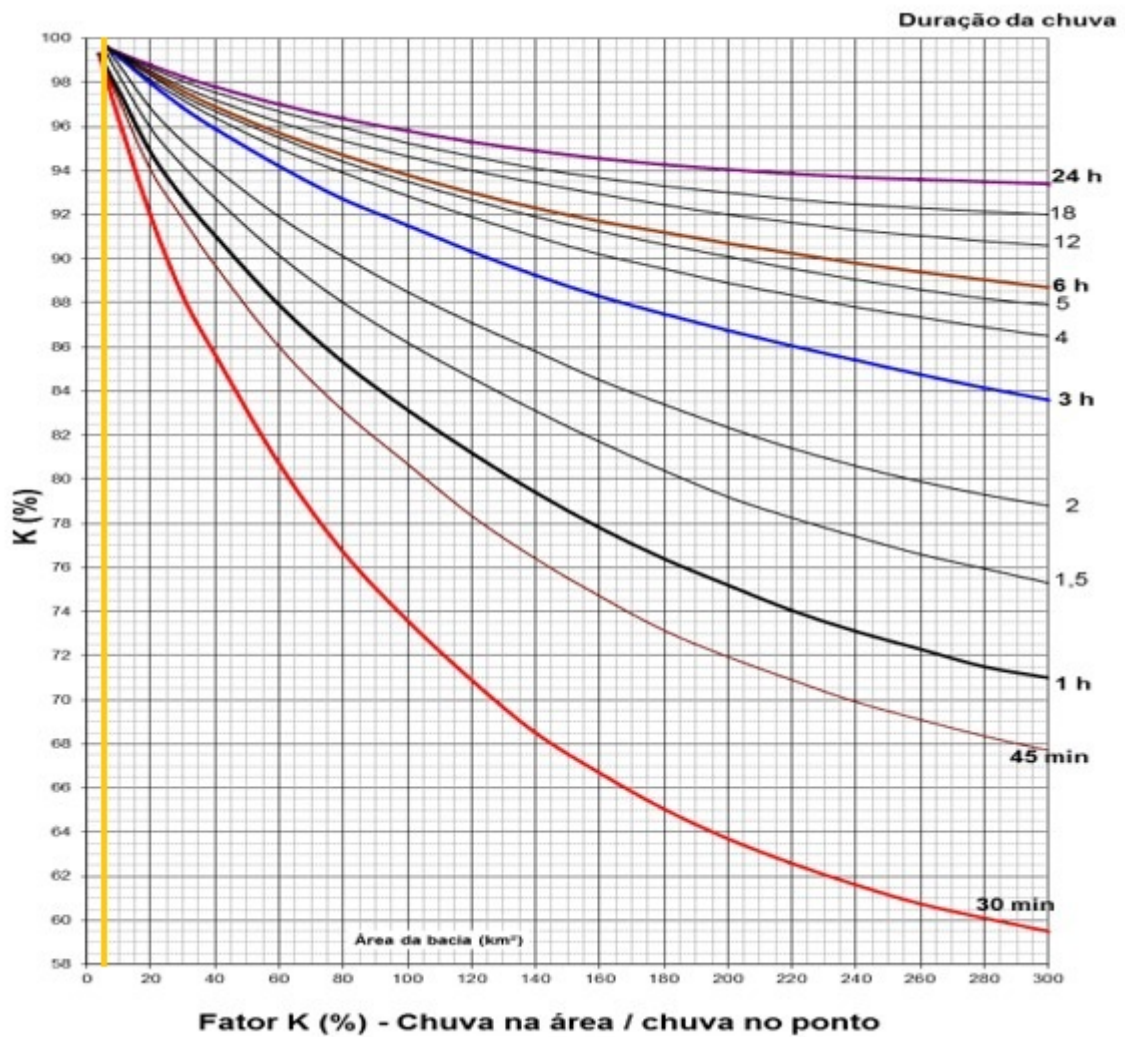
C - Coeficiente de "Runoff" = 0,70

Cbacia - Coeficiente da Bacia = 0,52

7) Coeficiente de distribuição espacial da chuva

K - Coeficiente de distribuição espacial da chuva (%) = 99%

K - Coeficiente de distribuição espacial da chuva = 0,99



8) Vazão de cheia

$$Q_c = 0,278 \times C_{bacia} \times i \times A^{0,9} \times K$$

C_{bacia} - Coeficiente da Bacia = 0,52

A - Área (km²) = 5,39

K - Coeficiente de distribuição espacial da chuva = 0,99

1	5	10	15	25	50	100
41,47	51,36	56,32	59,45	63,62	69,77	76,51
27,03	33,48	36,71	38,75	41,47	45,48	49,87

T - Período de Retorno (anos)

I - Intensidade da precipitação
(mm/h)

Q_c - Vazão de cheia (m³/s)

9) Vazão de base

$$Q_b = 0,10 \times Q_c$$

T - Período de Retorno (anos)	1	5	10	15	25	50	100
Q _c - Vazão de cheia (m ³ /s)	27,03	33,48	36,71	38,75	41,47	45,48	49,87
Q _b - Vazão de base (m ³ /s)	2,70	3,35	3,67	3,88	4,15	4,55	4,99

10) Vazão de projeto

$$Q_p = Q_b + Q_c$$

T - Período de Retorno (anos);

Q_c - Vazão de cheia (m³/s);

Q_b - Vazão de base (m³/s); e

Q_p - Vazão de projeto (m³/s), respectivamente.

1	5	10	15	25	50	100
27,03	33,48	36,71	38,75	41,47	45,48	49,87
2,70	3,35	3,67	3,88	4,15	4,55	4,99
29,73	36,83	40,38	42,63	45,62	50,03	54,86

Em maiores períodos de retorno, obtém-se valores mais expressivos de vazões na bacia de contribuição ao ponto crítico apresentado, tornando-se necessárias obras hidráulicas com capacidade de atender as demandas iminentes.

Os valores apresentados correspondem a uma simulação. Portanto, é necessária a elaboração de projetos executivos de drenagem específicos para o município para confirmação e aplicação, sendo os valores apresentados neste diagnóstico em caráter indicativo.

Análise das condições de operação e manutenção dos sistemas existentes

Não foi possível o acesso a informações a respeito das condições de operação e manutenção dos sistemas de drenagem para o município de Santa Maria da Boa Vista/PE.

Caracterização e complementação da indicação cartográfica das áreas de riscos de enchentes, inundações, escorregamentos, em especial para as áreas urbanas

As áreas de risco compreendem principalmente em taludes e encostas sujeitas a deslizamento, áreas sem infraestrutura de drenagem, baixio sujeito a inundações e/ou proliferação de vetores, ravinas e processos erosivos crônicos (IBGE, 2008).

No ano de 2018, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN, publicaram um estudo da população em áreas de risco no Brasil em cooperação técnica. O objetivo principal consistiu no desenvolvimento de pesquisas e a geração de bases de dados e informações associados à caracterização das populações vulneráveis a desastres naturais no território nacional, que podem contribuir com o monitoramento destas áreas críticas, bem como alertar a população e gerir riscos e respostas a esses desastres (IBGE; CEMANDEN, 2018).

Para gerar a Base Territorial Estatística de Áreas de Risco, foram utilizadas informações fornecidas pelo CEMADEN dos municípios monitorados. Através da

aplicação da referida base de dados, não foram identificados riscos no município de Santa Maria da Boa Vista – PE neste estudo, uma vez que, a CEMADEN não realiza o monitoramento do mesmo. Isso ocorre em razão da não existência de histórico de registros de desastres naturais decorrentes de movimentos de massa (deslizamentos de encosta, corridas de massa, solapamentos de margens/terras caídas, queda/rolamento de blocos rochosos e processos erosivos) e/ou decorrentes de processos hidrológicos (inundações, grandes alagamentos).

Em Julho de 2015, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), divulgou o Relatório de Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa no município de Santa Maria da Boa Vista - PE. Os riscos geológicos estão relacionados com o acontecimento de acidentes causados por movimentos de massa (rastejos, deslizamentos, quedas, tombamentos e corridas), feições erosivas, enchentes e inundações. (MELO; DIAS, 2018).

A metodologia consistiu na visita de campo às áreas com histórico de desastres naturais ou identificadas pelas Defesas Civas municipais como sendo de Alto ou Muito Alto risco, ainda que sem registro de acidentes (CPRM, 2015). Segundo o estudo, a análise ocorre considerando os seguintes aspectos:

Condições das construções e, em seu entorno, topografia e declividade do terreno, condições de escoamento de águas pluviais e servidas, estrutura da drenagem natural e indícios de processos geológicos instalados ou em processo de instalação, que possam estar desestabilizando as encostas do terreno, com potencial para a ocorrência de escorregamentos, rolamento de blocos e outros processos, naturais ou condicionados pela ação antrópica. Em áreas com potencial apenas para inundações (áreas planas), é feita análise da drenagem, com observação de fatores como assoreamento, lançamento de lixo e detritos nas margens, pontos de retenção do escoamento e estado da mata ciliar.

As informações de eventos históricos levantadas neste estudo tratam-se das inundações de 1979, que afetaram grande parte da cidade e ocorreram antes da existência da barragem de Sobradinho, e a de 2004, a qual não foi necessária a remoção de nenhum morador, pois não houve atingimento em função das obras de construção do porto que serviram de barramento para a água (CPRM, 2015).

O representante da prefeitura relatou que aproximadamente no ano de 2012 algumas residências no centro da cidade, foram desocupadas e desapropriadas em função de problemas estruturais, com presença de rachaduras. Foi constatado na avaliação que essas residências eram próximas de zona de cisalhamento, ou seja, zonas de fraqueza geológica.

Este estudo considerou apenas os riscos classificados pelo Ministério das Cidades (2017), cujo grau situa-se nos níveis Alto (R3) e Muito Alto (R4), por isso esses imóveis não foram considerados pelo estudo como setor de Risco Alto ou Muito Alto, uma vez que a maioria deles foram interditados e devidamente desocupados. Em função das condições de conservação precária foi recomendado o monitoramento permanente do local em período de chuvas intensas e para impedir novas ocupações. A **Figura 453** representa a área de localização dos imóveis desocupados.

Por meio do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), pode-se obter informações nos relatórios que apresentam diversos dados relacionados aos registros de danos e prejuízos, reconhecimento federal de situação de emergência, ações de resposta e obras de reconstrução realizadas pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC). Esses dados são fundamentais para inteirar a sociedade em geral, incluindo os gestores públicos, de forma a fundamentar o trabalho dos mesmos (S2iD, 2021). O Quadro 16 apresenta esses dados do ano de 2010 até a criação do presente documento, em 2021.




Título / Produto:		Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Maria da Boa Vista/PE – Produto 2	
Realização:	Apoio Técnico:	Informações Técnicas	Projeto: Ato 002/2021
	Tema: Área do centro afetada pela má conservação das casas		
	Elaboração / Resp. Técnica: Marle Ferrari		
Execução:	Escala: 1:10.000.000	Projeção /Datum WGS-84	
	Fonte de Dados: CPRM, 2015		Local e Data: Belo Horizonte, Junho de 2021

Figura 467 - Área do centro afetada pela má conservação das casas
 Fonte: CPRM, 2015.

Quadro 17 - Reconhecimento federal de SE e ECP em Santa Maria da Boa Vista - PE

ANO	UF	Código IBGE	Município	Nº do Decreto	Data do Decreto	Desastre	SE/ECP	Nº da Portaria	Data da Portaria	Nº do D.O.U.	Data do D.O.U.	Rito
2003	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	-	-	ESTIAGEM	SE	1153	20/11/03	-	25/11/03	-
2004	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	-	-	CHUVAS INTENSAS	SE	236	-	-	24/03/04	-
2005	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	-	-	ESTIAGEM	SE	1396	-	242	19/12/05	-
2007	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	-	-	ESTIAGEM	SE	140	-	018	25/01/07	-
2007	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	-	-	ESTIAGEM	SE	541	-	051	15/03/07	-
2007	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	-	-	ESTIAGEM	SE	1597	-	210	31/10/07	-
2007	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	-	-	ESTIAGEM	SE	1884	-	231	03/12/07	-
2008	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	-	-	ESTIAGEM	SE	242	-	034	20/02/08	-
2008	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	-	-	ENXURRADAS	SE	1213	-	156	14/08/08	-
2009	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	-	-	ESTIAGEM	SE	93	-	17	26/01/09	-
2010	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	032/2009	18/06/09	ESTIAGEM	SE	095	22/02/10	035	23/02/10	-
2010	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	006/2010	06/01/10	VENDAVAL	SE	338	17/05/10	093	18/05/10	-
2012	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	38.145	04/05/12	ESTIAGEM	SE	189	14/05/12	093	15/05/12	SUMÁRIO
2012	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	38.798	01/11/12	ESTIAGEM	SE	324	06/12/12	236	07/12/12	ORDINÁRIO
2013	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	39.348	26/04/13	ESTIAGEM	SE	058	09/05/13	089	10/05/13	SUMÁRIO
2013	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	39.969	25/10/13	ESTIAGEM	SE	136	12/11/13	221	13/11/13	SUMÁRIO
2014	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	40.647	22/04/14	ESTIAGEM	SE	148	22/05/14	097	23/05/14	SUMÁRIO
2014	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	41.180	16/10/14	ESTIAGEM	SE	290	24/10/14	207	27/10/14	SUMÁRIO
2015	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	41.611	14/04/15	ESTIAGEM	SE	077	27/04/15	081	30/04/15	SUMÁRIO
2015	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	42.222	08/10/15	ESTIAGEM	SE	218	26/10/15	206	28/10/15	SUMÁRIO
2016	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	43605	07/10/2016	ESTIAGEM	SE	195	10/11/2016	217	11/11/2016	ORDINÁRIO
2017	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	44.278	04/04/2017	ESTIAGEM	SE	62	15/05/2017	92	16/05/2017	ORDINÁRIO
2017	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	45039	30/09/2017	ESTIAGEM	SE	189	20/10/2017	203	23/10/2017	ORDINÁRIO
2018	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	45800	27/03/2018	ESTIAGEM	SE	127	03/05/2018	86	07/05/2018	ORDINÁRIO
2018	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	46526	26/09/2018	ESTIAGEM	SE	302	23/10/2018	206	25/10/2018	ORDINÁRIO
2019	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	47232	22/03/2019	ESTIAGEM	SE	1244	17/05/2019	95	20/05/2019	ORDINÁRIO
2019	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	47958	16/09/2019	ESTIAGEM	SE	2530	25/10/2019	209	29/10/2019	ORDINÁRIO
2020	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	48801	14/03/2020	ESTIAGEM	SE	1571	01/06/2020	104	02/06/2020	ORDINÁRIO
2020	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	49.424	10/09/2020	ESTIAGEM	SE	140	26/01/2021	19	28/01/2021	ORDINÁRIO
2020	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	49.424	10/09/2020	ESTIAGEM	SE	140	26/01/2021	19	28/01/2021	ORDINÁRIO
2021	PE	2612604	SANTA MARIA DA BOA VISTA	50.392	18/03/2021	ESTIAGEM	SE	787	28/04/2021	79	29/04/2021	ORDINÁRIO

Fonte: SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES SOBRE DESASTRES (S2iD), 2021.

Por fim, tendo em vista esses dados, verifica-se que no âmbito do município de Santa Maria da Boa Vista não houve registro de informações para os seguintes eventos, no período de 01/01/2004 até junho de 2021, compreendendo um espaço de tempo de aproximadamente 18 anos:

- Alagamento;
- Deslizamentos em domicílios;
- Erosão (voçorocas, laminar, ravinas);
- Inundações.

13.4.5. Avaliação dos estudos elaborados para o município, quanto ao zoneamento de riscos de enchentes para diferentes períodos de retorno de chuvas

O município não possui estudos elaborados para esta finalidade.

Análise dos processos erosivos e sedimentológicos e sua influência na degradação das bacias e riscos de enchentes, inundações e escorregamentos

Os processos erosivos são eventos físicos e geológicos onde há movimentação do solo através das ações da água e do vento. Este processo tende a se agravar em locais que a ocorrência de chuvas é mais acentuada e intensa, onde há desmatamento da cobertura vegetal e instalação da agricultura. O impacto das gotas da chuva atua diretamente sobre a superfície do terreno possibilitando o desenvolvimento de erosões (GUERRA et. al, 2005).

Neste sentido, a alteração do uso da terra de floresta para pastagem influencia diretamente na perda de solo e na sua degradação, uma vez que a retirada da cobertura vegetal mais densa, dificulta a infiltração de água no solo, bem como o aumento do escoamento superficial, que remove sedimentos gerando incisões – caminhos preferenciais para a água (GUERRA et. al, 2005).

Os processos erosivos podem originar inúmeros impactos ao sistema de drenagem, trazendo prejuízos ao meio e à população nele contida. Dentre as consequências desses processos evidenciam-se o assoreamento dos leitos de cursos d'água, alagamentos, inundações, enchentes, escorregamentos de massa, alteração da qualidade da água devido à alta turbidez, materiais e resíduos, alterações geométricas nos leitos fluviais, sobrecarga dos sistemas de micro e macrodrenagem, dentre outros.

Dentre os impactos negativos predominantes sobre a população urbana, principalmente tratando-se da economia e saúde pública destacam-se as inundações e enchentes (SENA, 2011). Estes impactos afetam principalmente os municípios que não possuem planejamento adequado e eficiente para estes acontecimentos, provocando diversos prejuízos à população, que irá demandar maior atenção quanto à saúde, moradia, perdas materiais, dentre outros.

De acordo com as informações levantadas no Município de Santa Maria da Boa Vista, foram identificados pontos de erosão em diversas localidades da zona rural, podendo ser em função da falta de sistema de drenagem e cobertura vegetal nesses locais. Outros fatores como alagamento, risco geológico e assoreamento também são somados a este problema.

Na sede municipal, foram identificados pontos críticos em períodos chuvosos, que evidenciam o arraste de sedimentos e originam incisões no solo, como demonstrado na **Figura 454**.



Figura 468 - Formação de processo erosivo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

13.4.6. Análise da Situação da Gestão dos Serviços com base em Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros

O site oficial da Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista, não apresenta contratos e informações financeiras referentes a obras ou serviços de manutenção dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem até a data de elaboração deste documento.

13.4.7. Programas e Projetos Existentes

Tratando-se de projetos em execução em Santa Maria da Boa Vista para o ano de 2021 no âmbito municipal, destacam-se as obras de recuperação de saneamento nas ruas 01, 02 e 03 do bairro Santa Luzia, iniciadas no dia 06 de maio. A ação vem sendo acompanhada pelo prefeito George Duarte e pelo secretário de infraestrutura, Antônio Guimarães.

A atual gestão (2021-2024) pretende colocar em funcionamento a lagoa de estabilização do município, assegurando mais qualidade de vida para a população, e

pretende continuar investindo em saneamento básico nos próximos anos, segundo o Prefeito Municipal.



Figura 469 - Recuperação de ruas em Bairro Santa Luzia
Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL, 2021.

O Prefeito Municipal George Duarte, participou de audiência na Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) no dia 19 de maio, para assegurar recursos a serem direcionados ao saneamento básico do município de Santa Maria da Boa Vista.

A respeito de projetos existentes no âmbito Federal abrangendo Manejo e Drenagem de Águas Pluviais para o município de Santa Maria da Boa Vista, podem-se destacar os projetos apresentados na **Tabela 178**:

Tabela 187 - Projetos em execução em Santa Maria da Boa Vista

Objeto	Início	Fim	Valor do Convênio	Nº do Convênio	Situação
Implantação de melhorias Sanitárias Domiciliares, visando a qualidade de vida das famílias	31/12/2015	13/10/2021	R\$ 291.956,00	00102/2015	Em Execução
Recuperação de estradas vicinais no interior do Município	26/12/2019	26/12/2022	R\$ 764.000,00	51857/2019	Em Execução

Fonte: PORTAL DA TRANSPARÊNCIA, GOVERNO FEDERAL, 2021.

13.4.8. Percepção da População

A Lei do Saneamento Básico, 11.445/2007 atualizada pela Lei 14.026/2020, define controle social em seu artigo 3º inciso IV como o “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico”, ou seja, incorporação da participação dos cidadãos como contribuintes diretos na elaboração dessas políticas.

A participação da sociedade no levantamento de informações relacionadas ao saneamento básico torna-se indispensável para a atribuição de melhorias dos cenários existentes nos municípios. Este processo propicia o exercício da cidadania fazendo com que os munícipes apresentem suas particularidades e vivências relacionadas ao manejo e drenagem de águas pluviais.

É importante a elaboração de um Plano que evidencie a realidade do município e que alcance os princípios da Lei 11.445/2011 tratando-se de participação social e integralidade de acesso aos serviços de saneamento em conformidade com suas necessidades.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), a Prefeitura Municipal de Santa Maria da Boa Vista, e a equipe técnica do Instituto GESOIS,

promoveram a 1ª Oficina Diagnóstica do Plano Municipal de Saneamento Básico no município. O evento ocorreu por videoconferência, no período de 05 a 07 de abril, através dos links disponibilizados no site da Prefeitura.

O objetivo do encontro foi debater questões relacionadas a saneamento básico em Santa Maria da Boa Vista, incentivando uma participação popular efetiva e frequente. Por questão organizacional, houve a divisão por setores, a depender do bairro/localidade de origem do participante. Os setores em questão foram:

- Setor 01: Bairros e comunidades da Sede, realizado no dia 05/04/2021 às 10 horas;
- Setor 02: Área Ribeirinha e Quilombolas, realizado no dia 05/04/2021 às 14 horas;
- Setor 03: Áreas de Assentamento (MST), realizado no dia 06/04/2021 às 10 horas;
- Setor 04: Projeto Fulgêncio, realizado no dia 07/04/2021 às 14 horas;
- Setor 05: Área de Sequeiro, realizado no dia 07/04/2021 às 10 horas.

Além disso, o Instituto GESOIS, com o apoio da Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista, disponibilizou um questionário on-line destinado à população, para contribuir com informações úteis na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e com o intuito de promover ainda mais a participação popular na elaboração do projeto.

O questionário foi fundamental para que fossem observadas as reais necessidades dos bairros do município, aumentando a abrangência e a compreensão dos problemas relacionados a Saneamento Básico. As contribuições dos cidadãos boavistanos levaram aos seguintes apontamentos:

a) Na zona urbana

Durante o período chuvoso, a água das chuvas se mistura ao esgoto e invade as residências em função da falta de estrutura de drenagem nos bairros da cidade;

Alagamentos em vários pontos da cidade pela falta de sistema de drenagem.

b) Na zona rural

- Difícil acesso às localidades em períodos chuvosos em função de alagamentos;
- A falta de sistema de drenagem na zona rural gera enorme dificuldade para escoar a produção em função das estradas alagadas;
- As localidades não possuem revestimento e sistema de drenagem, o que ocasiona muita lama no período chuvoso, evidenciando a necessidade de obras de terraplanagem;
- Em períodos chuvosos é observada a formação de processos erosivos nas Agrovilas em função da falta de sistema de drenagem;
- Em decorrência dos alagamentos, ao se desviarem das poças d'água os motoristas chegam a invadir os quintais das residências, causando transtorno aos moradores;
- Dificuldade no deslocamento de pessoas até a sede do município no período chuvoso, em consequência de as lagoas encherem e impedirem a passagem dos transportes;
- Falta de máquinas para manutenção dos açudes;
- Água parada proveniente dos alagamentos atraem vetores de doenças, como por exemplo, o mosquito da dengue;
- As aulas são canceladas em períodos chuvosos em função da dificuldade de acesso.

Diante das considerações apontadas pelos moradores das zonas rural e urbana, o Município de Santa Maria da Boa Vista apresenta diversas situações que evidenciam a necessidade de melhorias no sistema de drenagem. Através da contribuição popular, foi possível a identificação destas situações.

c) Considerações Finais

Dos quatro componentes do saneamento básico, os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas são os que apresentam maior carência de políticas públicas e organização institucional. Considerando os dados apresentados neste diagnóstico, o município de Santa Maria da Boa Vista carece de iniciativas voltadas para a otimização do sistema já existente, por meio de ações estruturais e não estruturais.

As ações estruturais correspondem a melhoria dos sistemas e implementação de novos elementos do sistema de drenagem. Além disso, é necessária a conscientização da população por meio das ações não estruturais que devem ser criadas pelo município, como o Plano Diretor, Lei de Parcelamento do Solo Urbano ou dos Loteamentos e Lei de Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo.

Um sistema de drenagem eficiente é essencial para garantia de orientação das águas urbanas do município. Ainda que Santa Maria da Boa Vista não apresente riscos neste sentido, é válido elencar que a administração municipal deve priorizar sempre a tomada de ações preventivas ao invés de corretivas, garantindo a segurança da população e o bom funcionamento dos sistemas.

14. QUADRO INSTITUCIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO

Depois de apresentada a situação de cada um dos serviços de saneamento do município, cabe realizar uma análise da situação institucional de Santa Maria da Boa Vista, tendo como base alguns temas que permeiam os quatro pilares do saneamento básico e são princípios fundamentais da Lei nº 11.445/2007, como: planejamento, fiscalização, regulação, controle social, entre outros.

14.1. Planejamento e Prestação de Serviços de Saneamento no Âmbito Municipal

A Constituição Federal dispõe que compete aos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, o que inclui os serviços de saneamento.

Uma vez que os serviços de saneamento são de interesse local e o poder público local tem a competência para organizar e prestar os serviços de saneamento que são de interesse local, o município é o titular do serviço. Assim, uma política de saneamento deve partir do pressuposto de que o município tem autonomia e competência constitucional sobre a gestão dos serviços de saneamento, no âmbito de seu território, respeitando as condições gerais estabelecidas na legislação nacional sobre o assunto (MCIDADES, 2013).

O planejamento é uma função de gestão indelegável a outro ente e, ainda conforme a Lei nº 11.445/2007, o planejamento para a prestação dos serviços de saneamento básico será realizado por meio da elaboração do PMSB, também de competência do titular do serviço.

O planejamento consiste das atividades atinentes à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais o serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada (MCIDADES, 2013). Para que todas essas etapas sejam eficientes e eficazes, é imprescindível que se tenha uma boa etapa de “planejar”.

A Secretaria de Infraestrutura da Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista é o órgão responsável pelas atividades de planejamento do saneamento municipal.

Diferente do planejamento, a prestação de serviços consiste na atividade, acompanhada ou não de execução de obra, com objetivo de permitir aos usuários acesso a serviço público de saneamento básico com características e padrões de qualidade determinados pela legislação, planejamento ou regulação. A prestação dos serviços de saneamento básico é competência do município, podendo exercer essa função diretamente ou delegá-la a outro ente (MCIDADES, 2013).

Com relação ao planejamento dos quatro eixos do saneamento, temos:

14.1.1. Eixo Abastecimento de Água

Não há um planejamento do setor, pois a concessão deste serviço é da competência da COMPESA, sendo que esta não informou se há um plano de expansão para o eixo de abastecimento d'água para a área urbana.

Para o restante das áreas rurais, sob responsabilidade da Prefeitura, não há planejamento geral, sendo as questões atacadas pontualmente nos locais de maior deficiência no abastecimento.

14.1.2. Esgotamento sanitário

A Prefeitura Municipal informou que pretende concluir a implantação das obras da Estação de Tratamento de Esgotos-EET, parcialmente implantadas, na área urbana de Santa Maria da Boa Vista, e colocá-las em operação. Para o esgotamento sanitário das localidades da área rural, não há qualquer previsão.

14.1.3. Resíduos

O eixo relativo aos resíduos sólidos e limpeza urbana está sob a responsabilidade da prefeitura, através da Secretaria de Infraestrutura, não havendo nenhum planejamento para o setor.

14.1.4. Drenagem

A Secretaria de Infraestrutura, responsável pelas ações de drenagem, não possui um Plano Diretor de Drenagem. Pelas informações, cuida somente de ações pontuais.

14.2. Fiscalização e Regulação

Conforme estabelecido no Decreto nº 6.017/2007, a regulação envolve todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impactos socioambientais, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação, além da revisão do valor de tarifas e outros preços públicos. Já a fiscalização inclui as atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público. A regulação e a fiscalização cabem ao titular dos serviços, ou seja, o município, que pode realizá-la diretamente ou delegá-la à entidade de outro ente federativo (MCIDADES, 2013).

A delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora constituída especificamente para esse fim, dentro dos limites do respectivo estado, devendo ser explicitada a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas (MCIDADES, 2013).

A entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços é a responsável pela verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais. Nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico, estão incluídas a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios. O desenho regulatório é considerado o instrumento basilar para se garantir eficiência e eficácia à reguladoras aos princípios da

regulação. Destacam-se a independência da entidade reguladora, a garantia dos mandatos de seus dirigentes, a capacidade técnica, as decisões tomadas por órgãos colegiados e a participação social. São instrumentos do exercício da participação social na regulação a realização de audiências e consultas públicas, a constituição de ouvidorias e o funcionamento efetivo dos conselhos (MCIDADES, 2013).

Os modelos de regulação que podem ser utilizados são: a regulação por entes estaduais, por entes municipais e por consórcios de regulação. Para os serviços de abastecimento de água assumidos pela COMPESA, a Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco - ARPE é quem realiza as funções de regulação.

No que se refere aos serviços de esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, serviços estes a cargo da Prefeitura, não há regulação do setor.

No âmbito dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, os municípios andam a passos lentos no sentido da regulação dos serviços, não havendo em Santa Maria da Boa Vista fiscalização e regulação do setor.

14.3. Participação e Controle Social

A participação social é um processo político e coletivo de tomada de decisão para a construção e exercício da autonomia, emancipação e participação ativa das pessoas por meio do diálogo e cooperação (RODRIGUES *et al.*, 2007).

A participação social encontra-se ideologicamente enraizada nos princípios da democracia, devendo ser compreendida como uma grande conquista no Brasil. Embora haja ainda muito por se fazer, principalmente no sentido de fortalecer, amplificar e pluralizar as vozes dos atores sociais participantes desse processo, muito já foi e vem sendo realizado. Um dos exemplos desses esforços é o estabelecimento dos conselhos instituídos por lei para definição de políticas, os quais contam com a participação de diversos segmentos da sociedade (MCIDADES,

2013).Dentre esses conselhos, os de meio ambiente, saúde ou saneamento são os que, normalmente, abrangem as questões do saneamento.

A Lei do Saneamento, ao tratar da formulação da política pública de saneamento básico, estabelece a necessidade de os titulares fixarem os direitos e deveres dos usuários e os mecanismos de controle social. A lei determina ainda que o controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação em órgãos colegiados de caráter consultivo, como os conselhos. A lei define ainda a nova abordagem referente à participação e controle social como um dos princípios fundamentais da prestação dos serviços públicos de saneamento básico (MCIDADES, 2013).

O controle social deve ser entendido como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico (MCIDADES, 2013).

Em Santa Maria da Boa Vista, no que tange a participação social, nota-se um envolvimento da população nas questões que tangem ao saneamento e a proteção ambiental na sede e nas localidades das áreas rurais.

Como um mecanismo de controle social, hoje no Município de Santa Maria da Boa Vista, em 2019, foram retomadas as atividades do Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Outra instância de participação social relacionada ao saneamento no município é o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

14.4. Análise da política tarifária da prestação dos serviços de saneamento básico

A Lei Federal n.º 11.445/2007 estabelece diretrizes econômicas e sociais, as quais incluem as regras gerais para cobrança dos serviços de saneamento – tarifas, taxas e tributos, além das formas de quantificação dos serviços, como o volume de água consumida e de esgoto coletado, e a quantidade de lixo coletado. Elimina dúvidas sobre a legitimidade da forma de cobrança de alguns serviços, como os esgotos sanitários, cobrados proporcionalmente ao volume de água consumida. Estabelece diretrizes para revisões tarifárias, reduzindo os fatores de ordem política, por exemplo. Estabelece diretrizes para interrupções ou suspensões dos serviços. Possibilita a negociação de tarifas especiais para grandes usuários e prevê a recuperação de investimentos em bens reversíveis pelo prestador de serviços, o que estimula a ampliação e melhoria das infra-estruturas de saneamento básico (Consultoria Legislativa, 2008).

O artigo 29 da Lei Federal n.º 11.445/2007 estabelece que “os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços” (Consultoria Legislativa, 2008). Para isto, foram estabelecidos dois modelos de cobrança do usuário: taxas ou tarifas. Cada componente do saneamento possui um regime de cobrança específico:

Art. 29. (...)

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades (Consultoria Legislativa, 2008).

Para que essa cobrança seja realizada, devem ser definidas normas pelo órgão responsável pela regulação dos serviços aspectos como estrutura e níveis tarifários; prazos de fixação, reajuste e revisão; medição, faturamento e cobrança de serviços; monitoramento dos custos; avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados; subsídios tarifários e não tarifários, dentre outros. Cabe destacar que apesar de estabelecer os critérios de cobrança pelos serviços, a referida Lei tem como princípio fundamental a universalização do saneamento, destacando que é preciso promover a “ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços” (Consultoria Legislativa, 2008).

Em Santa Maria da Boa Vista somente é realizada a cobrança pelos serviços prestados pela COMPESA, no abastecimento de água. A Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista não cobra pelos serviços prestados seja no abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e manejo de resíduos sólidos, ou manejo de águas pluviais, sendo utilizados recursos do caixa da Prefeitura. Desta forma, não há sustentabilidade dos serviços, devendo ser propostas no PMSB ações para implementação de mecanismos de cobrança pelos serviços. Ressalta-se que anteriormente à implementação destas, deverão ser realizadas ações de informação, orientação e sensibilização da população acerca da cobrança a ser estabelecida. Em algumas localidades, cujos serviços são prestados por terceiros, as despesas com energia elétrica e manutenção dos sistemas são rateadas entre os consumidores. No entanto, não há nenhum tipo de regulação dessa cobrança, sendo a mesma realizada informalmente.

14.5. Legislação Federal, Estadual e Municipal aplicável ao saneamento

São apresentadas na **Tabela 179** o levantamento da legislação e instrumentos normativos aplicáveis ao saneamento básico, no âmbito federal, estadual, municipal e regional, bem como aqueles relacionados indiretamente ao setor (desenvolvimento urbano, saúde e meio ambiente), os quais são essenciais para o contexto do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Tabela 188 – Legislação e instrumentos normativos aplicáveis (direta ou indiretamente) ao contexto do saneamento básico

Legislação/Instrumento	Diretriz
	FEDERAL
Constituição Federal de 1988	Destaques: Art. 30. Compete aos municípios: V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial; Art. 200. Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei: IV - participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;
Lei Federal n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990, Criação do Sistema Único de Saúde - SUS	Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
Lei Federal n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, Lei de Concessões	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos.
Lei Federal n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1999	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.
Lei Federal n.º 9.507, de 12 de novembro de 1997	Regula o direito de acesso a informações e disciplina o rito processual do habeas data.
Lei Federal n.º 10.257, de 10 de julho de 2001	Estabelece diretrizes gerais da Política Urbana e dá outras providências.
Lei Federal n.º 11.107, de 06 de abril de 2005	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
Lei Federal n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e a Política Federal de Saneamento Básico.
Lei Federal n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Lei Federal n.º 12.527, de 18 de novembro de 2011	Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal.
Lei Federal n.º 12.608, de 10 de abril de 2012	Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC e autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.
Lei Federal n.º 12.651 de 25 de maio de 2012	Corresponde ao novo Código Florestal Brasileiro. Explana diretrizes e normas para a exploração florestal, a proteção de Áreas de Preservação Permanente e Áreas de Reserva Legal e a preservação da vegetação nativa. O código influencia diretamente na conservação dos mananciais e dos solos, tendo em vista as restrições referentes à supressão da Mata Ciliar, a preservação da vida aquática e a prevenção de processos erosivos, a qual evita o assoreamento desses cursos d'água. Isso, por sua vez, associa-se a escolha dos mananciais para abastecimento de água, assim como para o lançamento de efluentes tratados e a implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais, eixos do saneamento básico.
Lei Federal n.º 14.026 de 15 de julho de 2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar

Legislação/Instrumento	Diretriz
	FEDERAL
	normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei n.º 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei n.º 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei n.º 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.
Lei Federal n.º 7.802, de 11 de julho de 1989	Lei dos Agrotóxicos. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propagação comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Decreto Federal n.º 24.643, de 10 de julho de 1934	Institui o Código das Águas. Define a água como um bem comum e dispõe sobre o domínio da União, dos Estados e dos municípios quanto às águas. Outrossim, associa-se ao saneamento básico no que tange a definição dos sistemas de abastecimento de água para cada localidade do município, assim como da propriedade de poços e nascentes.
Decreto Federal n.º 100, de 16 de abril de 1991	Institui a Fundação Nacional de Saúde e dá outras providências.
Decreto n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007	Regulamenta a Lei Federal n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Decreto Federal n.º 7.217, de 21 de junho de 2010	Estabelece normas para execução da Lei Federal n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007.
Decreto Federal n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010	Regulamenta a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
Decreto Federal n.º 7.405, de 23 de dezembro de 2010	Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Resíduos Sólidos.
Decreto Presidencial n.º 8.141, de 20 de novembro de 2013	Dispõe sobre o Plano Nacional de Saneamento Básico.
Decreto Federal n.º 100, de 16 de abril de 1991	de outubro de 2016 Aprova o Estatuto da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA.
Decreto Federal n.º 4.074, de 4 de janeiro de 2002	Regulamenta a Lei Federal n.º 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a

Legislação/Instrumento	Diretriz
	FEDERAL
	embalagem rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Portaria n.º 321, de 19 de junho de 2008, do Ministério das Cidades.	Aprova o manual de operação do programa de apoio à estruturação da gestão e à revitalização de prestadores públicos de serviços de saneamento básico.
Portaria n.º 481, de 25 de setembro de 2012, do Ministério das Cidades	Dispõe sobre a regulamentação dos requisitos mínimos e dos procedimentos para aprovação de projetos de investimento considerados prioritários em infraestrutura para o setor de saneamento básico.
Portaria Interministerial n.º 571, de 5 de dezembro de 2013, do Ministério das Cidades	Aprova o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB.
Portaria GM/MS n.º 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde	Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
Portaria n.º 315, de 11 de maio de 2018, do Ministério das Cidades	Regulamenta os requisitos e os procedimentos para aprovação e acompanhamento de projetos de investimento considerados como prioritários na área de infraestrutura para o setor de saneamento básico.
Portaria n.º 719, de 12 de dezembro de 2018, do Ministério das Cidades	Institui metodologia para auditoria e certificação de informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS.
Portaria n.º 3.174, de 2 dezembro de 2019, do Ministério da Saúde	Dispõe sobre o Programa Nacional de Saneamento Rural e dá outras providências.
Resolução CC/FGTS n.º 476, de 31 de maio de 2005, do Conselho Curador do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço	Aprova o programa saneamento para todos.
Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente	Dispõe sobre a classificação e enquadramento dos corpos hídricos, conforme o uso de cada recurso hídrico, assim como as condições e padrões de qualidade das águas. Verifica-se a importância dessa resolução no âmbito dos planos municipais de saneamento básico no que tange a preservação da qualidade dos cursos d'água e a escolha de mananciais para o abastecimento de águas.
Resolução CONAMA n.º 430, de 05 de maio de 2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005. Verifica-se a importância dessa resolução no âmbito dos planos municipais de saneamento básico no que tange a normas a serem seguidas para o lançamento dos efluentes tratados em cursos d'água.
Resolução CONAMA n.º 9, de 31 de agosto de 1993	Estabelece definições e torna obrigatório o recolhimento e destinação adequada de todo o óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução CONAMA n.º 257, de 30 de junho de 1999	Dispõe sobre o descarte, coleta, reutilização, reciclagem e tratamento de pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos.

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
Resolução CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil
Resolução da Diretoria Colegiada RDC n.º 306, de 07 de dezembro de 2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
Resolução CONAMA n.º 348, de 16 de agosto de 2004	Altera a Resolução CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução CONAMA n.º 358, de 29 de abril de 2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução CONAMA n.º 362, de 23 de junho de 2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução CONAMA n.º 401, de 4 de novembro de 2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
Resolução CONAMA n.º 416, de 30 de setembro de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
Resolução CONAMA n.º 431, de 24 de maio de 2011	Altera o art. 3º da Resolução CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece nova classificação para o gesso.
Resolução CONAMA n.º 448, de 18 de janeiro de 2012	Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002.
Resolução CONAMA n.º 450, de 6 de maio de 2012	Altera os arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24-A à Resolução CONAMA n.º 362, de 23 de junho de 2005, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução CONAMA n.º 465, de 5 de dezembro de 2014	Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.
Resolução CONAMA n.º 469, de 29 de julho de 2015	Altera a Resolução CONAMA n.º 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução da Diretoria Colegiada RDC n.º 222 de 28 de março de 2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária	Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.
Norma Brasileira n.º 9.648 de 1986	Especifica as condições exigíveis no estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário do tipo separador, com amplitude suficiente para permitir o desenvolvimento do projeto de todas ou qualquer das partes para que o constituem, observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário.
Norma Brasileira n.º 9.649 de 1986	Especifica as condições exigíveis na elaboração de projeto hidráulico sanitário de redes coletoras de esgoto sanitário, funcionando em lâmina livre, observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário.
Norma Brasileira n.º 9.650 de 1986	Especifica as condições exigíveis para a verificação da estanqueidade durante o assentamento de tubulações

Legislação/Instrumento	Diretriz
	FEDERAL
	destinadas à condução de água sob pressão.
Norma Brasileira n.º 7.367 de 1988	Especifica as condições exigíveis para projeto e assentamento de tubulações de esgoto sanitário com tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica.
Norma Brasileira n.º 12.207 de 2016	Especifica os requisitos para a elaboração de projeto hidráulico sanitário de interceptores de esgoto sanitário, observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário.
Norma Brasileira n.º 12.208 de 2020	Especifica os requisitos para a elaboração de projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de esgoto.
Norma Brasileira n.º 12.211 de 1992	Especifica as condições exigíveis para estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água.
Norma Brasileira n.º 12.213 de 1992	Especifica as condições exigíveis para a elaboração de projeto de captação de água de superfície para abastecimento público.
Norma Brasileira n.º 12.216 de 1992	Especifica as condições exigíveis na elaboração de projeto de estação de tratamento de água destinada à produção de água potável para abastecimento público.
Norma Brasileira n.º 12.266 de 1992	Especifica as condições exigíveis para projeto e execução de valas para assentamentos de tubulações de água, esgoto ou drenagem urbana.
Norma Brasileira n.º 12.587 de 1992	Especifica as condições exigíveis para a elaboração de cadastro de sistema de esgotamento sanitário.
Norma Brasileira n.º 7.229 de 1993 (Versão Corrigida em 1997)) Especifica as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo tratamento e disposição de afluentes e lodo sedimentado.
Norma Brasileira n.º 12.217 de 1994 Especifica	as condições exigíveis na elaboração de projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público.
Norma Brasileira n.º 13.969 de 1997	Apresenta as alternativas de procedimentos técnicos para o projeto, construção e operação de unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos de tanque séptico, dentro do sistema de tanque séptico para o tratamento local de esgotos.
Norma Brasileira n.º 8.160 de 1999	Especifica as exigências e recomendações relativas ao projeto, execução, ensaio e manutenção dos sistemas prediais, de esgoto sanitário, para atenderem às exigências mínimas quanto à higiene, segurança e conforto dos usuários, tendo em vista a qualidade destes sistemas.
Norma Brasileira n.º 14.486 de 2000	Especifica as condições exigíveis para a elaboração de projeto de redes coletoras enterradas de esgoto sanitário com tubos de PVC, funcionando sob pressão atmosférica, observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento deste sistema.
Norma Brasileira n.º 10.004 de 2004	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
Norma Brasileira n.º 10.006 de 2004	Especifica os requisitos exigíveis para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, visando diferenciar os resíduos classificados na NBR 10004 como classe II A - não-inertes - e classe II B - inertes.
Norma Brasileira n.º 10.007 de	Especifica os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos

Legislação/Instrumento		Diretriz
FEDERAL		
2004		sólidos.
Norma Brasileira n.º 15.112 de 2004		Especifica os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.
Norma Brasileira n.º 15.113 de 2004		Especifica os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos da construção civil classe A e de resíduos inertes.
Norma Brasileira n.º 15.710 de 2009		Especifica os requisitos mínimos de desempenho e os critérios limítrofes de projeto dos sistemas de coleta e transporte de esgoto sanitário doméstico a vácuo, a partir do limite externo da economia doméstica a ser conectada à rede de coleta.
Norma Brasileira n.º 12.209 de 2011		Especifica as condições recomendadas para a elaboração de projeto hidráulico e de processo de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário (ETE), observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário.
Norma Brasileira n.º 11.799 de 2016		Especifica os requisitos mínimos para o recebimento e colocação do material filtrante, abrangendo a areia, o antracito e o pedregulho da camada de suporte em filtros para abastecimento público de água.
Norma Brasileira n.º 12.212 de 2017		Especifica os requisitos para a elaboração de projeto de poço tubular para captação de água subterrânea.
Norma Brasileira n.º 12.215-1 de 2017		Especifica os requisitos aplicáveis à elaboração de projeto de adutora em conduto forçado para sistema de abastecimento de água.
Norma Brasileira n.º 12.218 de 2017		Especifica os requisitos para a elaboração de projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.
Norma Brasileira n.º 12.214 de 2020		Especifica os requisitos para a elaboração de projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de água.
Norma Brasileira n.º 16.849 de 2020		Especifica os requisitos para aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos com ou sem incorporação de outros resíduos classe II - Não perigosos, abrangendo os aspectos de elegibilidade de resíduos, registros e rastreabilidade, amostragem e formação dos lotes, armazenamento, preparo de resíduos sólidos urbanos para fins energéticos (RSUE), classificação dos lotes gerados e uso do RSUE nas unidades de recuperação energética (URE), conforme a cadeia de custódia descrita na Figura 1, respeitando a hierarquia de gestão e gerenciamento de resíduos.
Norma Brasileira n.º 13.221 de 2021		Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos classificados como perigosos, conforme a legislação vigente, incluindo resíduos que possam ser reaproveitados, reciclados e/ou reprocessados, e os resíduos provenientes de acidentes, de modo a minimizar os danos ao meio ambiente e a proteger a saúde.
ESTADUAL		
Lei Complementar nº 49, de 31 de janeiro de 2003		Cria a Agência Estadual de Meio Ambiente – CPRH.
Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010		Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei complementar nº 49, de 31 de		Dispõe sobre as áreas de atuação, a estrutura e o

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
janeiro de 2003	funcionamento do Poder Executivo, e dá outras providências.
Lei nº 11.742, de 14 de janeiro de 2000	Cria a ARPE, Agência de Regulação de Pernambuco.
Lei nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003	Altera e consolida as disposições da Lei nº 12.126, de 12 de dezembro de 2001.
Lei Nº 14. 258, de 23 de Dezembro 2010	Institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, e dá outras providências.
Lei Nº 14. 249, de 17 de Dezembro de 2010	Dispõe sobre licenciamento ambiental infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei Nº 14.091, de 17 de Junho de 2010	Institui a Política Estadual de Combate à desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, e dá outras providências. Lei Nº 14. 236, de 13 de Dezembro de 2010 - Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
Lei Nº 13.047, de 26 de Junho de 2006	Institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco, e dá outras providências.
Lei Nº 13.205, de 19 de Janeiro de 2007	Dispõe sobre a estrutura e o funcionamento do Poder Executivo, e dá outras providências.
Lei Nº 13.047, de 26 de Junho de 2006	Dispõe sobre a obrigatoriedade da implantação da coleta seletiva de lixo nos condomínios residenciais e comerciais, nos estabelecimentos comerciais e industriais e órgãos públicos federais, estaduais e municipais no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.
Lei Nº 12.984, de 30 de Dezembro de 2005	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências
Lei Nº 12.916, de 08 de Novembro de 2005	Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações administrativas ambientais, e dá outras providências
Lei Nº 12.789 de 28 de Abril de 2005	POLUIÇÃO SONORA E PROTEÇÃO DO BEM-ESTAR
Lei Nº 12.753 de 21 de Janeiro de 2005	Dispõe sobre o comércio, o transporte, o armazenamento, o uso e aplicação, o destino final dos resíduos e embalagens vazias, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como o monitoramento de seus resíduos em produtos vegetais, e dá outras providências
Lei Nº 12.744 de 23 de Dezembro de 2004	Dispensa de licenciamento ambiental no Estado de Pernambuco, as atividades agrícolas e pecuárias desenvolvidas em sequeiro, de acordo com os limites territoriais que indica
Lei Nº 12.609 de 22 de Junho de 2004	Institui a obrigatoriedade da instalação de hidrômetros individuais nos edifícios no Estado de Pernambuco.
Lei Nº 12.589 de 26 de Maio de 2004	Dispõe sobre a proibição do uso do amianto ou asbesto nas obras públicas e nas edificações no Estado de Pernambuco, atendendo aos objetivos indicados na Lei nº 9.055/95 de evitar o contato das pessoas com aquele material.
Lei Nº 12.432 de 29 de Setembro de 2003	Ajusta os critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos Municípios, nos termos do art. 2º, da Lei nº 10.489, de 02 de outubro de 1990, com a redação da Lei nº 11.899, de 21 de Dezembro de 2000, e da Lei nº 12.206, de 20 de Maio de 2002.
Lei Nº 12.374, de 29 de Maio de 2003	Dispõe sobre a regulamentação de atividades relacionadas com organismos geneticamente modificados – OGMs no

Legislação/Instrumento	Diretriz
	FEDERAL
	Estado de Pernambuco e dá outras providências.
Lei Nº 12.321, de 06 de Janeiro de 2003	Cria normas disciplinadoras de utilização da orla marítima, visando a proteção do meio ambiente e do patrimônio turístico e paisagístico pernambucano
Lei Nº 12.008, de 01 de Junho de 2001	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
Lei Nº 11.906 de 22 de Dezembro de 2000	Institui Programa de Inspeção Veicular quanto a emissão de gases e ruídos dos veículos em uso, com o objetivo de reduzir e prevenir a poluição atmosférica e sonora, e dá outras providências.
Lei Nº 11.899, de 21 de Dezembro de 2000	Redefine os critérios de distribuição da parte do ICMS que cabe aos municípios, de que trata o artigo 2º, da Lei nº 10.489, de 02 de outubro de 1990, considerando aspectos sócio-ambientais e dá outras providências.
Lei Nº 11.622, de 29 de Dezembro de 1998	Dispõe sobre a mudança de categoria, de Manejo das Reservas Ecológicas de Caetés e Dois Irmãos e dá outras providências.
Lei Nº 11.427 de 17 de Janeiro de 1997	Dispõe sobre a conservação e a proteção das águas subterrâneas no Estado de Pernambuco e dá outras providências
Lei Nº 11.378, de 27 de Agosto de 1996	Disciplina a captação, transporte, potabilidade e uso de água no Estado de Pernambuco e dá outras providências.
Lei Nº 11.206, de 31 de Março de 1995	Dispõe sobre a Política Florestal do Estado de Pernambuco e dá outras providências.
Lei Nº 10.564, de 11 de Janeiro de 1991	Dispõe sobre o controle da poluição atmosférica no Estado e dá outras providências
Lei Nº 10.234, de 22 de Novembro de 1988	Proíbe a instalação de indústrias químicas tóxicas e de produtos explosivos ou inflamáveis, de usinas de concreto pré-misturado no Estado de Pernambuco, que não sejam adequadas às normas de segurança e anti- poluição.
Lei Nº 9.990 de 13 de Janeiro de 1987	Estabelece normas para concessão de anuência prévia, pela autoridade metropolitana à aprovação, pelos municípios da Região Metropolitana do Recife, dos projetos de parcelamento do solo para fins urbanos na forma do art. 13 e seu parágrafo único, da Lei Federal nº 6.766, de 19 de Dezembro de 1979, e dá outras providências.
Lei Nº 9.989, de 13 de Janeiro de 1987	Define as reservas ecológicas da Região Metropolitana do Recife
Lei Nº 9.960, de 17 de Dezembro de 1986 -	Define áreas de interesse especial, dispõe sobre os procedimentos básicos relativos ao seu parcelamento para fins de ocupação urbana, e dá outras providências.
Lei Nº 9.931, de 11 de Dezembro de 1986 -	Define como área de proteção ambiental as reservas biológicas constituídas pelas áreas estuarinas do Estado de Pernambuco
Lei Nº 9.860 de 12 de Agosto de 1986 -	Delimita as áreas de proteção dos mananciais de interesse da Região Metropolitana do Recife, e estabelece condições para a preservação dos recursos hídricos.
Decreto Nº 35.705/2010 -	Fórum Pernambucano de Resíduos Sólidos - Institui o Fórum Pernambucano de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
Decreto Nº 35.706/2010 -	Comitê Estadual de Resíduos Sólidos - Institui o Comitê Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
Decreto Nº 35.707/2010 -	Fórum Pernambucano de Política Florestal - Institui o Fórum

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
	Pernambucano de Política Florestal, e dá outras providências.
Decreto Nº 35.708/2010 -	Comitê Estadual de Política Florestal - Institui o Comitê Estadual de Política Florestal, e dá outras providências.
Decreto Nº 35.709/2010 -	Fórum Pernambucano de Gerenciamento Costeiro - Institui o Fórum Pernambucano de Gerenciamento Costeiro, e dá outras providências.
Resolução CONSEMA/PE no. 04/2010 –	Critérios de Compensação Ambiental - Estabelecer metodologia de gradação de impactos ambientais e procedimentos para fixação e aplicação da compensação ambiental.
MUNICIPAIS	
Lei Orgânica, aprovada em 1990	Atualiza a Lei Orgânica nº 015, de 2011.
Lei Complementar nº 07, de 25 de novembro de 2019	Institui o Sistema Municipal de Gestão Ambiental.
Código de Posturas, 10 de setembro de 1990	Institui o Código de Posturas
Conselho Municipal de Meio Ambiente - CONSEMA	
Lei nº 1.754, Lei Orçamentária Anual - LOA, de 24 de novembro de 2020	Estima a Receita e fixa a Despesa do Município para o exercício financeiro de 2021.
Lei nº 1.752, Lei de Diretrizes Orçamentárias-LDO, de 14 de outubro de 2020	Dispõe sobre as diretrizes para elaboração da Lei Orçamentária 2021.
Lei nº 1.755, Plano Plurianual - PPA, de 214 de novembro de 2020	Dispõe sobre a revisão do Plano Plurianual para o período 2018/2021.

Fonte: Fonte: ABNT, ANVISA, CONAMA, MCIDADES, PORTAIS PE, adaptado GESOIS, 2021.

14.6. O saneamento básico e o meio ambiente no contexto da legislação municipal

14.6.1. Lei Orgânica

O Capítulo IV. do Meio Ambiente, no Art. 118, dispõe que é dever do Poder Público elaborar e implantar, através de lei, um plano municipal de meio ambiente e recursos naturais que contemplará a necessidade de conhecimento das características e recursos dos meios físicos e biológico, de diagnóstico de sua utilização e definição de diretrizes para o melhor aproveitamento no processo de desenvolvimento econômico-social.

§ 1º - Cabe ao poder público municipal, através de seus Órgãos da administração direta, indireta e de fundação:

I - Proteger as coroas e praias fluviais, as ilhas, as zonas estuarinas e manguezais ao longo do rio São Francisco, no território do município;

II - Proteger o Rio São Francisco, decorrentes de água, lagoas, açudes e barragens, espécies neles existentes, sobretudo para proibir os despojo de Caldas e vinhotos das usinas de açúcar e destilarias de vinho, bem como resíduos químicos e dejetos, suscetíveis de torná-los impróprios, ainda que temporariamente, para o consumo e a utilização normais ou para a sobrevivência da flora e da fauna;

III – Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais das espécies e dos ecossistemas; IV - Preservar e restaurar a diversidade e a integridade do patrimônio genético, biológico e paisagístico, no âmbito municipal e fiscalizar as entidades à pesquisa a manipulação genética; V - Exigir, na forma da lei, para a instalação de obra ou de atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade, garantidas audiências públicas, na forma da Lei;

VI - Garantir a educação ambiental em todos os níveis de ensino e conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - Defesa à caça e a pesca predatória, principalmente na época da procriação;

VIII - Proteger a fauna e a flora, proibidas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade de fiscalizando a extração, captura, produção, transporte, comercialização consumo de suas espécies e subprodutos;

IX - Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

X - Proibir os remédios e agrotóxicos da a vive submetendo a sua venda ao controle do ministério competente, cujo uso comprometa meio ambiente;

XI - Registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos para fins de irrigação, em seu território.

XII- Definir o uso e ocupação do solo, subsolo e águas através de planejamento que engloba o diagnóstico, a análise técnica e definição de diretrizes, de gestão dos espaços com participação popular e socialmente negociadas, respeitando a conservação de qualidade ambiental;

XIII- Controlar e fiscalizar a produção, a estocagem de substâncias, o transporte, a comercialização e a utilização de técnicas, métodos e as instalações que comportem risco efetivo ou potencial para saudável qualidade de vida e ao meio ambiente natural e de trabalho, incluindo materiais geneticamente alterados pela ação humana, resíduos químicos e substâncias agrotóxicas;

XIV- Requisitar a realização periódica de auditorias nos sistemas de controle de poluição e preservação de riscos de acidentes nas instalações e atividades de significativo potencial poluidor, incluindo a avaliação detalhada dos efeitos de sua operações sobre a qualidade física, química e biológica dos recursos ambientais, bem com a saúde dos trabalhadores e da população afetada;

XV- Estabelecer, controlar e fiscalizar padrões de qualidade ambiental, às fontes de poluição incluindo a absorção de substâncias químicas através da alimentação;

XVI- Garantir o amplo acesso dos interessados em informações sobre as fontes e causas da poluição e da degradação ambiental e, particular, aos resultados das monitoragens e das auditorias a que se refere o inciso XIII, deste artigo;

XVII- Promover medidas judiciais e administrativas de responsabilização dos causadores da poluição ou de degradação ambiental;

XVIII - Incentivar a integração das escolas de ensino fundamental, escolas técnicas e associações civis, nos esforços para garantir e aprimorar o controle da poluição, inclusive no ambiente de trabalho;

XIX - É vedada a concessão de recursos públicos, ou incentivos fiscais às pessoas físicas ou jurídicas que, com suas atividades poluam o meio ambiente;

XX - Implementar e recuperar o verde nas zonas urbanas, segundo os critérios definidos em Lei. §2º -

Discriminar por Lei :

- I. As áreas e as atividades de significativa potencialidade de degradação ambiental;
- II. Os critérios para o estudo de Impacto Ambiental e relatório de Impacto Ambiental;
- III. O licenciamento de obras causadoras de impacto ambiental, obedecendo sucessivamente os seguintes estágios: licença de instalações e funcionamento;
- IV. As penalidades para empreendimentos já iniciados ou concluídos sem licenciamento e a recuperação da área de degradação, segundo os critérios e métodos definidos pelos órgãos competentes;

- V. Exigir o inventário das condições ambientais das áreas sob ameaça de degradação ou já degradadas.

Art. 119 - É obrigatório a recuperação da vegetação nativa nas áreas protegidas por Lei e todo proprietário que não respeitar restrições ao desmatamento, deverá recuperá-las.

§ 1º - O poder público municipal, manterá obrigatoriamente o conselho municipal do meio ambiente, órgão colegiado autônomo e deliberativo, composto paritariamente por representantes do Poder Executivo, Legislativo, entidades ambientalistas, representantes da sociedade civil que entre outras atribuições definidas em Lei, deverá:

- I. Analisar, aprovar ou vetar qualquer projeto público ou privado que implique em pacto ambiental; II- Solicitar por um terço dos seus membros referendo.

§ 2º - Para o julgamento de projetos que se refere o § 1º, deste artigo, o conselho municipal de meio ambiente realizará audiências públicas obrigatórias em que se ouvirá as entidades interessadas, especialmente com representantes da população atingida.

§ 3º - As populações atingidas gravemente pelo impacto dos projetos referidos no inciso 1º,

I, deverá ser consultadas obrigatoriamente através de referendo.

14.6.2. Sistema Municipal de Gestão Ambiental de Santa Maria da Boa Vista

A Lei Complementar nº 07, de 25 de novembro de 2019, institui o Sistema Municipal de Gestão Ambiental do Município de Santa Maria da Boa Vista.

Alguns pontos podem ser destacados:

▪ **O Art. 7º dispõe sobre a Estrutura do Sistema Ambiental:**

I – Secretaria Municipal de Infraestrutura, através da Secretaria Executiva de Meio Ambiente, que será o órgão executivo da Política Municipal de Meio Ambiente;

II – Conselho Municipal do Meio Ambiente de Santa Maria da Boa Vista, que será o órgão coordenador da Política Municipal de Meio Ambiente e terá consultivo, deliberativo, normativo e recursal;

III – Órgãos Setoriais: são todos os órgãos de administração direta e indireta da administração municipal responsável pelo planejamento. Aptovação, execução, coordenação ou implementação de políticas, planos, programas e projetos, total ou parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação e que buscará a conservação, defesa e melhora do meio ambiente;

IV – Representações Sociais: são organizações da Sociedade Civil de Interesse Público que desenvolvam ou possam desenvolver ações na área ambiental.

▪ **O Art. 8º dispõe sobre o Conselho Municipal de Meio Ambiente – CONSEMA.**

▪ **O Art. 13 define a constituição do CONSEMA;**

▪ **O Art. 78, cria o Fundo Municipal de Meio Ambiente – FMMA;**

14.7. Análise da estrutura e capacidade institucional para gestão dos serviços de saneamento básico

A definição do responsável por coordenar as atividades relacionadas à administração, operação, manutenção e expansão dos serviços de saneamento é o primeiro passo para organização do setor no município. Dessa forma, a compreensão do modelo atualmente adotado no município de Santa Maria da Boa Vista faz-se necessária, a fim de viabilizar a discussão acerca da manutenção deste

ou proposição de um novo modelo, nas etapas subsequentes do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Na **Tabela 180** é apresentado como os serviços de saneamento básico estão organizados no município. Ressalta-se que na tabela em questão as informações são apresentadas de forma sucinta, sendo detalhadas nos capítulos específicos dos componentes do saneamento básico.

Tabela 189 – Organização dos serviços de saneamento básico no município de Santa Maria da Boa Vista

Serviços	Abastecimento de água	Esgotamento Sanitário	Resíduos Sólidos	Manejo de Águas Pluviais
Existe política ambiental na forma de lei?	Não	Não	Não	Não
Existe plano específico do eixo?	Não	Não	Não	Não
Quem presta o serviço?	Na sede: COMPESA Nas áreas rurais: COMPESA, Prefeitura e Terceiros	Na sede: Prefeitura. Nas áreas rurais não há prestação destes serviços.	Prefeitura	Prefeitura
Existe contrato firmado?	Não	Não	Não	Não
Qual a data de vencimento do contrato?	Não há contrato	Não há contrato	Não há contrato	Não há contrato
Qual o tipo de contrato?	Não há contrato	Não há contrato	Não há contrato	Não há contrato
Qual a área de cobertura do contrato?	Não há contrato	Não há contrato	Não há contrato	Não há contrato
Existe definição de metas de expansão?	Não há	Não há	Não há	Não há
Qual agente definiu essas metas?	Não há metas	Não há metas	Não há metas	Não há metas
O serviço é cobrado?	Sim, pela COMPESA	Não	Não	Não
De que forma (taxa, tarifa, outro preço público)?	Tarifa	Não	Não	Não
Existe controle da qualidade da prestação dos serviços, em termos de regularidade, segurança e manutenção?	Sim, pela COMPESA	Não há	Não há.	Não há.
Quem define os parâmetros para esse controle?	COMPESA	Não há	Não há	Não há

Serviços	Abastecimento de água	Esgotamento Sanitário	Resíduos Sólidos	Manejo de Águas Pluviais
Existe um conselho municipal que discute a pauta do saneamento?		Conselho de Meio Ambiente		
Existe entidade de regulação instituída?	ARPE	Não há	Não há	Não há
Quem fiscaliza os serviços prestados?	Não há	Não há	Não há	Não há
Ocorreu alguma conferência municipal?	Não	Não	Não	Não
Onde o morador faz suas reclamações?	COMPESA Prefeitura	E Prefeitura	Prefeitura	Prefeitura
Existe participação social na gestão do saneamento?	Não	Não	Não	Não

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

No TR FUNASA 2018, a FUNASA propôs uma forma de avaliação da situação institucional, baseada na análise do nível de conformidade legal em princípios para a atual organização dos serviços de saneamento básico, sendo estes analisados entre satisfatório, deficiente ou inexistente, considerando os quatro componentes do saneamento. Desta forma, para análise da estrutura e capacidade institucional dos serviços de saneamento em Santa Maria da Boa Vista optou-se pela utilização da metodologia da FUNASA (2018).

A **Tabela 181** mostra o nível de conformidade aos princípios legais previstos para o saneamento básico.

Tabela 190 – Nível de conformidade legal dos serviços de saneamento básico no município de Santa Maria da Boa Vista

Princípios legais	Grau de conformidade legal			
	Abastecimento de água	Esgotamento Sanitário	Resíduos Sólidos	Manejo de Águas Pluviais
Universalização do acesso ao saneamento básico	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Integralidade dos serviços	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Adequação à saúde pública e à proteção ao meio ambiente	Deficitário	Deficitário	Deficitário	Deficitário
Adequação às peculiaridades locais e regionais dos processos e técnicas	Deficitário	Deficitário	Deficitário	Deficitário
Articulação com outras políticas públicas	Deficitário	Deficitário	Deficitário	Deficitário
Eficiência e sustentabilidade econômica	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Tecnologias apropriadas (gradualismo e capacidade de pagamento)	Deficitário	Deficitário	Deficitário	Deficitário
Transparência e processos decisórios institucionalizados	Deficitário	Deficitário	Deficitário	Deficitário
Controle Social específico para o saneamento	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Segurança, qualidade e regularidade	Deficitário	Deficitário	Deficitário	Deficitário
Integração do saneamento básico com a gestão dos recursos hídricos	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente

Fonte: FUNASA 2018, adaptado INTITUTO GESOIS, 2021.

Verifica-se que, no Município de Santa Maria da Boa Vista, os serviços de saneamento básico estão em desconformidade com os preceitos legais, podendo ser considera-los como inexistentes ou deficitários.

14.8. Orçamento Municipal

Ainda pensando na sustentabilidade econômica dos serviços cabe analisar o contexto orçamentário do município por meio do Plano Plurianual (PPA), que é uma lei de iniciativa do Poder Executivo. O PPA estabelece de forma regionalizada, as diretrizes, objetivos e metas da administração federal, estadual ou municipal para as

despesas de capital e outras delas decorrentes e para as relativas aos programas de duração continuada.

Entende-se por despesas de capital, entre outras, as despesas de investimentos, que são despesas necessárias ao planejamento e execução de obras, aquisição de instalações, equipamentos e material permanente, constituição ou aumento do capital que não sejam de caráter comercial ou financeiro, incluindo-se as aquisições de imóveis considerados necessários à execução de tais obras.

O processo de elaboração do orçamento público municipal inicia-se com a formulação do PPA, feito no primeiro ano do mandato do prefeito municipal. O plano deve ser aprovado até o último dia útil do referido exercício financeiro, para entrar em vigor no primeiro dia útil do segundo ano do mandato eletivo e se estender até o final do primeiro ano do próximo mandato, com a duração de 4 anos. Neste plano devem estar previstos de forma detalhada todas as obras, atividades e projetos, receitas e despesas que serão realizadas ao longo do quadriênio. Em Santa Maria da Boa Vista, a Lei nº 1.755, de 24 de novembro de 2020, dispõe sobre o Plano Plurianual - PPA, para o período de 2018 a 2021.

Após formulação do PPA, o próximo passo é a elaboração da Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO, a qual tem como objetivo traçar as prioridades na execução do orçamento para o próximo exercício financeiro, que sempre tem início no primeiro dia útil e vai até o último dia do ano subsequente. Ela deve ser aprovada pelo Poder Legislativo até o último dia útil do primeiro semestre do ano anterior a sua efetiva execução. Nesta lei basicamente devem estar previstos de forma atualizada as receitas e despesas e os projetos e atividades traçados anteriormente ao PPA. Em Santa Maria da Boa Vista, a Lei nº 1.752, de 14 de outubro de 2020, dispõe sobre as diretrizes orçamentárias-LDO.

A Lei Orçamentária Anual – LOA é a última etapa na formulação do Orçamento Municipal, devendo estar em sintonia perfeita com o PPA e com a LDO, os quais

foram planejados pelo Poder Executivo, aprovados pelo Poder Legislativo, e apresentados em audiências públicas ao cidadão.

É na elaboração da LOA que se detalha, nos seus pormenores, a execução do orçamento em todos os níveis da administração direta e indireta, nos níveis do Poder Executivo e Legislativo; bem como, repasses, subvenções a entidades assistenciais, gastos com previdência, aumento de salários, obras, compra de materiais de consumo. Ela deve ser aprovada pelo Poder Executivo até no máximo o último dia útil do exercício financeiro anterior da sessão da Câmara de Vereadores. Desta forma pode-se dizer que a LOA seria o plano executivo a ser realizado no próximo exercício financeiro, respeitando as etapas anteriores do orçamento planejados no PPA e na LDO.

Em Santa Maria da Boa Vista, a Lei nº 1.174 – LOA, estima a receita e fixa a despesa para o exercício financeiro de 2021.

14.9. Ações previstas no PPA

A **Tabela 182** dispõe sobre a evolução das receitas de 2018 a 2021, segundo o Plano Plurianual - PPA.

Tabela 191 – Evolução da receita do município de Santa Maria da Boa Vista, de 2018 a 2021, segundo o PPA.

Valores/Ano	2018	2019	2020	2021	Total
Receitas	93.735.303,56	92.547.583,83	115.000.000,00	121.000.000,00	422.282.887,39
%	22,20	21,92	27,23	28,65	100,00

Fonte: PREFEITURA SANTA MARIA DA BOA VISTA, 2018.

A Tabela 183 dispõe sobre as receitas de 2021, segundo a LOA.

Tabela 192 – Receita prevista para 2021, segundo a LOA, para o Município de Santa Maria da Boa Vista.

Valores/Ano	Total
Receitas correntes	117.325.000,00
Receitas de Capital	1.670.000,00
Receitas correntes(Intra)	11.650.000,00
Receitas de Capital(intra)	0,00
Deduções da receita(FUNDEB)	-9.645.000,00
TOTAL	121.000.000,00

Fonte: PREFEITURA SANTA MARIA DA BOA VISTA, 2018.

Entende-se por Receitas Correntes: impostos, taxas e contribuições; receita patrimonial; receita de serviços; transferências correntes; outras receitas.

Entende-se por Receitas de Capital: operações de crédito; alienação de bens e transferências de capital.

Tabela 193 – Despesas por função, segundo a LOA, para 2021.

Fução	Despesa
Legislativa	4.115.000,00
Administração	10.918.000,00
Assistência Social	4.642.000,00
Saúde	19.409.000,00
Educação	39.720.000,00
Cultura	1.531.000,00
Direitos da Cidadania	66.000,00
Habitação	50.000,00
Saneamento	302.000,00
Gestão Ambiental	90.000,00
Agricultura	4.973.000,00
Comércio e Serviços	40.000,00
Energia	1.663.000,00
Transporte	445.000,00
Desporto r lazer	61.000,00
Encargos especiais	2.171.000,00
Reserva de contingência	8.300.000,00
TOTAL	121.000.000,00

Fonte: PREFEITURA SANTA MARIA DA BOA VISTA, 2018.

Pela análise das despesas, por função, verifica-se que, para a área de Saneamento e Gestão Ambiental estão reservados 0,32%.

A **Tabela 185** dispõe sobre a evolução das receitas de 2018 a 2021, segundo o Plano Plurianual - PPA.

Tabela 194 – Programas previstos no PPA que tem relação ao saneamento básico no município de Santa Maria da Boa Vista.

Programa	Justificativa	2018	2019	2020	2021	Total geral	
0002	Planejamento COMRIO	Gestão de projeto de aterro sanitário e gestão de resíduos sólidos	0,00	60.250,00	0,00	60.250,00	120.500,00
0413	Apoio aos conselhos	Garantir a participação social nos conselhos	6.000,00	6.000,00	12.000,00	2.000,00	26.000,00
0424	Gestão da Secretaria de infraestrutura e Meio Ambiente	Realizar ações da Secretaria	2.851.000,00	3.111.000,00	2.930.000,00	4.302.000,00	113.194.000,00
0427	Praças para Todos	Revitalizar praças	137.000,00	67.000,00	170.000,00	96.000,00	470.000,00
0428	Modernização dos serviços públicos	Limpeza urbana	1.300.000,00	1.215.000,00	1.315.000,00	1.342.000,00	5.172.000,00
0429	Infraestrutura urbana e rural	Adaptação espaços públicos	540.000,00	311.000,00	595.000,00	274.000,00	1.729.000,00
0431	Saneamento Rural	Esgotamento sanitário, construção fossas	40.000,00	40.000,00	80.000,00	50.000,00	210.000,00
0432	Saneamento Urbano	Ampliar sistema de saneamento	100.000,00	100.000,00	160.000,00	202.000,00	562.000,00
0433	Ampliação de Recursos Hídricos	Construção barraginhas, açudes, tratamento de água	10.000,00	10.000,00	30.000,00	50.000,00	100.000,00
0434	Reciclagem resíduos	Estabelecer programa reciclagem	40.000,00	45.000,00	58.000,00	50.000,00	193.000,00
0437	Eletificação rural e iluminação pública	Melhorar sistemas	310.000,00	350.000,00	350.000,00	1.663.000,00	2.673.000,00
0440	Mobilidade e acessibilidade para todos	Melhorar estradas	10.000,00	10.000,00	30.000,00	250.000,00	300.000,00
0451	Reciclagem e tratamento de RSU	Tratar o lixo	7.000,00	7.000,00	9.000,00	5.000,00	28.000,00

Fonte: PREFEITURA SANTA MARIA DA BOA VISTA, 2018.

A **Tabela 186** dispõe as ações previstas no PPA relativas ao saneamento básico, para o período de 2018 a 2021

Tabela 195 – Ações previstas no PPA relativas ao saneamento básico, para 2021.

Nº	Ação	2018	2019	2020	2021	
1041	Construção e reforma de praças	71.000,00	31.000,00	85.000,00	50.000,00	237.000,00
1042	Construção e reforma	30.000,00	20.000,00	55.000,00	40.000,00	145.000,00
1043	Manutenção infraestrutura	20.000,00	10.000,00	40.000,00	0,00	70.000,00
1044	Manutenção de vias públicas	286.000,00	163.000,00	250.000,00	200.000,00	899.000,00
1047	Execução obras saneamento	70.000,00	70.000,00	110.000,00	50.000,00	300.000,00
1048	Implantação e revitalização RSU	20.000,00	25.000,00	45.000,00	35.000,00	125.000,00
1049	Obras contra seca	10.000,00	10.000,00	30.000,00	50.000,00	100.000,00
1050	Construção e manutenção sistema	20.000,00	20.000,00	30.000,00	50.000,00	120.000,00
1056	Manutenção estradas	10.000,00	10.000,00	30.000,00	250.000,00	300.000,00
1082	Execução de obras	47.000,00	32.000,00	70.000,00	110.000,00	259.000,00
1107	Aquisição maquinário	70.000,00	60.000,00	70.000,00	0,00	200.000,00
1179	Ampliação SAA	200.000,00	200.000,00	230.000,00	100.000,00	730.000,00
2078	Gestão Secretaria de Infraestrutura	2.804.000,00	3.079.000,00	2.800.000,00	4.192.000,00	12.875.000,00
2079	Manutenção de praças	55.000,00	25.000,00	70.000,00	21.000,00	171.000,00
2080	Coleta RSU	1,275.000,00	1,190.000,00	1.280.000,00	1.242.000,00	2.522.000,00
2081	Manutenção atividades	25.000,00	25.000,00	35.000,00	100.000,00	185.000,00
2089	Manutenção	40.000,00	15.000,00	50.000,00	12.000,00	117.000,00
2094	Reciclagem	7.000,00	7.000,00	9.000,00	5.000,00	28.000,00
2208	Manutenção estradas vicinais	10.000,00	10.000,00	20.000,00	10.000,00	50.000,00
2235	Manutenção barragens	21.000,00	21.000,00	41.000,00	205.000,00	288.000,00
2239	Manutenção SEE	30.000,00	30.000,00	50.000,00	152.000,00	262.000,00
2240	Manutenção obras públicas	25.000,00	35.000,00	45.000,00	35.000,00	140.000,00
2245	Manutenção de praças orla	11.000,00	11.000,00	15.000,00	25.000,00	62.000,00
	TOTAL	3.882.000,00	3.909.000,00	5.460.000,00	6.934.000,00	20.185.000,00

Fonte: PREFEITURA SANTA MARIA DA BOA VISTA, 2018.

O Art.1º da LOA estima a receita do Município para o ano fiscal de 2021, bem com fixa a despesa em igual valor.

A **Tabela 187** dispõe o percentual dos custos das ações previstas para a área de saneamento em relação às despesas previstas.

Tabela 196 – Percentual do custo das ações em relação ao total de despesas previstas para o Município de Santa Maria da Boa Vista, de 2018 a 2021, segundo o PPA.

Valores/Ano	2018	2019	2020	2021	Total
Despesas Previstas	93.735.303,56	92.547.583,83	115.000.000,00	121.000.000,00	422.282.887,39
Custo das ações	3.882.000,00	3.909.000,00	5.460.000,00	6.934.000,00	20.185.000,00
%	4,14	4,22	4,75	5,73	4,78

Fonte: PREFEITURA SANTA MARIA DA BOA VISTA, 2018.

15. PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL E PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO DO PMSB

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA PEIXE VIVO. (2014). *Levantamento das intervenções prioritárias (obras e projetos) para a bacia hidrográfica do rio São Francisco 2011 – 2014*. Fonte: Levantamento das informações prioritárias: <https://agenciapeixe vivo.org.br/noticias/cbhsf/levantamento-das-intervencoes-prioritarias-obras-e-projetos-para-a-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco-2011-2014/>

AGÊNCIA PEIXE VIVO. (2020). Fonte: <https://agenciapeixe vivo.org.br/>

AL., A. R. (2004). *O LUGAR DOS MAPAS MENTAIS NA REPRESENTAÇÃO DO LUGAR*. Fonte: <http://www.uel.br/revistas/geografia/v13n1eletronica/7.pdf>

AL., P. L. (5 de Dezembro de 2020). *Geografia fenomenológica: espaço e percepção - PHENOMENOLOGICAL GEOGRAPHY: SPACE AND PERCEPTION*. Fonte: Caminhos da Geografia: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16271>

ALKMIM, F. &.N. (2001). *A Bacia Intracratônica do São Francisco: Arcabouço estrutural e cenários evolutivos*. *Geologia e Recursos Naturais*.

ALMG. (12 de Março de 2020). *Decreto com numeração especial nº 113, DE 12/03/2020*. Fonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DNE&num=113&comp=&ano=2020>

ANA. (2013). *Atlas Esgoto Despoluição das Bacias Hidrográficas*. Fonte: Agência Nacional de Águas: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>

ANA. (2020). Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico: <https://www.gov.br/ana/pt-br>

ANJOS, N. F. (1996). *Mapa hidrogeológico de América del Sur: texto explicativo organizado por Nelson da Franca Ribeiro dos Anjos e Albert Mente*. Rio de Janeiro.: Programa Hidrológico Internacional/Departamento Nacional de Produção Mineral; Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

ATLAS BRASIL. (2020). *Abastecimento Urbano de Água*. Fonte: ANA Agência Nacional de Águas: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>

BARRELLA, W. e. (2000). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: Edusp Editora da Universidade de São Paulo.

BNDES. (Dezembro de 2020). *Cartilha Plano de Saneamento Básico Participativo*. Fonte: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3587/1/Cartilha_Plano_de_Sanea

mento_Basico_Participativo.pdf

BROSE, M. (2010). *Metodologia Participativa uma introdução a 29 instrumentos*.

Fonte:

https://tomoeditorial.com.br/userfiles/metodologia_participativa_degustacao.pdf

CÂMARA DOS DEPUTADOS. (10 de Junho de 2001).

[https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2001/lei-10257-10-julho-2001-327901-](https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2001/lei-10257-10-julho-2001-327901-publicacaooriginal-1-pl.html)

[publicacaooriginal-1-pl.html](https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2001/lei-10257-10-julho-2001-327901-publicacaooriginal-1-pl.html). Fonte: LEI Nº 10.257, Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2001/lei-10257-10-julho-2001-327901-publicacaooriginal-1-pl.html>

CBH RIO DAS VELHAS. (2018). *Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Capim Branco/MG*. Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas:

<https://siga.cbhvelhas.org.br/geprovelhas/relatorios/ControladorProjetoGerenciadoMidiaDownload?codDocumento=1334>

CBHSF. (11 de Março de 2016). *Ofício Circular de Chamamento Público nº 1*. Fonte:

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco:

<https://2017.cbhsaofrancisco.org.br/wp-content/uploads/2016/03/OF%C3%8DCIO-CIRCULAR-CHAMAMENTO-P%C3%9ABLICO-PARA-MANIFESTA%C3%87%C3%83O-DE-INTERESSE-PARA-CONTRATA%C3%87%C3%83O-DE-ELABORA%C3%87%C3%83O-DE-PLANOS-MUNICIPAIS-DE-SANEAMENTO-B%C3%81SICO-1.pdf>

CBHSF. (11 de Março de 2019). *Ofício Circular de Chamamento Público nº 1/2019*.

Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco:

https://2017.cbhsaofrancisco.org.br/2017/box/uploads/2019/03/Oficio_Circ_Chamamento-N%C2%BA-01_2019_PMSB_2019.pdf

CBHSF. (13 de Maio de 2010). *DELIBERAÇÃO CBHSF Nº 47, Aprova indicação da*

Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo - Agência Peixe Vivo para desempenhar funções de Agência de Água do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco:

https://cdn.agenciapeixevivo.org.br/media/2019/06/DeliberacaoCBHSF_n_47.pdf

CBHSF. (14 de Julho de 2006). *DELIBERAÇÃO CBHSF Nº 31, Dispõe sobre*

mecanismos para a implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. . Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco:

https://cdn.agenciapeixevivo.org.br/media/2019/06/DeliberacaoCBHSF_n_31.pdf

CBHSF. (20 de Novembro de 2019). *Ofício circular de chamamento público nº*

02/2019 . Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: <https://cbhsaofrancisco.org.br/wp-content/uploads/2019/11/Edital-Sustentabilidade->

h%C3%ADdrica-vFINAL-18.11.2019.pdf

CBHSF. (2011). *Relatórios*. Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: <https://cbhsaofrancisco.org.br/contrato-de-gestao/relatorios/>

CBHSF. (2015). *Deliberação CBHSF nº 86, Alterações do Regimento Interno*. Fonte: Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: <https://cbhsaofrancisco.org.br/documentacao/deliberacoes/>

CBHSF. (2016). *Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco*. Fonte: CBH São Francisco: <https://cbhsaofrancisco.org.br/plano-de-recursos-hidricos-da-bacia-hidrografica-do-rio-sao-francisco/>

CBHSF. (2020). Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: <https://cbhsaofrancisco.org.br/>

CBHSF. (25 de Agosto de 2017). *Deliberação CBHSF nº 94, Atualiza, estabelece mecanismos e sugere novos valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio São Francisco*. . Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: https://2017.cbhsaofrancisco.org.br/2017/?wpfb_dl=2337

CBHSF. (28 de Novembro de 2012). *Deliberação CBHSF nº 71, Aprova o Plano de Aplicação Plurianual-PAP dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio São Francisco, referente ao período 2013 a 2015 e dá outras providências*. . Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: <http://docplayer.com.br/80182205-Deliberacao-cbhsf-no-71-de-28-de-novembro-de-2012.html>

CBHSF. (29 de Julho de 2012). *Livro Opará – Guardiões do Velho Chico*. Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: <https://cbhsaofrancisco.org.br/noticias/publicacoes/cbhsf-10-anos/>

CBHSF. (30 de Julho de 2004). *Deliberação CBHSF nº 16, Dispõe sobre as diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos na Bacia do Rio São Francisco*. . Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: https://cdn.agenciapeixe vivo.org.br/media/2019/06/DeliberacaoCBHSF_n_16.pdf

CBHSF. (31 de Outubro de 2008). *DELIBERAÇÃO CBHSF Nº 40, DE 31 DE OUTUBRO DE 2008*. Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: https://cdn.agenciapeixe vivo.org.br/media/2019/06/DeliberacaoCBHSF_n_40.pdf

CBHSF. (7 de Dezembro de 2017). *Deliberação CBHSF nº 96, Atualiza o Plano de Aplicação Plurianual - PAP a ser executado com recursos financeiros oriundos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, referente ao período 2016 a 2018*. Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: <https://cdn.agenciapeixe vivo.org.br/files/uploads/2018/01/DELIBERA%C3%87%C3%9A>

830-CBHSF-N%C2%BA-96-2017-APROVA-PAP-2018-2020-3.pdf

CHAMBERS, R. e. (2020). DRP: depois de cinco anos, como estamos agora? *Revista Bosques, Árvore e Comunidades Rurais*, nº26, março, 1995.

CNRH. (15 de Outubro de 2003). *Resolução nº 32, Institui a Divisão Hidrográfica Nacional*. Fonte: Conselho Nacional de Recursos Hídricos: <https://cnrh.mdr.gov.br/resolucoes/74-resolucao-n-32-de-15-de-outubro-de-2003/file>

CODEVASF. (7 de Julho de 2011). *Íntegra da Carta de Petrolina*. Fonte: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba: <https://www.codevasf.gov.br/noticias/2007/carta-de-petrolina.pdf>

CONDOESTE. (Dezembro de 2020). *O PLANSAB*. Fonte: Consórcio Público para o Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Doce Oeste do Estado do Espírito Santo: <https://www.condoeste.es.gov.br/plamsab/apresentacao/>

CPRH. (Julho de 2012). *PERS - Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Pernambuco*. Fonte: Agência Estadual de Meio Ambiente: http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/PlanoResiduoSolido_FINAL_002.pdf

CPRM. (2005). Fonte: Serviço Geológico do Brasil: <https://www.cprm.gov.br/>
CPRM. (Outubro de 2005). *Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento de Águas Subterrâneas*. Fonte: Serviço Geológico do Brasil: http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16058/Rel_santa_maria_boa_vista.pdf?sequence=1

DATA, C. (2020). *Dados Climáticos para Cidades Mundiais*. Fonte: <https://pt.climate-data.org/>

DOMS C. (8 de Julho de 2020). *TECHTUDO*. Fonte: Como funciona o StreamYard? Saiba tudo sobre plataforma para fazer lives: <https://www.techtudo.com.br/listas/2020/07/como-funciona-o-streamyard-saiba-tudo-sobre-plataforma-para-fazer-lives.ghtml>

ENGEPLUS. (2012). Fonte: Portal de Notícias: <http://www.engeplus.com.br/>

FRANCISCO, C. C. (Novembro de 2020). *O Comitê da Bacia do Rio São Francisco*. Fonte: CBH São Francisco: <https://cbhsaofrancisco.org.br/o-cbhsf/>

FUNAI. (2020). *Fundação Nacional do Índio*. Fonte: Terras Indígenas: <http://www.funai.gov.br/index.php/2014-02-07-13-24-32>

FUNASA. (03 de Dezembro de 2019). *PNSR Programa Nacional de Saneamento Rural*. Fonte: Fundação Nacional de Saúde: <http://www.funasa.gov.br/web/guest/biblioteca-eletronica/publicacoes/engenharia-de->

saude-publica/-/asset_publisher/ZM23z1KP6s6q/content/programa-nacional-de-saneamento-rural-pnsr-?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.funasa.gov.br%2Fweb%2Fgu est

FUNASA. (2012). *Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico*. Fonte: Ministério da Saúde - Fundação Nacional de Saúde : http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b_TR_PMSB_V2012.pdf

FUNASA. (2018). *Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico*. Fonte: Fundação Nacional de Saúde: http://www.funasa.gov.br/documents/20182/33144/TR_PMSB_FUNASA_2018.pdf/d1ac94ee-73f9-47b6-ac05-757f0f5b62c3

GALVAO JUNIOR, A. d., & PAGANINI, W. d. (Março de 2009). *Engenharia Sanitária e Ambiental - Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil*. Fonte: Scielo Brasil: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522009000100009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. (Abril de 2008). *Plano Estratégico de Recursos Hídricos e Saneamento*. Fonte: Secretaria de Recursos Hídricos: http://www.sirh.srh.pe.gov.br/site/documentos/rh/Plano_Estrat%C3%A9gico_de_Recursos_H%C3%ADricos_e_Saneamento.pdf

GUIMARÃES, A. J., CARVALHO, D. F., & SILVA, L. D. (Agosto de 2007). *UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*. Fonte: IT 179 - Saneamento Básico: <http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>

HORIZONTE, S. M. (4 de Julho de 2012). *Bairros de Belo Horizonte*. Fonte: Hidrografia de BH: <https://bairrosdebelohorizonte.webnode.com.br/news/hidrografia-de-bh-/#:~:text=A%20conex%C3%A3o%20entre%20os%20cursos,quais%20os%20anteriores%20s%C3%A3o%20afluentes.>

IBGE CIDADES. (2010). Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: <https://cidades.ibge.gov.br/>

IBGE CIDADES. (Novembro de 2020). *História Santa Maria da Boa Vista Pernambuco - PE*. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: [https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/Santa Maria da Boa Vista/historico](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/Santa%20Maria%20da%20Boa%20Vista/historico)

IBGE. (2004). *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Fonte: Mapa de Vegetação do Brasil: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/10872-vegetacao.html?=&t=o-que-e>

IBGE. (2006). *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Fonte: Base Vetorial

Geomorfologia do Brasil: https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm

IBGE. (2018). *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Fonte: Bases Cartográficas Contínuas Sistema Viário: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=o-que-e>

IBGE. (2019). *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Fonte: Malha de Setores Censitários: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/26565-malhas-de-setores-censitarios-divisoes-intramunicipais.html?=&t=o-que-e>

IBGE. (2020). Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: <https://www.ibge.gov.br/>

ICMBIO. (s.d.). *FERRAMENTAS PARTICIPATIVAS SELECIONADAS: TÉCNICAS DE DRP*. Fonte: Técnicas utilizadas em DRP - Diagnóstico Rápido Participativo: https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/Publica%C3%A7%C3%B5es_da_COEDU/Referencial_Metodologico/RM08_Descri%C3%A7%C3%A3o_de_Tecnicas_de_DRP.pdf

IGAM. (2017). *Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas*. Fonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas: <http://www.igam.mg.gov.br/>

Imprensa Oficial. (15 de Julho de 2020). *LEI Nº 14.026, Atualiza o marco legal do saneamento básico*. Fonte: DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421#:~:text=%22Estabelece%20as%20diretrizes%20nacionais%20para,11%20de%20maio%20de%201978.%22>

INCRA. (2020). *Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária*. Fonte: Assentamentos: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentos>

LENCIONI, S. (2014). *Região e Geografia*. São Paulo: Ed USP.

MADEIRA, J. L., & SIMÕES, C. C. (1972). Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as unidades da federação, de 1960/1980 por uma nova metodologia. *Revista Brasileira de Estatística*.

MDR. (2020). Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional: <https://www.gov.br/mdr/pt-br>

MINISTÉRIO DA SAÚDE. (25 de Março de 2004). *Portaria nº 518, Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e o seu padrão de potabilidade, e dá outras providências*. Fonte: Ministério da Saúde: http://189.28.128.100/dab/docs/legislacao/portaria518_25_03_04.pdf

MINISTÉRIO DAS CIDADES. (10 de Maio de 2007). *Resolução recomendada 32, Campanha de sensibilização e mobilização para construção dos planos municipais de saneamento*. Fonte: Conselho das Cidades.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. (2 de Julho de 2009). *RESOLUÇÃO RECOMENDADA N° 75, Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico*. Fonte: Ministério das Cidades - Conselho das Cidades: https://www.nossasaopaulo.org.br/portal/arquivos/Resolucao_ConCidades_75.pdf

MINISTÉRIO DAS CIDADES. (2010). *Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental*. Fonte: Diretrizes para a Definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico: https://www.mprs.mp.br/media/areas/ressanear/arquivos/materialtecrs/novo_diretrizes_pmsb_mc.pdf

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (29 de Abril de 2005). *Resolução CONAMA nº 358, Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências*. Fonte: Legisweb: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=102253>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (5 de Julho de 2002). *Resolução nº 307, Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil*. Fonte: CONAMA: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. (10 de Abril de 2000). *Resolução CNRH nº 5, Estabelece diretrizes para a formação e o funcionamento de Comitês de Bacia Hidrográfica*. Fonte: Ministério Público Federal: http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/projetos_x/qualidade-da-agua/arquivos/legislacao/resolucoes/resolucao-cnrh-no-5-de-10-de-abril-de-2000/view

MMA Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Recursos Hídricos. (2006). *Caderno da Região Hidrográfica do São Francisco*. Brasília.

MOURÃO, M. A., CRUZ, W. d., & GONÇALVES, R. L. (2001). *Caracterização hidrogeológica da porção mineira da Bacia Hidrográfica do São Francisco. Bacia do São Francisco: geologia e recursos naturais*. Belo Horizonte. SGB-MG.

OMS. (2020). *Organização Mundial da Saúde*. Fonte: Brasil: <https://www.who.int/eportuguese/countries/bra/pt/>

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS / RN. (Novembro de 2020). *Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Bom Jesus / RN*. Fonte: <https://site.bomjesus.rn.gov.br/storage/DOCUMENTOS%20GERAIS%20DO%20SITE/Paginas%20de%20conteudo/Bom+Jesus+Plano+de+Mobilizacao-PMSB.pdf>

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DA BOA VISTA Pernambuco. (2020).
Fonte: Prefeitura de Santa Maria da Boa Vista: <https://Santa Maria da Boa Vista.pe.gov.br/>

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. (13 de Fevereiro de 1995). *LEI Nº 8.987, Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.* Fonte: Presidência da República: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. (16 de Junho de 2005). *LEI Nº 11.124, Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.* Fonte: Presidência da República: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11124.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2011.124%2C%20DE%2016%20DE%20JUNHO%20DE%202005.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20Sistema%20Nacional,Art.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. (19 de Setembro de 1990). *Lei nº8080, Lei orgânica da saúde.* Fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. (2 de Agosto de 2010). *LEI Nº 12.305, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.* Fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2012.305%2C%20DE%202%20DE%20AGOSTO%20DE%202010.&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,1998%3B%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias.&text=Art.&te

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. (21 de Junho de 2010). *DECRETO Nº 7.217, Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.* Fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. (4 de Maio de 2005). *DECRETO Nº 5.440, Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.* Fonte: Presidência da República: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5440.htm

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. (5 de Janeiro de 2007). *LEI Nº 11.445, Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico;* . Fonte: Presidência da República: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. (5 de Junho de 2001). *DECRETO DE 5 DE JUNHO DE 2001, Dispõe sobre o Projeto de Conservação e Revitalização da Bacia*

Hidrográfica do Rio São Francisco e dá outras providências. Fonte: Presidência da República: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/2001/Dnn9223.htm

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. (5 de Outubro de 1988). *CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988.* Fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. (6 de Fevereiro de 2020). *Lei nº 13979 Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019.* Fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l13979.htm

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. (8 de Janeiro de 1997). *LEI Nº 9.433, Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.* Fonte: Presidência da República: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm

REPÚBLICA, P. d. (6 de Abril de 2005). *LEI Nº 11.107, Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.* Fonte: Presidência da República: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2011.107%2C%20DE%206%20DE%20ABRIL%20DE%202005.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20normas%20gerais%20de,Art.

ROSS, J. L. (1985). Relevo brasileiro: uma nova proposta de classificação. *Revista do Departamento de Geografia.*

SCHOBENHAUS, C. C. (1984). *Geologia do Brasil.* . Brasília: DNPM.

SEMARH. (2015). *Meio Ambiente e Recursos Hídricos.* Fonte: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos: <http://www.semarh.al.gov.br/>

SNIS. (2018). *Ministério do Desenvolvimento Regional.* Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: <http://www.snis.gov.br/>

TORO, J. B. (8 de Junho de 2007). *Mobilização social: um modo de construir a democracia e a participação.* Fonte: amazon.com.br: <https://www.amazon.com.br/Mobiliza%C3%A7%C3%A3o-social-construir-democracia-participa%C3%A7%C3%A3o/dp/857526124X>

ULRICH, S. e. (2002). *MAPA–Manual de Planejamento e Avaliação de Projetos.* Cascais: Principia.

FANTINI, OP (1979). Aspectos Epidemiológicos Ligados ao Lixo: resíduos sólidos e limpeza urbana. USP/FSP, São Paulo.

FUNASA-Fundação Nacional de Saúde- Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Propostas para o Programa de Resíduos Sólidos.

MAZZINI, Ana Luisa Dolabela de Amorim. Dicionário Educativo de Termos Ambientais. A. ed. Belo Horizonte. Edição da autora, 2008, 609p.

PMIGIRRS (2015-2035) CONSIM- Consórcio dos Municípios do Sertão de Itaparica e Moxotó.

TONETO, Jr, R; DOURADO, J; SARANI, C.C.S. Resíduos Sólidos do Brasil: Oportunidades e Desafios da Lei Federal, nº 12305 (lei de resíduos sólidos). Barueri. Editora 2014.

SILVA, Ag; LEITE, V; D; SILVA, M.M.P; PRASASE, S.E FEITOSA; W.B.S. Compostagem aeróbica conjugadas de lodo de tanque séptico e resíduos voláteis vegetais. Engº. Sanitarista e Ambiental. V. 35, M, Gp 2007-1220p.

WANK, R, SILVA, G.M, SANTANA, T.D.E e GOLÇALVES, R.F. Soluções integradas para gerenciamento de lodo de pequenas estações de tratamento de esgoto sanitário na região sudeste do Brasil – XVIII – Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental – Anais. Cancun, México, 2002.

CASSINI, S.T et al. Digestão de resíduos sólidos orgânicos e aproveitamento d biogás. PROSAB-Abes, Rio de Janeiro, Eia-Rima, 210p., 2003.

CACHOEIRINHA. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Voláteis no Município de Cachoeirinha. Disponível em <http://www.procimos.rs.gov.br/download/plano>

JANUARIO et al, 2007. Gladys Fernandes Januário. Engº civil pela EPUSP(1992). Disponível em <http://www.sciolo.org/pdf/esa/v12m2>

PINTO, T.M.M. Produção de gás em Aterros Sanitários. 36ª Reunião Anual da SBPC, 1984.

LIMA, L.M.Q. Estudo de otimização do processo de reutilização do lixo em aterro sanitário. Tese de Mestrado-UNICAMP, 1984.

MEDEIROS, L.R.F.; MACEDO, K.B. Catador de Material Reciclável: uma proposição para além da Lobotomia. 62- Catador de Material. Psicologia e Sociedade; 62-71; mai/ago, 2006.

MAGALHÃES, B.J. Escolhas Posturais, significados de valor: um panomara das atividades dos catadores de materiais recicláveis no Brasil. Disponível em <http://www.ipc-undp.org/pub/port./pco, pager-251.pdf>.

ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br>

IBAM- Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Disponível em <http://www.ibam.org.br>

IPEA- Instituto de Pesquisa Aplicada. Disponível em <https://www.ipea.gov.br/portal/>

MORITA. A, M. et al. Incorporação de lodos de estações de água e blocos cerâmicos. Revista, Saneas. Vol.1, nº14, AESABESP, 2002.

BENVINDO, Aldo Zaidan. A nomeação no processo de construção do catador como ator econômico e social, 2010, 95p. Dissertação de Mestrado em Ciências Sociais. UNB-2010.

17. ANEXOS