



PRODUTO 2

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ITACURUBA - PE

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

VOLUME II



Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico

AGOSTO 2021

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ITACURUBA - PE

PRODUTO 2: Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico

VOLUME II

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



AGOSTO 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
Gilberto Torres	Agrônomo	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	Gerente de Projetos
Berenice Coutinho Malheiros dos Santos	Gerente de Administração e Finanças
Rúbia Santos Barbosa Mansur	Gerente de Integração
Simone dos Santos Reis	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 Itacuruba/PE

Profissional	Cargo/Função
Bernardo Maniçoba	Prefeito Municipal

00	02/08/2021	Minuta de Entrega	JLC//JSN / BB/LMC/MF/RS	CFA	JLC
Revisão	Data	Breve Descrição	Autor	Supervisor	Aprovador

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ITACURUBA/PE

PRODUTO 2 – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO 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	02/08/2021

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 ITACURUBA Erro! Indicador não definido.	
7. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO BÁSICO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	53
8. ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	56
8.1. Introdução.....	56
8.2. Análise Situacional do Abastecimento de Água (Cobertura dos Serviços)	57
8.3. Prestador do serviço de abastecimento de água.....	67
8.3.1. Estrutura organizacional da COMPESA	70
8.3.2. Regulação dos serviços de saneamento-ARPE	73
8.3.3. Política tarifária	75
8.4. Infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água.....	77
8.4.1. Sistema de Abastecimento de Água Operado pela COMPESA.....	78
8.4.2. Sistemas de Abastecimento de Água da Área Rural	96
8.4.3. Poços Tubulares.....	143
9. QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO SÃO FRANCISCO.....	145

9.1. A qualidade da água segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia	145
9.2. A qualidade da água conforme monitoramento CHESF	146
9.3. A qualidade da água na Bacia do São Francisco, segundo CPRH	152
9.4. A Piscicultura nos Reservatórios do Submédio e Baixo São Francisco e seus Impactos Ambientais	154
9.4.1. Introdução	154
9.4.2. Histórico	155
9.4.3. Regulamentação da atividade de criação de peixe em tanques-rede em águas da União	155
9.4.4. Regulamentação Estadual da atividade de criação de peixes em tanques-rede em águas da União	156
9.4.5. O licenciamento ambiental	156
9.4.6. Reservatório de Itaparica	157
9.4.7. Reservatório de Moxotó	157
9.4.8. Formação do polo de tilapicultura do SBSF: um polo de piscicultura federal	158
9.4.9. A aquicultura em tanques-rede	159
9.4.10. Consequências da eutrofização	161
9.4.11. A situação da aquicultura em Itacuruba	163
9.5. Usina Nuclear de Itacuruba	164
9.5.1. Introdução	164
9.5.2. Localização	165
9.6. Monitoramento e Qualidade da Água Consumida	167
9.6.1. Programa nacional de vigilância da qualidade da água para consumo humano (VIGIÁGUA)	171
9.6.2. Padrões de Qualidade da Água	174
9.7. Investimentos e Projetos de Ampliação	181
9.8. Percepção da população	181
9.9. Considerações Finais	184
10. ESGOTAMENTO SANITÁRIO	185
10.1. Avaliação do Esgotamento Sanitário no Estado de Pernambuco	185
10.1.1. Introdução	185
10.1.2. Objetivo e dificultadores da Auditoria do TCE	185
10.1.3. Situação do esgotamento sanitário de Pernambuco	186
10.1.4. Resumo histórico	187
10.1.5. Alocação dos investimentos em sistemas de esgotamento sanitário em Pernambuco	190
10.1.6. O impacto do lançamento do esgotamento sanitário diretamente nas bacias hidrográficas de Pernambuco	191

10.1.7. A meta de universalização do esgotamento sanitário em Pernambuco....	192
10.1.8. Propostas de encaminhamento	193
10.1.9. Reavaliação das Ações de Ampliação da Cobertura dos Serviços de Esgotamento Sanitário em Pernambuco, em 2014.....	194
10.1.10. Conclusão	195
10.2. Análise Situacional do Esgotamento Sanitário em Itacuruba(cobertura dos Serviços).....	195
10.3. Prestador do serviço de esgotamento sanitário	204
10.3.1. Estrutura organizacional da COMPESA/PREFEITURA.....	204
10.3.2. Regulação dos serviços de saneamento	205
10.3.3. Política tarifária	205
10.4. Infraestrutura dos Sistemas de Esgotamento Sanitário.....	205
10.4.1. Informações do SES pela Agência Nacional de Águas (ANA).....	205
10.4.2. Sistema de Esgotamento Sanitário Operado pela Prefeitura.....	210
10.4.3. Esgotamento Sanitário em Localidades Rurais	211
10.4.4. Áreas preocupantes e situações de emergência	220
10.5. Avaliação Quali-quantitativa dos Corpos Receptores	220
10.6. Percepção da população	220
10.7. Quadro Resumo e Considerações Finais	223
11. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUO SÓLIDOS.....	225
11.1. Contextualização.....	225
11.2. Resíduos Sólidos: Definição, Classificação e Caracterização.....	229
11.3. Geração, Caracterização, Composição Per Capita e Densidade	237
11.4. Instrumentos Normativos Legais	240
11.4.1. Legislação Federal.....	240
11.5. Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos A gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....	249
11.6. Modelos Institucionais e Formas de Administração.....	252
11.7. Infraestrutura dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	253
11.8. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos na Área Urbana.....	253
11.8.1. Acondicionamento	253
11.8.2. Coleta, Transporte e Manipulação de Resíduos Domiciliares.....	253

11.9. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos na Área Rural.....	258
11.10. Tratamento dos resíduos sólidos	260
11.11. Disposição e Destinação Finais dos Rejeitos e dos Resíduos Sólidos	271
11.12. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos em Áreas Especiais.....	275
11.13. Áreas Preocupantes e Situações de Emergência	276
11.14. Identificação de Passivos Ambientais e Interrelação com a Saúde Pública	280
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	280
11.15.1. Responsabilidade Sobre Resíduos.....	280
11.15.2. Responsabilidade sobre a logística reversa.....	282
11.15.3. Responsabilidade sobre a Coleta Seletiva.....	283
11.15.4. Responsabilidade sobre os resíduos de saúde	283
11.15.5. Responsabilidade dos órgãos públicos.....	284
11.15.6. Responsabilidade das empresas prestadoras de serviços terceirizados	285
11.15.7. Responsabilidade dos fabricantes	285
11.15.8. Responsabilidade sobre resíduos da construção e demolição	285
11.15.9. Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos.....	287
11.16. Coleta Seletiva, Cooperativas, Catadores e Inclusão Social.....	291
11.16.1. Educação Ambiental e Participação Social.....	293
11.16.2. Catadores e Inclusão Social	294
11.16.3. Cooperativas, Associações e Galpão de Triagem	301
11.17. Resíduos de Serviço de Saúde	303
11.17.1. Resíduos do Serviço Público de Saúde e Saneamento Básico	307
11.17.2. Resíduos dos Serviços Privados de Saúde	312
11.17.3. Resíduos Farmacêuticos	312
11.17.4. Outras Fontes Geradoras	314
11.18. Resíduos da Construção Civil e Volumosos	320
11.18.1. Geração de Resíduos da Construção Civil	321
11.18.2. Destinação dos Resíduos de Construção Civil	323
11.19. Resíduos Industriais	324
11.20. Resíduos de Mineração	330
11.21. Resíduos dos Serviços de Limpeza Urbana	331

11.21.1. Serviços de Varrição	332
11.21.2. Serviços de Capina	333
11.21.3. Serviços de Boca de Lobo	334
11.21.4. Serviços de Limpeza de Férias, Mercados e Espaços Públicos	334
11.21.5. Serviços de Remoção de Animais Mortos	334
11.21.6. Resíduos Cemiteriais	334
11.21.7. Resíduos dos Serviços de Transporte	334
11.22. Óleos Vegetais (Comestíveis)	334
11.23. Resíduos com Logística Reversa Obrigatória	335
11.23.1. Agrotóxicos	337
11.23.2. Resíduos Agrossilvopastoris	337
11.23.3. Pilhas e Baterias	339
11.23.4. Pneus	345
11.23.5. Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens	350
11.23.6. Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e de Luz Mista	355
11.23.7. Resíduos dos Produtos Eletrônicos	361
11.24. Educação ambiental e Participação social	367
11.25. 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..	368
11.26. Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público	375
11.27. Análise das Soluções Consorciadas ou Não Consorciadas	377
11.28. Receitas, Despesas e Custeio dos Investimentos	377
11.29. Caracterização dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos segundo indicadores do SNIS.	377
11.29.1. Aspectos caracterizados nos serviços e indicadores analisados referente ao município de Itacuruba	378
11.30. Percepção da População	379
11.31. Considerações Finais	383
12. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	385
12.1. Contextualização e Definições	387
12.2. Instrumentos Normativos Legais	390
12.3. Sistema de Gestão dos Serviços e Estrutura Organizacional	390

12.4. Análise Crítica do Plano Diretor de Drenagem Urbana e Leis de Uso e Ocupação do Solo.....	391
12.5. Análise dos Sistemas de Manejo e Drenagem das Águas Pluviais e das Técnicas e Tecnologias Adotadas na Atualidade	392
12.6. Diagnóstico e Caracterização dos Sistemas de Drenagem Pluvial existentes no Município	393
12.6.1. Sistemas de drenagem pluvial na área urbana.....	394
12.6.2. Sistemas de Drenagem Pluvial na Área Rural (<i>Localidades</i>).....	403
12.6.3. Sistemas de Drenagem Pluvial em Áreas Especiais (Terras Indígenas, Quilombolas, Assentamentos, Ocupações/Loteamentos Irregulares e demais ocorrências relevantes).....	404
12.7. Verificação da separação entre os sistemas de drenagem e esgotamento sanitário.....	412
12.8. Pavimentação	413
12.9. Identificação das deficiências no sistema natural de drenagem, a partir de estudos hidrológicos.....	414
12.10. Análise das condições de operação e manutenção dos sistemas existentes.....	439
12.11. Caracterização e complementação da indicação cartográfica das áreas de riscos de enchentes, inundações, escorregamentos, em especial para as áreas urbanas	439
12.12. Avaliação dos estudos elaborados para o município, quanto ao zoneamento de riscos de enchentes para diferentes períodos de retorno de chuvas	443
12.13. Análise dos processos erosivos e sedimentológicos e sua influência na degradação das bacias e riscos de enchentes, inundações e escorregamentos	443
12.14. Análise da Situação da Gestão dos Serviços com base em Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros.....	444
12.15. Programas e Projetos Existentes	448
12.16. Percepção da População.....	449
12.16.1. Na zona urbana	450
12.16.2. Na zona rural	450
12.17. Considerações Finais	451
13. QUADRO INSTITUCIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO	452

13.1. Planejamento e Prestação de Serviços de Saneamento no Âmbito Municipal.....	452
13.2. Fiscalização e Regulação	455
13.3. Participação e Controle Social.....	456
13.4. Análise da política tarifária da prestação dos serviços de saneamento básico	457
13.5. Legislação Federal, Estadual e Municipal aplicável ao saneamento ..	459
13.6. O saneamento básico e o meio ambiente no contexto da legislação municipal	467
13.7. Análise da estrutura e capacidade institucional para gestão dos serviços de saneamento básico	468
13.8. Orçamento Municipal.....	470
13.8.1. Análise orçamentária	472
14. PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL E PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO DO PMSB.....	478
15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	479
16. ANEXOS	490

LISTA DE NOMENCLATURA E SIGLAS

AAB	Aduutora de Água Bruta
ACCESS	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados da Microsoft
AEIE	Áreas de Especial Interesse Econômico
AEIS	Áreas Especiais de Interesse Social
AGÊNCIA PEIXE VIVO	Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo
ANA	Agência Nacional das Águas
APP	Áreas de Preservação Permanente
ARPE	Agência. Reguladora de Pernambuco
BA	Estado da Bahia
BHRSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
BHSF	Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
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
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
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 (SIM)
GESOS	Instituto de Gestão de Políticas Sociais

GPS	Global Positioning System, ou Sistema de Posicionamento Global
GT	Grupo de trabalho
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LDNSB	Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico
MG	Estado de Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONGS	Organizações Não Governamentais
PAP	Plano de Aplicação Plurianual
PCS	Plano de Comunicação Social
PCS	Programa de Comunicação Social
PE	Estado de Pernambuco
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PIMOX	Perímetro Irrigado do Moxotó
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMCS	Programa de Mobilização e Comunicação Social
PMI	Project Management Institute
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	Self-Monitoring, Analysis, And Reporting Technology, em

SNIS	português Tecnologia de Auto-Monitoramento, Análise e Relatório
SWOT	Sistema Nacional de Informações em Saneamento
TI	Strengths Weaknesses Opportunities Threats
TR	Tecnologia da Informação
UHR	Termo de Referência
UTM	Unidades Hidrográficas Regionais
V	Universal Transversor de Mercator
VIGIAGUA	Tensão
VPL	Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
	Valor Presente Líquido

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cronologia dos Principais Trabalhos Executados pela Contratada.....	4
Tabela 2 – Características Setores Censitários em Itacuruba.....	58
Tabela 3 – Domicílios com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Itacuruba	60
Tabela 4 – Domicílios (%) com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Itacuruba	60
Tabela 5 – População com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Itacuruba	61
Tabela 6 – População (%) com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Itacuruba	61
Tabela 7 – Características dos Setores Censitários em Itacuruba.....	65
Tabela 8 – Evolução dos principais índices do SAA no Município de Itacuruba	69
Tabela 9 – Estrutura Organizacional da COMPESA	72
Tabela 10 – Localização das principais unidades do SAA-COMPESA.....	78
Tabela 11 – Caracterização da ETA	86
Tabela 12 – Características do reservatório.....	90
Tabela 13 – Estrutura de Implantação do SAA Operado pela COMPESA em Itacuruba	90
Tabela 14 – Índices do SAA do Município de Itacuruba.....	93
Tabela 15 – Comunidades da área rural de Itacuruba	96
Tabela 16 – SAA da Comunidade Quilombola Ingazeira	97
Tabela 17 – SAA da Comunidade Quilombola Poço dos Cavalos	99
Tabela 18 – SAA da Aldeia Indígena Tuxá-Pajeú	104
Tabela 19 – SAA da Aldeia Indígena Tuxá-Campos.....	107
Tabela 20 – Características principais do SAA	112
Tabela 21 – SAA do Assentamento Angicos I(Paulo Freire).....	116
Tabela 22 – SAA do Assentamento Angicos II.....	120
Tabela 23 – SAA do Assentamento Angicos III.....	123
Tabela 24 – SAA do Assentamento Lealdade 2.....	125
Tabela 25 – SAA do Assentamento Maria Preta.....	128
Tabela 26 – SAA do Assentamento Poço do Boi	130

Tabela 27 – SAA do Assentamento Serrinha.....	133
Tabela 28 – SAA do Assentamento União Simpatia	136
Tabela 29 – SAA do Agrovila Coité	139
Tabela 30 – Situação dos poços tubulares Itacuruba.....	144
Tabela 31 – Classe de estado trófico e suas características principais	146
Tabela 32 – Dados de qualidade da água.....	150
Tabela 33 – Municípios do SBSF e a produção de tilápias, em 2014	158
Tabela 34 - Algumas Características Técnicas da Central Nuclear do Nordeste	165
Tabela 35 – Estatísticas da Organização Mundial da Saúde Relacionados à Saúde e o Saneamento Básico	168
Tabela 36 – Monitoramento da Qualidade da Água (Tratamento) Itacuruba	179
Tabela 37 – Monitoramento da Qualidade da Água (Rede) Itacuruba	180
Tabela 38 – Os principais problemas levantados pela comunidade com relação ao abastecimento de água	183
Tabela 39 – Índices do SES do Município de Itacuruba.....	189
Tabela 40 – Índices do SES do Município de Itacuruba.....	190
Tabela 41 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Itacuruba	197
Tabela 42 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Itacuruba	198
Tabela 43 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante de Itacuruba.....	199
Tabela 44 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante (%) de Itacuruba	200
Tabela 45 – Informações ANA sobre SES Itacuruba	206
Tabela 46 – Esgoto nas comunidades da área rural de Itacuruba	212
Tabela 47 – Os principais problemas levantados pela comunidade com relação ao esgotamento sanitário	222
Tabela 48- Classificação dos Resíduos Quanto à Origem.....	230
Tabela 49- Classificação dos Resíduos Sólidos Segundo Periculosidade.....	232
Tabela 50- – Geração de RSU, Segundo as Regiões Geográficas no Brasil.....	234
Tabela 51– Valores <i>Per Capita</i> de Produção de Resíduos de acordo com a Faixa Populacional Segundo PNSB 2000.....	235
Tabela 52: Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos	239
Tabela 53– Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos em Itacuruba.....	239
Tabela 54– Veículos utilizados no transporte de resíduos sólidos coletados e equipamentos utilizados na limpeza urbana	256

Tabela 55 – Ações para o Encerramento das Atividades.....	278
Tabela 56- Parâmetros Utilizados como Critérios para Identificação de Áreas Potenciais para Instalação do Aterro Sanitário.....	290
Tabela 57– Dispositivos Jurídicos de Apoio aos Catadores – Nível Federal	300
Tabela 58– Tipos e Características da Organização e de Catadores no Brasil	303
Tabela 59– Modelo de Conteúdo Exigido no PGRSS	319
Tabela 60- Classificação dos Resíduos Industriais Segundo Periculosidade	325
Tabela 61– Etapas para Elaboração do PGIRPN	350
Tabela 62– Quantidade Média de Mercúrio Contido m Lâmpadas	356
Tabela 63– Categorias Definidas para REE.....	362
Tabela 64– Custo da Gestão dos Resíduos Sólidos	377
Tabela 65 – Intensidade x Duração x Frequência	419
Tabela 66 - Reconhecimento federal de SE e ECP em Itacuruba - PE.....	442
Tabela 67 – Legislação e instrumentos normativos aplicáveis (direta ou indiretamente) ao contexto do saneamento básico	459
Tabela 68 – Organização dos serviços de saneamento básico no município de Itacuruba	468
Tabela 69 – Nível de conformidade legal dos serviços de saneamento básico no município de Itacuruba	470
Tabela 70 – Relação das Unidades Orçamentárias previstas no PPA.....	472
Tabela 71 – Relação dos Fundos previstos no PPA.	473
Tabela 72 – Relação de despesas relativas no saneamento, por Programa/Ano, previstas no PPA.....	473
Tabela 73 – Evolução da receita do município de Itacuruba, de 2018 a 2021, segundo o PPA.	474
Tabela 74 – Receitas previstas para 2020, segundo a LOA, para o Município de Itacuruba.	475
Tabela 75 – Despesas por função, segundo a LOA, para 2021.....	475
Tabela 76 – Ações previstas no PPA relativas ao saneamento básico, para o período 2018-2021.	476
Tabela 77 – Percentual do custo das ações em relação ao total de despesas previstas para o Município de Itacuruba, de 2018 a 2021, segundo o PPA.	477

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa Setores Censitários em Itacuruba	59
Figura 2 – Domicílios Atendidos com Rede Geral de Distribuição de Água em Itacuruba	63
Figura 3 – Domicílios Atendidos por Outras Formas de Abastecimento em Itacuruba	66
Figura 4 - Estrutura Tarifária COMPESA	76
Figura 5 - Esquema Ideal de um SAA	77
Figura 6 – Esquema Hidráulico do SAA do Município de Itacuruba	79
Figura 7 - Sistema de Abastecimento de Água Implantado	81
Figura 8 - Captação no Rio São Francisco	82
Figura 9 – Captação EEAB-1 no Rio São Francisco	82
Figura 10 - Captação no Rio São Francisco.....	83
Figura 11 – Captação no Rio São Francisco.....	83
Figura 12 – Captação do Município de Itacuruba/PE	84
Figura 13 – Captação do Município de Itacuruba/PE	84
Figura 14 – ETA Itacuruba	87
Figura 15 – ETA Itacuruba	87
Figura 16 – ETA Itacuruba	88
Figura 17 – ETA Itacuruba	88
Figura 18 – Quadros de comando e clorador	89
Figura 19 - Proposição para o SAA de Itacuruba/PE	95
Figura 20 – Cisterna coletiva.....	98
Figura 21 – Dessalinizador sem uso da Comunidade Quilombola Ingazeira	98
Figura 22 –Comunidade Poço dos Cavalos	100
Figura 23 –Comunidade Poço dos Cavalos	100
Figura 24 – Cisterna coletiva, em alvenaria	101
Figura 25 – Atendimento Emergencial através da Agrovila Coité	101
Figura 26 – Abastecimento Emergencial através da Agrovila Coité.....	102
Figura 27 – Placa Indicativa da Aldeia Tuxá-Pajeú	105
Figura 28 – Aldeia Tuxá-Pajeú	105
Figura 29 – Cisterna, em PVC, da Aldeia Tuxá-Pajeú	106

Figura 30 - Comunidade Tuxá Campos	108
Figura 31 – Captação de Água Comunidade Tuxá Campos	108
Figura 32 – Distribuição de Água Comunidade Tuxá Campos.....	109
Figura 33 – Placa de sinalização da Aldeia Serrote dos Campos.....	110
Figura 34 – Centro de Saberes da Aldeia Pankará	110
Figura 35 – Aldeia Serrote dos Campos	111
Figura 36 – Placa de identificação da ETA	112
Figura 37 – ETA, vista geral	113
Figura 38 – ETA, vista geral	113
Figura 39 – ETA da Aldeia Pankará	114
Figura 40 – ETA da Aldeia Pankará	114
Figura 41 – ETA da Aldeia Pankará	115
Figura 42 – ETA da Aldeia Pankará	115
Figura 43 – Carro-pipa da Prefeitura de Itacuruba/PE	117
Figura 44 – Capela Nossa Senhora Aparecida	117
Figura 45 – Cisterna de uso coletivo	118
Figura 46 – Cisterna de uso coletivo	118
Figura 47 – Sede da Comunidade do Assentamento Angico II.....	119
Figura 48 – Cisterna de uso coletivo, em PVC.....	121
Figura 49 – Cisterna de uso coletivo, em PVC.....	121
Figura 50 – Componentes do SAA sem uso	122
Figura 51 – Componente(filtro) do SAA, sem uso.....	122
Figura 52 – Cisterna coletiva, em alvenaria	124
Figura 53 – Reservatório elevado doado ao Assentamento Angico III.....	124
Figura 54 – Caixa D’água Coletiva na Comunidade Lealdade 2.....	126
Figura 55 – Assentamento Maria Preta.....	127
Figura 56 – Cisterna Individual Assentamento Maria Preta.....	128
Figura 57 – Cisterna individual Assentamento Maria Preta.....	129
Figura 58 – Cisterna individual Assentamento Maria Preta.....	129
Figura 59 – Cisterna em alvenaria.	131
Figura 60 – Reservatório elevado.	131
Figura 61 – Estrutura da rede geral de distribuição desativada.	132
Figura 62 – Cisterna, em alvenaria	134

Figura 63 – Cisterna, em PVC.....	134
Figura 64 – Cisterna, em alvenaria	137
Figura 65 – Cisterna, em alvenaria	137
Figura 66 – Estrutura de SAA desativado	138
Figura 67 – Estrutura de SAA desativado	138
Figura 68 – Captação de água bruta.....	140
Figura 69 – Adutora de água bruta.....	140
Figura 70 – Estação elevatória de água bruta, com filtros de pedra	141
Figura 71 – Sistema de filtros, desativado	141
Figura 72 – Caixa d'água, em alvenaria.....	142
Figura 73 – Reservatório elevado	142
Figura 74 – Estações de Monitoramento.....	148
Figura 75: Central Nuclear do Nordeste.....	165
Figura 76 – Domicílios com Esgotamento Sanitário tipo “Fossa Rudimentar” em Itacuruba.....	202
Figura 77 – Domicílios com Esgotamento Sanitário tipo “Rede de Esgoto ou Pluvial” em Itacuruba.....	203
Figura 78 – Atlas Esgotos Despolição de Bacias Hidrográficas Sistema Existente Itacuruba/PE.....	208
Figura 79 – Atlas Esgotos Despolição de Bacias Hidrográficas Alternativas Avaliadas Jatobá/PE	209
Figura 80 – Principais pontos de lançamento de esgoto <i>in natura</i>	210
Figura 81 –Esgoto a Céu Aberto na Comunidade Quilombola Ingazeira	213
Figura 82 –Fossa Séptica na Comunidade Poço dos Cavalos	213
Figura 83 –Esgoto a céu aberto na Comunidade Poço dos Cavalos	214
Figura 84 - Comunidade Tuxá Campos	214
Figura 85 – Fossa séptica de uso coletivo no Assentamento Angico I (Paulo Freire)	215
Figura 86 – Esgoto a céu aberto no Assentamento Angico I (Paulo Freire).....	215
Figura 87 – Fossa negra da Comunidade Angico II.	216
Figura 88 - Lagoa de estabilização da Comunidade Angico III.	216
Figura 89 – Fossa séptica da Comunidade Lealdade 2.	217
Figura 90 – Fossa séptica e esgoto a céu aberto da Comunidade Lealdade 2.....	217

Figura 91 – Fossa séptica da Comunidade Maria Preta.	218
Figura 92 – Fossa séptica da Comunidade Maria Preta.	218
Figura 93 – Rede de Esgoto da Comunidade Serrinha.	219
Figura 94 – Esgoto a céu aberto da Comunidade Serrinha.	219
Figura 95 – Esgoto a céu aberto da Agrovila Coité.	220
Figura 96- Vias de Contaminação do Homem pelo Lixo	226
Figura 97 - Animais Presentes no Lixo e Doenças Transmitidas por Eles	227
Figura 98 – Mapa de destinação final dos resíduos sólidos urbanos de Pernambuco	229
Figura 99- Classificação dos Resíduos de Saúde.....	233
Figura 100 - Classificação dos Resíduos da Construção Civil	233
Figura 101 - Estrutura operacional	250
Figura 103- Setor de transporte e garagem da prefeitura.	257
Figura 104 – Esquema de um Biodigestor.	262
Figura 105– Esquema de um Biodigestor Caseiro.....	262
Figura 106–Biodigestor	263
Figura 107– Esquema de Compostagem.....	264
Figura 108– Compostagem.....	265
Figura 109– Unidade de Triagem e Compostagem-Processo de Baixo Custo	265
Figura 110– Compostagem Artesanal Tipo Bombonas para Área Rural.....	266
Figura 111– Esquema de Incineração para Geração de Energia.....	267
Figura 112– Gás Metano em Combustão	267
Figura 113– Esquema de Pirólise	268
Figura 114– Planta de Pirólise com Tecnologia da Unicamp	269
Figura 115– Esquema de Gaseificação	270
Figura 116– Projeto de Gaseificação de Candiota - RS.....	270
Figura 117– Esquema de Processo de Plasma	271
Figura 118– Catadores em um Lixão.	273
Figura 119 – Aterro Controlado.....	274
Figura 120– Aterro Sanitário.	275
Figura 121 – Lixão do Município de Itacuruba.....	276
Figura 122 – RCC Lançados Inadequadamente em Via Pública.	279

Figura 123 – Acondicionamento dos Resíduos Infectantes e Resíduos Especiais em Itacuruba.	306
Figura 124 – Depósito Temporário Inadequado.	307
Figura 125 – Farmácia Itacuruba.	313
Figura 126 – Farmácia Itacuruba.	314
Figura 127- UBS Elias Alfredo dos Santos.	315
Figura 128- Hospital Municipal Doutor Manoel Novaes.	316
Figura 129 – UBS-Sem Identificação.	316
Figura 130 – Conteúdo Mínimo de Elaboração do PGIRCC.	323
Figura 131- Serviço de varrição.	333
Figura 132 – Logística Reversa – Resíduos Eletrônicos.	337
Figura 133 – Fluxograma do Reprocessamento de Pilhas e Baterias.	345
Figura 134– Fluxograma do Processo Produtivo de Pneus.	349
Figura 135 – Posto de Gasolina.	354
Figura 136 – Posto de Gasolina.	355
Figura 137– Resíduos de Eletroeletrônicos.	361
Figura 138– Etapas de Elaboração do PGIREEE.	365
Figura 139– Ciclo de Reciclagem de Resíduos dos Produtos Eletrônicos.	366
Figura 140 - Aspecto de via principal com pavimentação asfáltica.	395
Figura 141 - Aspecto de via no Centro com pavimentação poliédrica.	395
Figura 142 - Aspecto de via sem pavimentação na sede municipal.	396
Figura 143 - Vias asfálticas no centro de Itacuruba.	397
Figura 144 - Visão panorâmica das vias do centro de Itacuruba.	397
Figura 145 - Vias principais de Itacuruba sem presença de microdrenagem.	398
Figura 146 - Aspecto de via próxima à Igreja Matriz.	399
Figura 147 - Detalhamento de via com pavimentação poliédrica próxima à Igreja Matriz.	399
Figura 148 - Aspecto da via e pavimentação poliédrica.	400
Figura 149 – Aspecto da via sem dispositivos de drenagem.	400
Figura 150 - Via sem presença de sarjeta.	401
Figura 151 - Acúmulo de areia na via.	401
Figura 152 – Acúmulo de areia na rampa de acessibilidade.	402
Figura 153 - Revestimento Agrovila Coité.	403

Figura 154 – Presença de revestimento em Comunidade Quilombola Ingazeira....	405
Figura 155 - Vista panorâmica da Aldeia Pankará	405
Figura 156 - Via Principal do Assentamento Lealdade.....	406
Figura 157 - Perspectiva do Assentamento Maria Preta	407
Figura 158 – Cenário existente na Aldeia Tuxá Pajeú	407
Figura 159 - Aspecto de via do Assentamento Angico I.....	408
Figura 160 - Vista do Assentamento Poço do Boi.....	408
Figura 161 - Assentamento Serrinha.....	409
Figura 162 - Via da Comunidade Quilombola Poços dos Cavalos.....	409
Figura 163 - Visão geral da Aldeia Tuxá Campos.....	410
Figura 164 – Aspecto geral do Assentamento Angico II.....	411
Figura 165 - Aparência das vias do Assentamento Angico III	411
Figura 166 – Local marcante no Assentamento União Simpatia.....	412
Figura 167 - Intensidade x Duração x Frequência.....	429
Figura 168 - Altura da Precipitação	429
Figura 169 - Precipitação x Duração x Frequência	430
Figura 170 - coeficiente de distribuição espacial da chuva (K).....	432
Figura 171 - Coeficiente de escoamento superficial – “Runoff”	434
Figura 172 - Contratação para complemento de calçada em Itacuruba/PE	446
Figura 173 - Contratação para pavimentação de ruas em Itacuruba/PE.....	447
Figura 174 - Contratação Revitalização Praça Central Itacuruba/PE.....	448

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Infraestrutura do SAA de Itacuruba/PE	92
Quadro 2– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	311
Quadro 3– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos Industriais	329
Quadro 4– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos de Mineração	330
Quadro 5– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Pilhas e Baterias	343
Quadro 6 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Pneus.....	348
Quadro 7– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens.....	354
Quadro 8 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Lâmpadas	359
Quadro 9– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes.....	364
Quadro 10 – Procedimentos Operacionais – Resíduos de Limpeza Urbana	368
Quadro 11– Procedimentos Operacionais – RCC.....	369
Quadro 12– Procedimentos Operacionais – RSD.....	370
Quadro 13– Procedimentos Operacionais – Resíduos Industriais	371
Quadro 14– Procedimentos Operacionais – Pneus	372
Quadro 15– Procedimentos Operacionais – RSS	373
Quadro 16– Procedimentos Operacionais - Resíduos Classe I/Logística Reversa.	374
Quadro 17 – Gestão de águas pluviais no meio urbano e visões conceituais	389
Quadro 18 - Elementos da drenagem urbana	392
Quadro 19 - Projetos em execução em Itacuruba.....	449

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 Itacuruba/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, Araçá, 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 PROJOVEM 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 Itacuruba, 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 Itacuruba.**

Nesse sentido, o diagnóstico do Município de Itacuruba 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 Itacuruba. 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, 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 Itacuruba 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 Itacuruba 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, Jequitáí, 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).

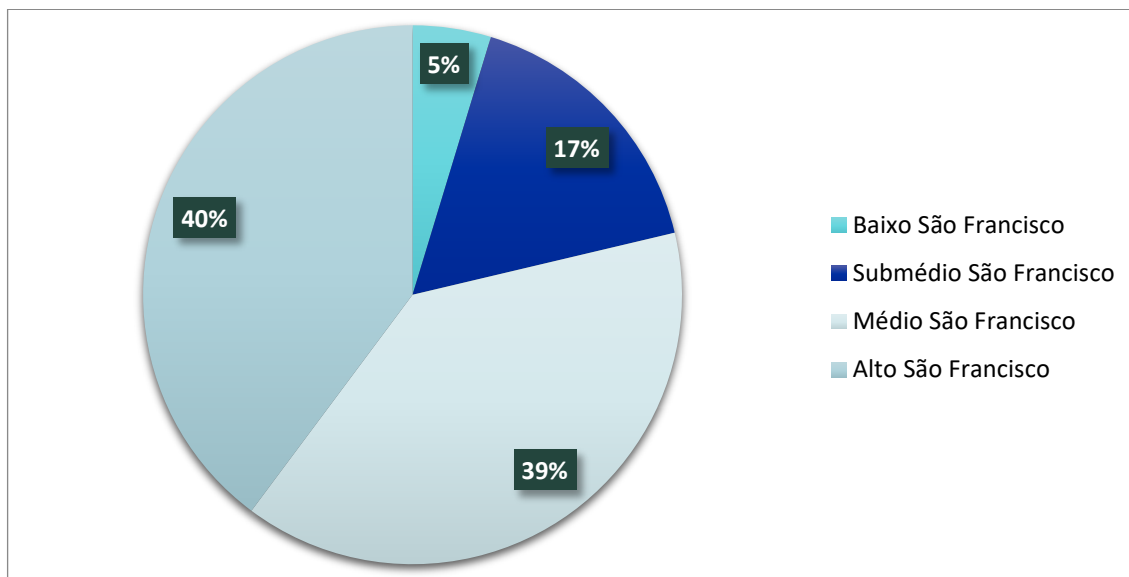


Figura 1 - Percentual de Ocupação por Região Fisiográfica da BHSF
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

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.

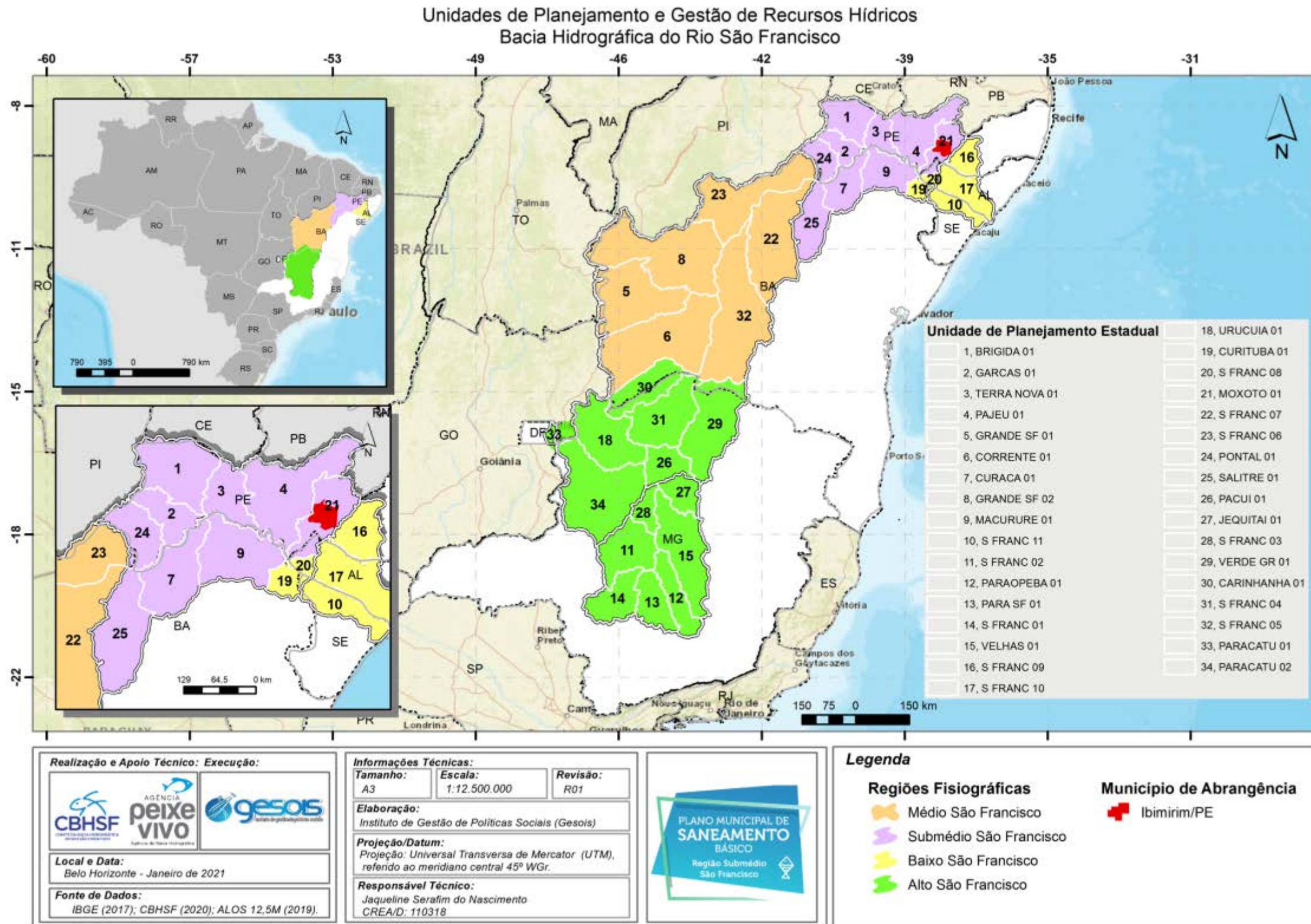


Figura 2 - Unidades Hidrográficas de Referência e Divisão Fisiográfica da Bacia
 Fonte: CBHSF, 2020.

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.

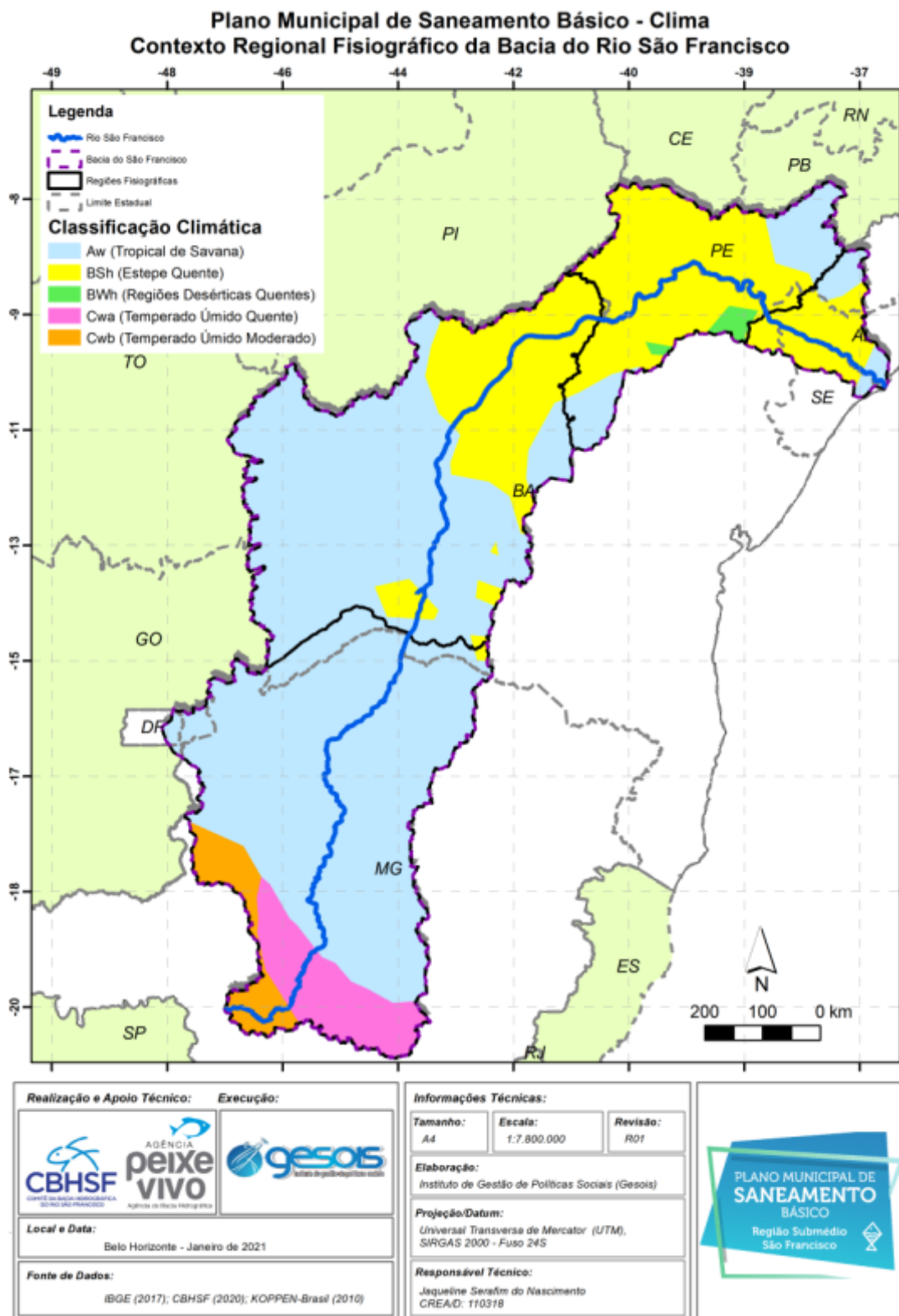


Figura 3 - Clima da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: KOPPEN-Brasil, 2010.

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 Araçuaí). 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.

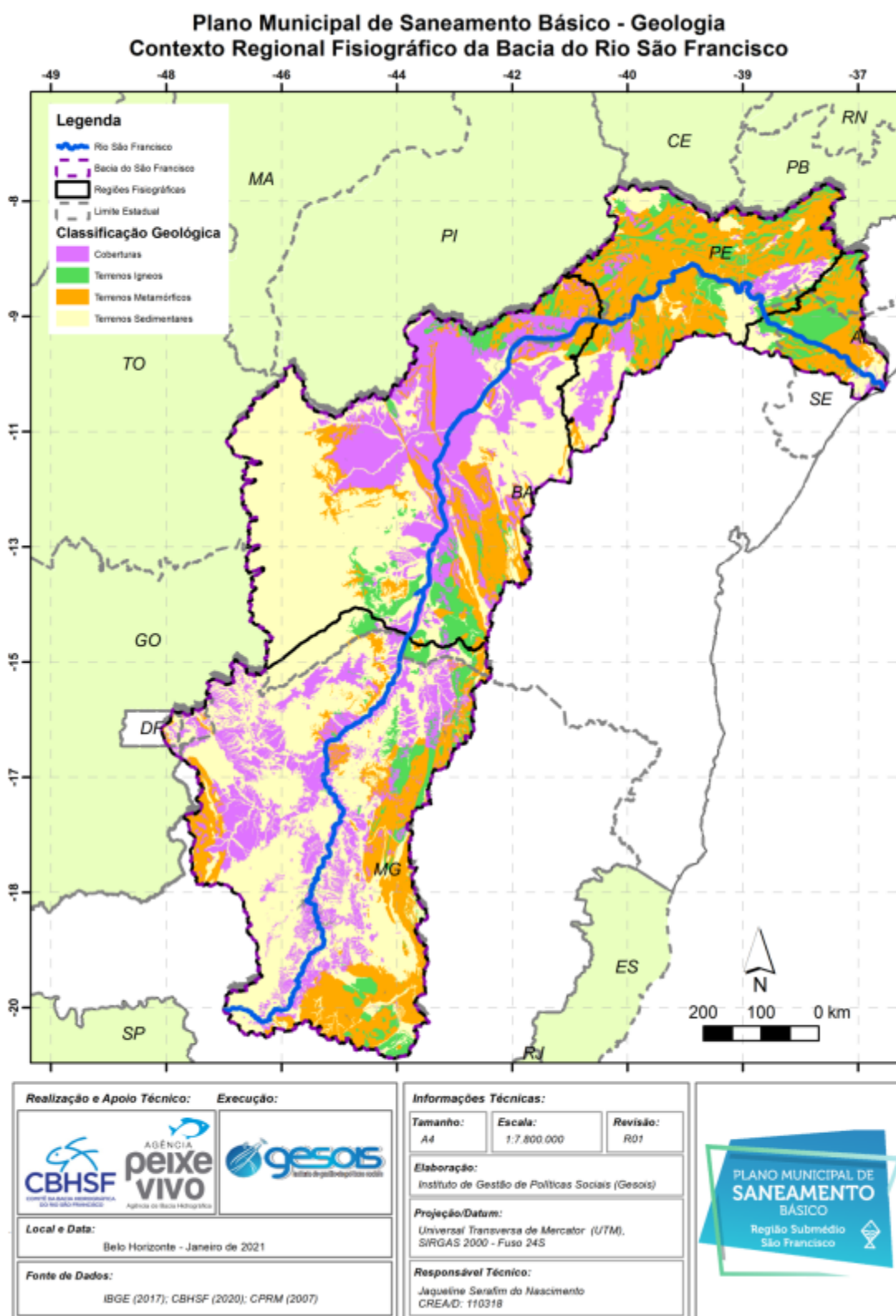


Figura 4 - Geologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: CPRM, 2007.

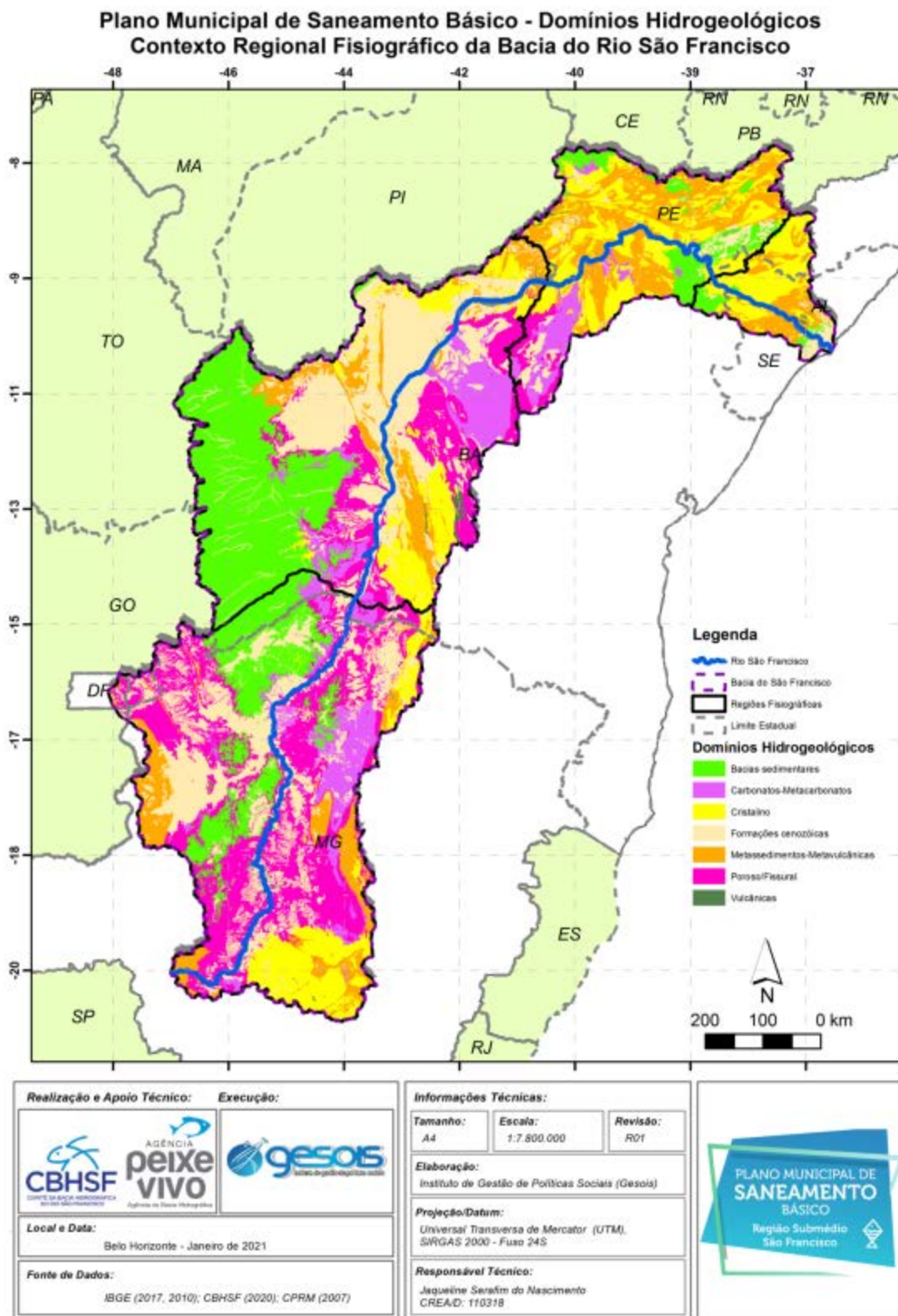


Figura 5 - Hidrogeologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: CPRM, 2007.

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).

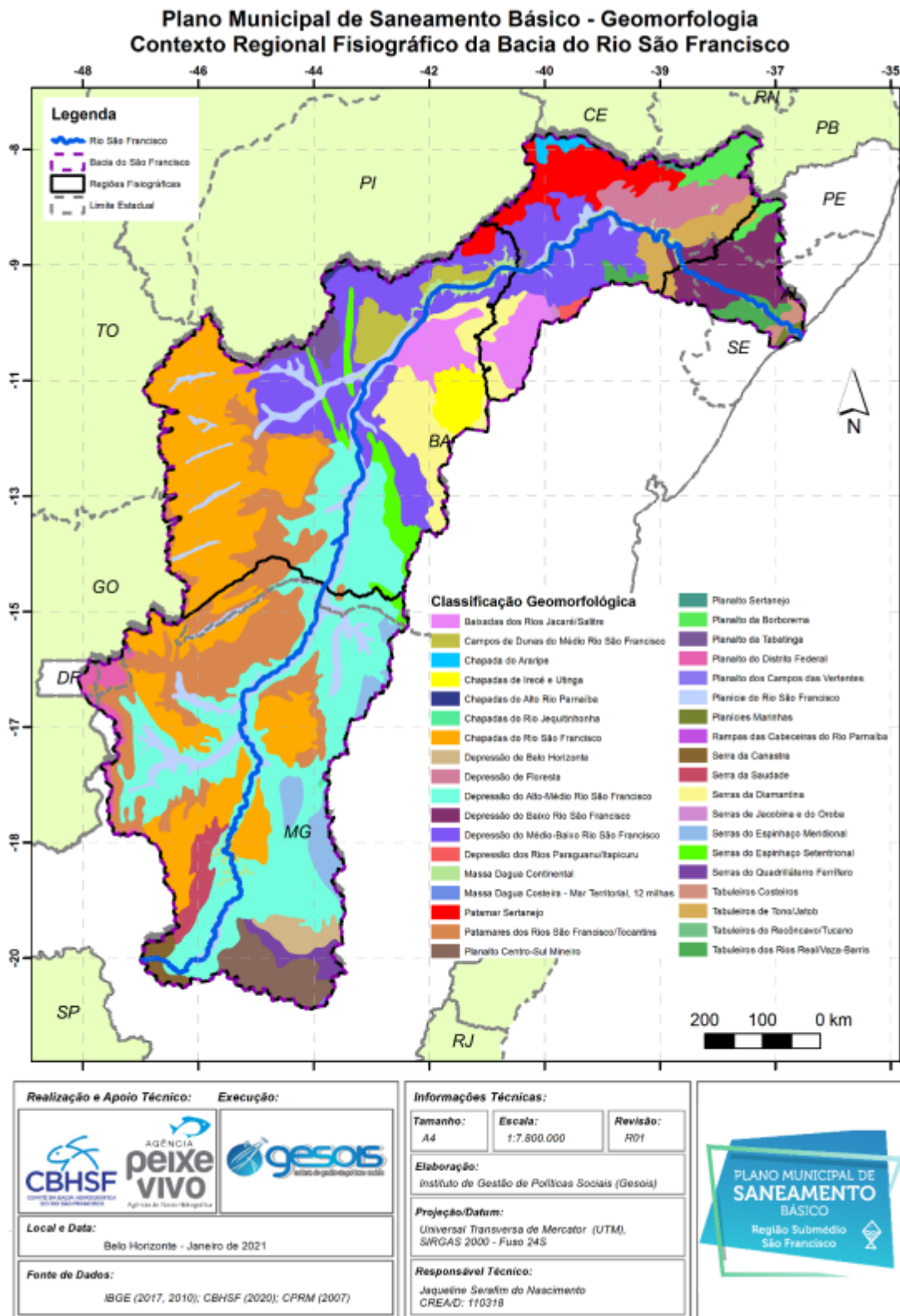


Figura 6 - Geomorfologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: IBGE, 2010.

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.

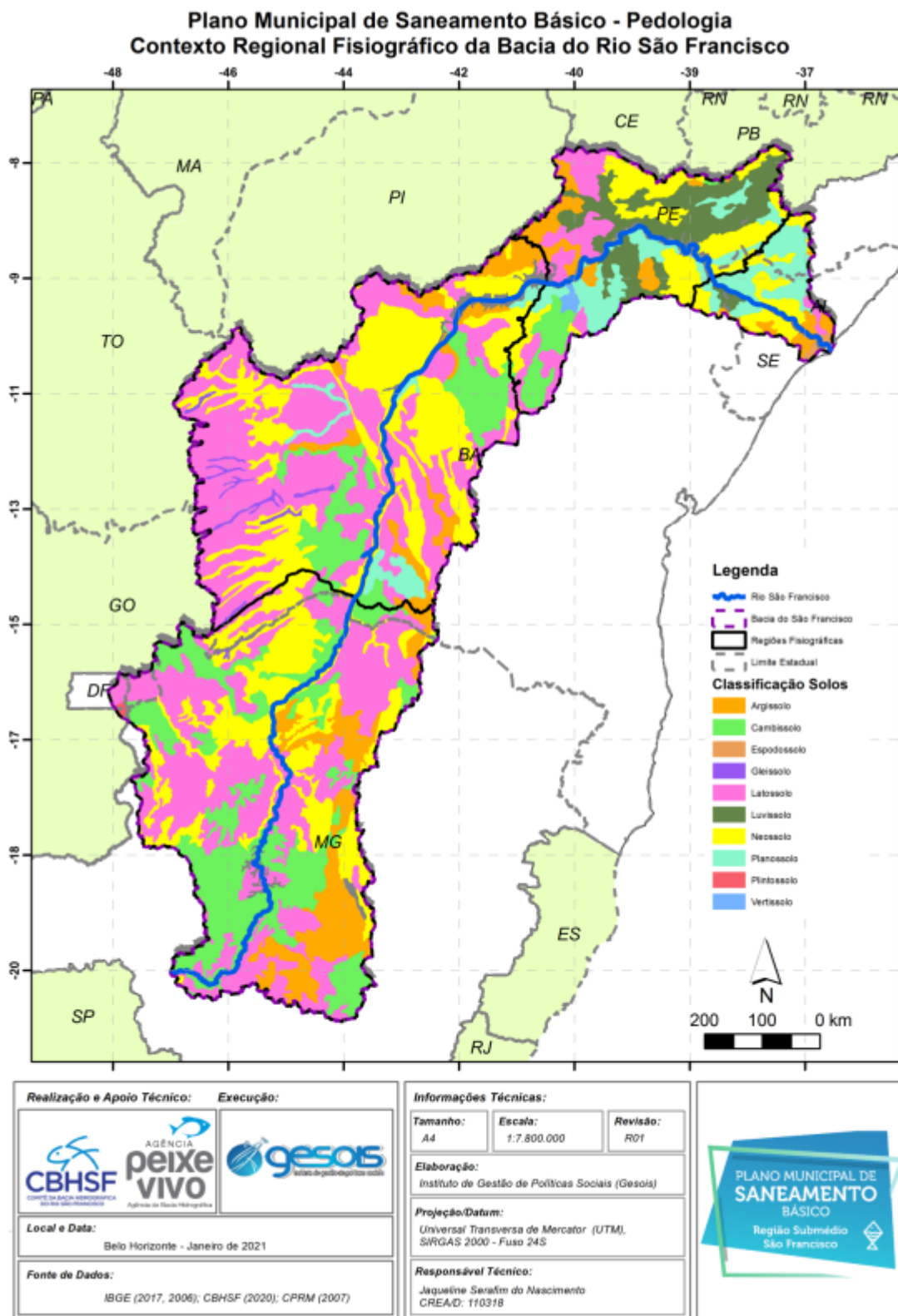


Figura 7 - Solos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: IBGE, 2006.

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.

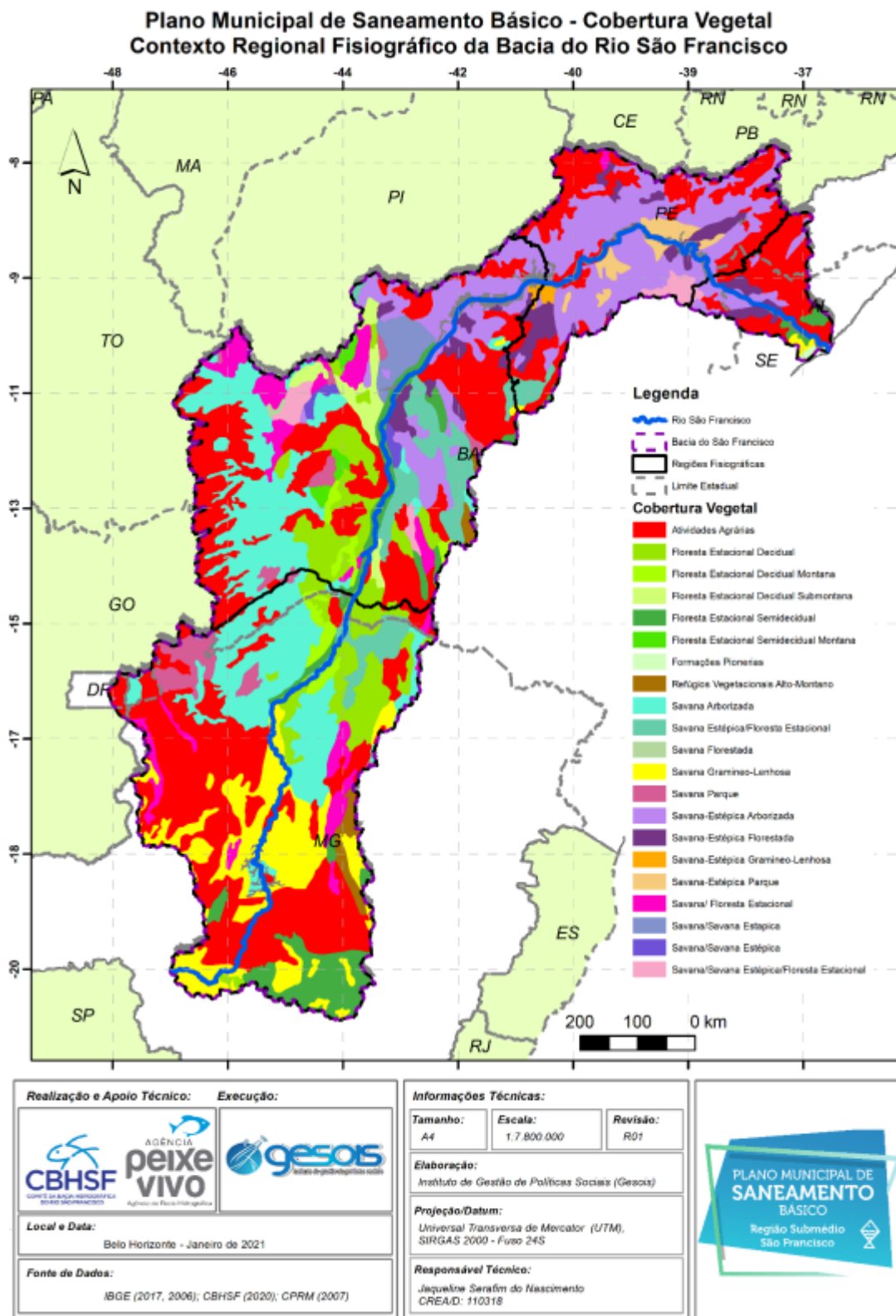


Figura 8 - Cobertura Vegetal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: IBGE, 2003.

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.

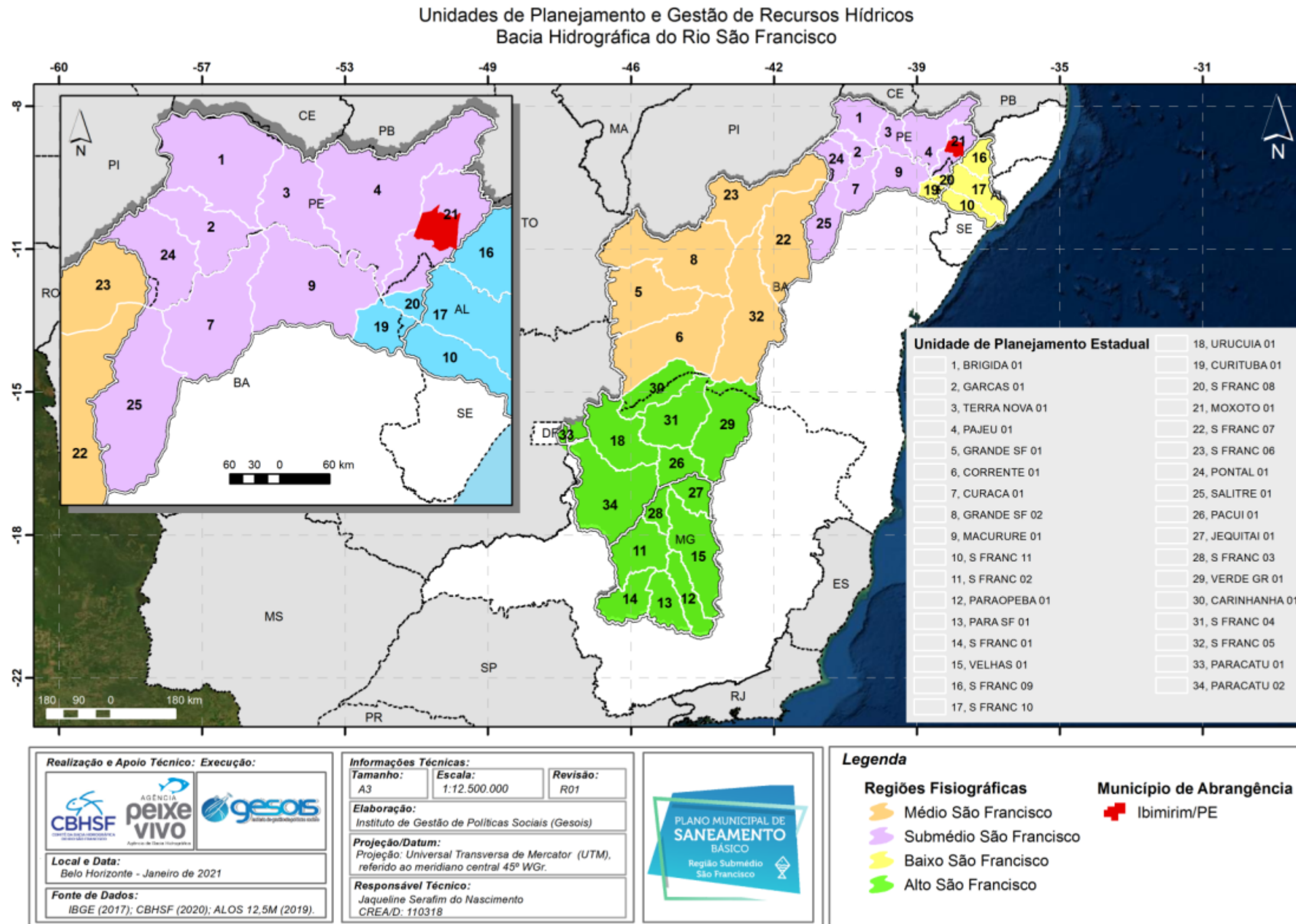


Figura 9 - Localização do Município em relação à Região do Submédio São Francisco
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

7. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ITACURUBA

7.1. Localização

O Município de Itacuruba está localizado no extremo sudeste do Estado de Pernambuco, a 466 km de Recife e 269 km de Petrolina (**Figura 14**), na mesorregião denominada São Francisco Pernambucano e microrregião Petrolina, com área de 430,038 km² (IBGE, 2021). No contexto fisiográfico da Bacia do Rio São Francisco, conforme pode ser visto na **Figura 15**, o Município de Itacuruba/PE situa-se na Região do Submédio São Francisco. Vale ressaltar ainda que territorialmente o Município insere-se nas Unidades de Planejamento que abrangem as bacias hidrográficas do Rio Moxotó e Ipanema. A Sede Municipal, situada a 292 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 4.939, de 20 de dezembro de 1963, elevou Itacuruba à categoria de município, sendo este constituído pelo Distrito Sede (IBGE CIDADES, 2010).

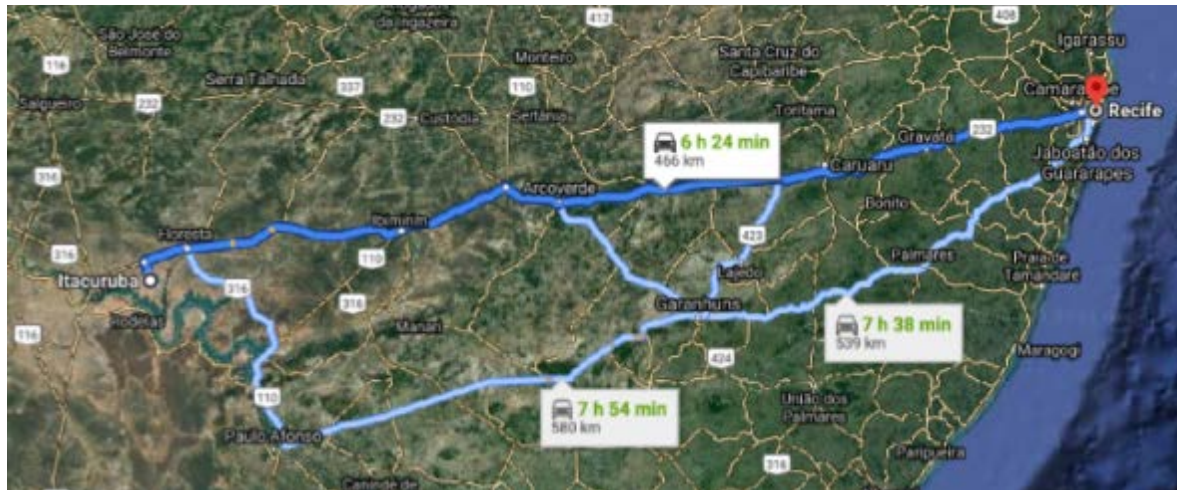
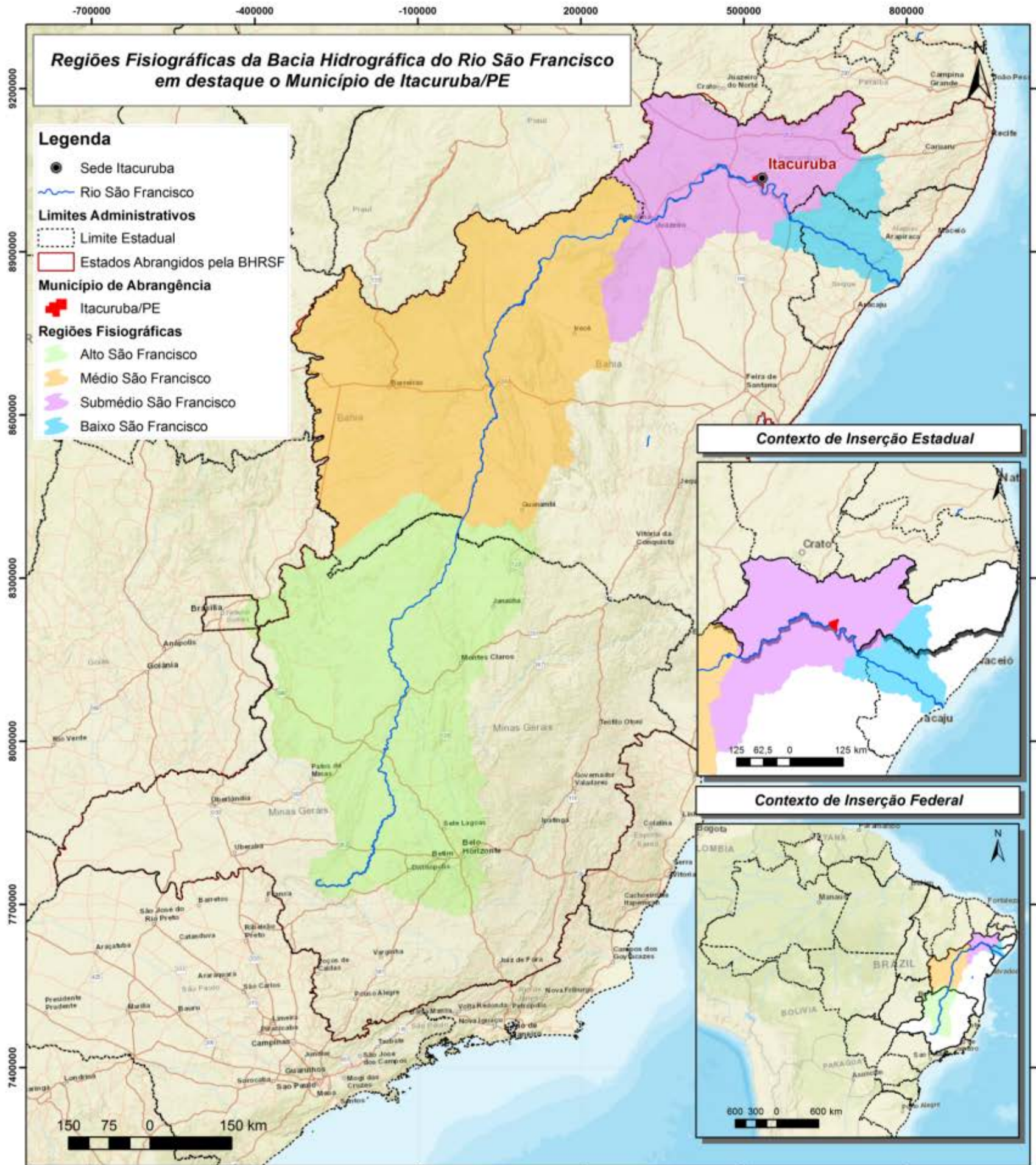


Figura 10 – Deslocamento entre Itacuruba e a Capital Recife/PE
Fonte: GOOGLE MAPS, 2021.



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

Figura 11 – Localização de Itacuruba/PE no Contexto Fisiográfico da BHRSF
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

7.2. Acesso

O acesso à cidade de Itacuruba, partindo de Recife, é feito pela BR-232 até o povoado do Cruzeiro do Nordeste, tomando-se em seguida a BR-110 por um percurso de 60 km até a cidade de Ibimirim, depois, deve-se seguir a PE-360 por um trecho de 124 km até o posto de gasolina, à margem da PE-360, em seguida entra-se à esquerda, seguindo um percurso de 12 km até a sede municipal de Itacuruba (CPRM, 2005).

7.3. Municípios Limítrofes

De acordo com a figura extraída do EstatGeo Mapas (IBGE, 2021), são municípios vizinhos de Itacuruba/PE:

- Norte: Belém do São Francisco;
- Sul: Estado da Bahia;
- Leste: Floresta; e
- Oeste: Belém do São Francisco.

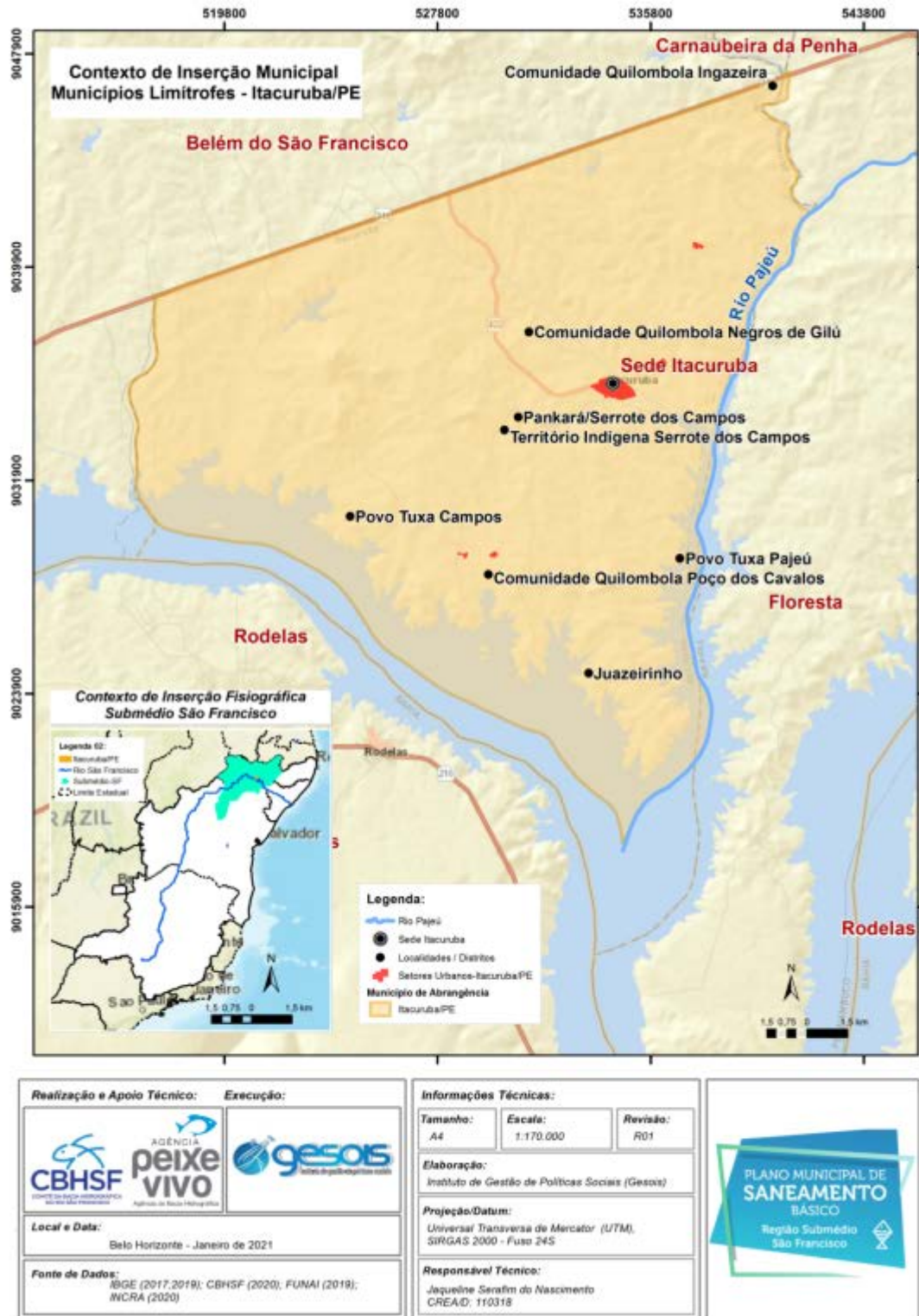


Figura 12 – Municípios Limítrofes
 Fonte: IBGE-Sidra, 2020.

7.4. População

A população estimada para Itacuruba/PE em 2020 pelo IBGE foi de 4.966 habitantes. Por meio do SNIS (2019), este quantitativo chega a 4.918 habitantes, sendo a população urbana de 4.174 habitantes.

7.5. Aspectos Socioeconômicos

7.5.1. Histórico

a) Velha Itacuruba

Itacuruba é um município no estado de Pernambuco, no Brasil. Localizado no Sertão do São Francisco, é apelidado carinhosamente de "Jardim Sertanejo". A Cidade tem aproximadamente 5.000 Habitantes.

Sua origem é do século XIX quando o Sr. Manoel Quirino Leite, proprietário de posse de terras dentro dos domínios da Fazenda Itacuruba, construiu, em 1870, a primeira casa no lugar, onde, no mesmo ano, surgia a primeira feira semanal. O fato despertou o interesse do Padre Miguel Arcanjo, da Paróquia de Tacaratu, que ergueu uma capela nas proximidades, datada de 1889, com frente voltada para o rio São Francisco, tendo como Padroeira Nossa Senhora do Ó. Em seguida iniciaram-se também as construções das primeiras moradias, originando um povoado que mais tarde se tornaria cidade.

O lugarejo foi crescendo e se desenvolvendo. Em 1930, o povoado passou à qualidade de distrito, mantido por Floresta, a quem pertenceu até 1938, quando passou a pertencer a Belém do São Francisco. A cultura da cana de açúcar e mandioca serviu de lastro econômico até 1948, quando a população começou a se voltar para o plantio da cebola, economicamente mais produtiva. Com a monocultura da cebola, o povoado entrou em um ritmo maior de desenvolvimento, pois este evento trazia melhoria de vida não apenas para os exploradores diretos, mas também para a população de baixa renda, meeiros, diaristas, etc.

Na década de 1960, quando começaram as grandes safras de cebola, o local tomou impulso e em 20 de dezembro de 1963 foi elevada à categoria de cidade, tendo como seu primeiro Prefeito o Sr. Manoel Maniçoba da Silva, escolhido em um consenso popular. Em 1964, foram realizadas as primeiras eleições municipais, tendo como o primeiro Prefeito eleito o Sr. Carlos Magalhães Araújo (PMI, 2019).

b) Nova Itacuruba

Em virtude da construção da Barragem de Itaparica, destinada a aumentar o fornecimento de energia para o Nordeste, foi projetada uma nova sede para o Município de Itacuruba. O processo de transferência das famílias residentes na antiga Itacuruba estava previsto para ter início em meados de dezembro de 1987 e fim em janeiro de 1988. No entanto, o prazo final foi prorrogado até 23 de março de 1988, devido às várias dificuldades apresentadas na experiência da equipe técnica da CHESF junto à população.

Após três meses de reassentamento, a nova Itacuruba apresentava outra configuração. As ruas começaram a ter calçamento com aproveitamento do material da velha cidade; as casas foram apresentando características que identificavam cada família; o comércio foi ficando mais estruturado com o consumo, ganhando formalidade; as escolas em funcionamento; a saída dos operários sendo substituídas pelas famílias relocadas, tudo isso fez com que a cidade/obras começasse a tomar ares de cidade em essência (PMI, 2019).



Figura 13 – Assentamento Paulo Freire, Área Rural de Itacuruba/PE
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 14 – Assentamento Angico II, Área Rural de Itacuruba/PE
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 15 – Assentamento Angico II, Área Rural de Itacuruba/PE
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 Itacuruba é de 97,5%. Quanto à infraestrutura da rede educacional, vale ressaltar que o Município dispõe de 10 estabelecimentos de ensino, nos quais se registram os seguintes índices:

- IDEB: Anos iniciais do ensino fundamental (Rede Pública): 4,4 %;
- IDEB: Anos finais do ensino fundamental (Rede Pública): 4,0 %;
- Matrículas no ensino fundamental: 848 matrículas;
- Matrículas no ensino médio: 153 matrículas;
- Docentes no ensino fundamental: 40 docentes; e
- Docentes no ensino médio: 14 docentes;

7.5.3. Saúde

A rede de saúde do município de Itacuruba/PE é composta por 3 estabelecimentos de saúde, todos eles, públicos. A taxa de mortalidade infantil média na cidade é de

12,99% para cada mil nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 4,2 para cada mil habitantes. Comparado com todos os municípios do Estado, Itacuruba, em relação a essas condições, fica nas posições 81 de 185 e 8 de 185, respectivamente (IBGE CIDADES, 2020).

7.5.4. Economia

A economia formal do município de Itacuruba/PE segundo dados sobre o produto interno bruto dos municípios, divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), o PIB *per capita* é R\$ 11.378,85. O setor de serviços é o mais representativo na economia itacurubense, somando 25.671 milhões. Já os setores industrial e da agricultura representam 3.873 milhões e 2.838 milhões, respectivamente.

Sob a perspectiva de desenvolvimento econômico futuro, a cidade de Itacuruba é vista como o local preferencial para instalação de uma Usina Nuclear. O debate em questão iniciou-se em janeiro de 2011. A Eletronuclear escolheu a cidade de Itacuruba, dentro do chamado Sítio Belém de São Francisco, como a melhor opção para a instalação das primeiras usinas nucleares da Região Nordeste do Brasil. O Programa de Expansão da Energia Nuclear brasileira pré-selecionou dez sítios ao longo do Rio São Francisco, entre os estados brasileiros da Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas. Após uma avaliação mais criteriosa, os sítios localizados entre Alagoas e Sergipe foram preteridos (ALEPE, 2015).

Itacuruba foi escolhida pelas seguintes características:

- O terreno fica às margens do Lago de Itaparica;
- Solo estável;
- O município já possui linhas de transmissão da Eletrobras CHESF;
- Fica entre os três maiores mercados consumidores de energia elétrica do Nordeste brasileiro (Recife, o Complexo Industrial e Portuário de Suape e Salvador);
- Baixa densidade populacional.

A usina nuclear terá uma capacidade de 6.600 megawatts e vida útil de pelo menos 60 anos.

7.6. Aspectos Fisiográficos

7.6.1. Clima

O clima do município de Itacuruba é do tipo Semiárido, e os verões são quentes e úmidos. É neste período em que praticamente quase toda chuva do ano cai. Os invernos são mornos e secos, com a diminuição de chuvas; as mínimas podem chegar a 15°C. A precipitação média anual é de 431,8 mm, e as primaveras são muito quentes e secas, com temperaturas muito altas, que em algumas ocasiões podem chegar a mais de 40°C (CLIMATEDATA, 2020).

7.6.2. Relevo

O Município de Itacuruba 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 Itacuruba (CPRM, 2005) se encontra inserido, geologicamente, na Província Borborema, sendo constituído pelos litotipos dos complexos Cabrobó e Belém do São Francisco, dos Granitóides Indiscriminados, da *Suíte* Calcicalcina Conceição e dos Depósitos Colúvio-eluviais e Aluvionares (CPRM, 2005).

7.6.4. Domínios Hidrogeológicos

O Município de Itacuruba 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 Colúvio-eluviais. O

Domínio Fissural é formado de rochas do embasamento cristalino que englobam o subdomínio rochas metamórficas constituído do Complexo Cabrobó e do Complexo Belém do São Francisco e o subdomínio rochas ígneas Suite calcialcalina Conceição e dos Granitóides (CPRM, 2005).

7.6.5. Solos

No município de Itacuruba predominam os seguintes tipos de solo: 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 Itacuruba é basicamente composta por Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia (CPRM, 2005).

7.6.7. Recursos Hídricos

O Município de Itacuruba se encontra inserido nos domínios da macrobacia do Rio São Francisco, da Bacia Hidrográfica do Rio Pajeú e do Grupo de Bacias de Pequenos Rios Interiores. Os principais tributários são: o Rio Pajeú e os riachos: das Pintadinhas, do Capim Grosso, da Quixabinha, da Aroeira, do Boi, da Maria Preta, Fechado, do Tamanduá, do Iço, do Tapuio, das Novilhas, do Bandarra, da Caraíba, da Mariana, dos Veados, Poço do Sal, do Mulungu, do Barro Branco, da Suçuarana, Espinheiro, do Moselo, da Pedra, da Malagueta, do Caroá, da Salina, do Jatobá, das Barrocas, Manuel Florentino, do Espinho, do Pumaré, do Itacuruba, do Cavalete, Fernandes e do Sal. Os principais corpos de acumulação são as lagoas: dos Pereiros, do Umbuzeiro, da Caatinga, do Pau-Ferro, dos Patos, da Bandarra, da Cachoeira, Redonda, da Aroeira, da Barra Velha e da Barra. O padrão de drenagem é o dendrítico e os cursos d'água têm regime intermitente (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, 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 Itacuruba 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 secundários visando elaborar uma análise quali-quantitativa situacional dos serviços disponíveis a população, independentemente de sua localização geográfica e perfil socioeconômico.

O levantamento dos dados 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) e a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) (2008 a 2015) e o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2008 a 2019). 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 Itacuruba.

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 pernambucanos, 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 (Presidência da República, 2007), 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 Itacuruba 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. Itacuruba foi dividido em 07 setores censitários, sendo 3 deles assumidos como zona urbana e 4 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** algumas informações que caracterizam cada um dos setores, e a **Figura 1** espacializa algumas comunidades dentro da divisão por 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 2** 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 3** a **Tabela 5** é apresentada a quantidade de domicílio particular permanente (exclusivo à habitação) e de habitantes, ou seja, caracteriza-se a forma que chega água a cada unidade habitacional.

Tabela 6 – Características Setores Censitários em Itacuruba

Setor	Código	Situação do setor	Tipo	Nome do Subdistrito	Pessoas residentes (hab.)
1	260740605000001	1	Área urbanizada de cidade ou vila	ITACURUBA	1.289
2	260740605000002	1	Área urbanizada de cidade ou vila	ITACURUBA	873
3	260740605000003	1	Área urbanizada de cidade ou vila	ITACURUBA	1.546
4	260740605000004	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	ITACURUBA	62
5	260740605000005	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	ITACURUBA	51
6	260740605000006	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	ITACURUBA	292
7	260740605000007	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	ITACURUBA	256

Fonte: IBGE, 2010.

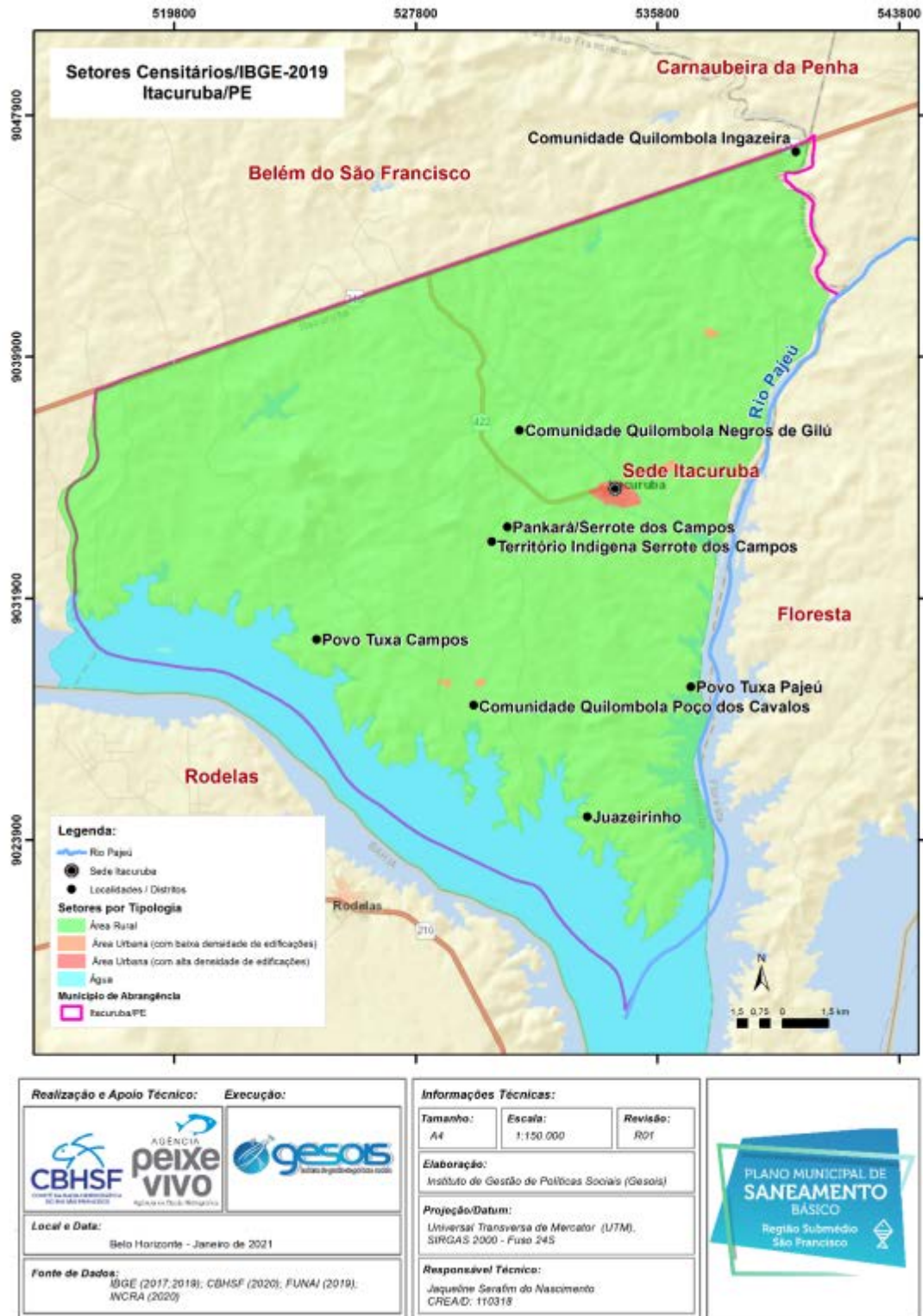


Figura 16 – Mapa Setores Censitários em Itacuruba
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Tabela 7 – Domicílios com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Itacuruba

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	971	947	-	-	-	-	-	-	-
Rural	171	20	8	1	109	1	4	26	-
Total	1.142	967	8	1	109	1	4	26	-

Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 8 – Domicílios (%) com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Itacuruba

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 (%)	85,03	82,92	-	-	-	-	-	-	-
Rural (%)	14,97	1,75	0,7	0,09	9,54	0,09	0,35	2,28	-
Total (%)	100	84,68	0,7	0,09	9,54	0,09	0,35	2,28	-

Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 9 – População com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Itacuruba

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	3.707	3.621	-	-	-	-	-	-	-
Rural	661	95	26	2	426	6	15	81	-
Total	4.368	3.716	26	2	426	6	15	81	-

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Tabela 10 – População (%) com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Itacuruba

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 (%)	84,87	82,9	-	-	-	-	-	-	-
Rural (%)	15,13	2,17	0,6	0,05	9,75	0,14	0,34	1,85	-
Total (%)	100	85,07	0,6	0,05	9,75	0,14	0,34	1,85	-

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Analisando os dados apresentados anteriormente, pode-se verificar que 85,07% (3.716 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 da população está distribuído ao longo das zonas urbana e rural, representando 84,68% dos domicílios particulares permanentes de Itacuruba.

Se considerarmos apenas a zona urbana, o percentual da população atendida por rede geral decresce, chegando a 82,9% dos cidadãos, ou seja, faltam quase 18 pontos percentuais para a universalização do acesso a água neste arranjo. Para a zona rural esta situação é crítica, pois apenas 2,17% (95 habitantes) de Itacuruba, residentes em área rural, possuem acesso à água através de rede geral de distribuição, ou seja, 2,17% dos domicílios residenciais localizados no território rural do município.

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 da chuva” e “Poço ou nascente fora da aldeia”, correspondendo a 9,75% (426 habitantes) e 1,85% (81 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 2**). 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.

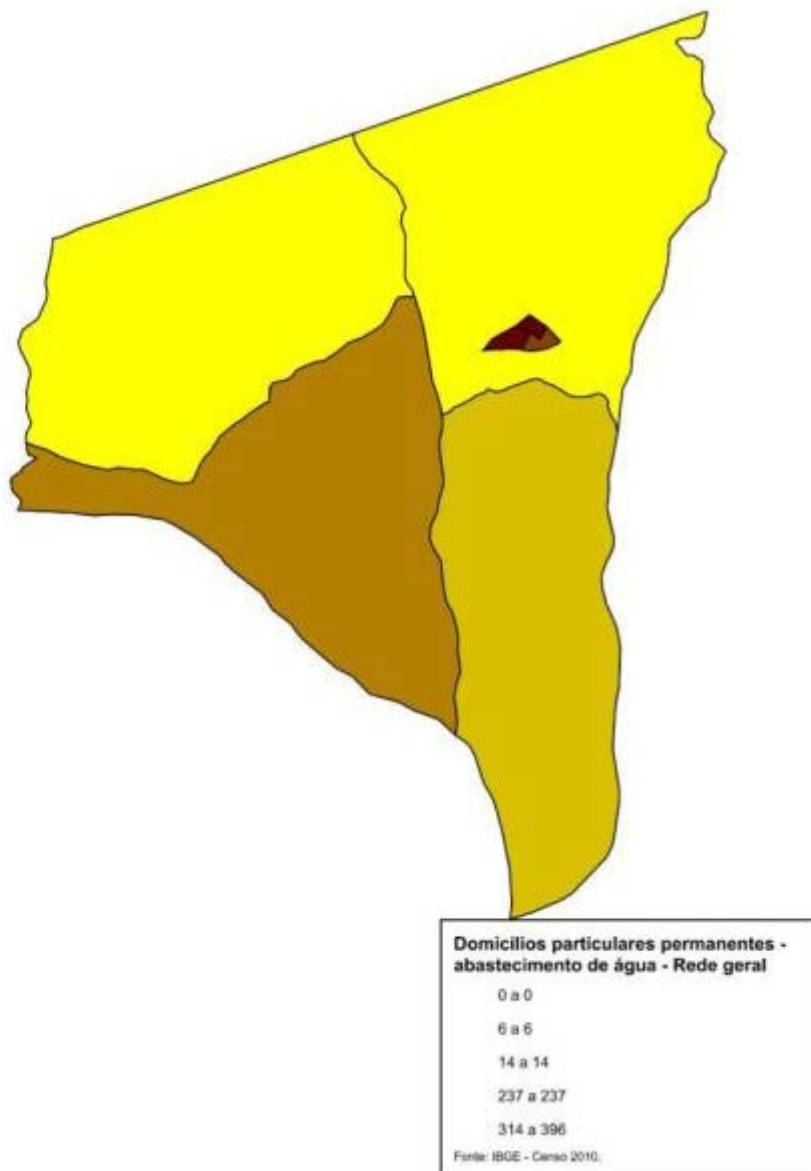


Figura 17 – Domicílios Atendidos com Rede Geral de Distribuição de Água em Itacuruba.

Fonte: IBGE, 2010

Destacam-se os índices de atendimento por rede geral de distribuição nos setores urbanos 1, 2 e 3 com os percentuais de 97,05%, 98,85% e 97,48% respectivamente, faltando menos de 3% de atendimento para a universalização dos serviços.

Na área rural os setores 4 e 7 possuem os melhores índices de atendimento, 46,77% para o setor 4 e 25,78% para o setor 7. Em ambos os casos para se atingir a universalização dos serviços são necessários mais de 50 pontos percentuais para o setor 4 e mais de 70 para o setor 7, o que caracteriza a situação como crítica. Já os setores 5 e 6 não apresentam nenhum atendimento por rede geral de distribuição, o que resulta em um total geral de atendimento para o município na área rural do índice de 2,17% ou 95 habitantes atendidos por rede geral.

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 3** 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. Essa forma corresponde a apenas a 15,32% dos domicílios particulares permanentes de toda Itacuruba.

Observando a **Figura 3**, fica evidente o uso das outras formas de abastecimento nas áreas mais afastadas da sede do município, o que abrange quatro dos setores considerados rurais, 4 a 7.

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 Itacuruba

Setor	Código	Situação do setor	Tipo	Nome do Subdistrito	Pessoas residentes (hab.)	Rede de distribuição (Hab.)	Rede de distribuição (%)
1	260740605000001	1	Área urbanizada de cidade ou vila	ITACURUBA	1.289	1.251	97,05
2	260740605000002	1	Área urbanizada de cidade ou vila	ITACURUBA	873	863	98,85
3	260740605000003	1	Área urbanizada de cidade ou vila	ITACURUBA	1.546	1.507	97,48
4	260740605000004	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	ITACURUBA	62	29	46,77
5	260740605000005	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	ITACURUBA	51	0	0,00
6	260740605000006	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	ITACURUBA	292	0	0,00
7	260740605000007	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	ITACURUBA	256	66	25,78

Observações:

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

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

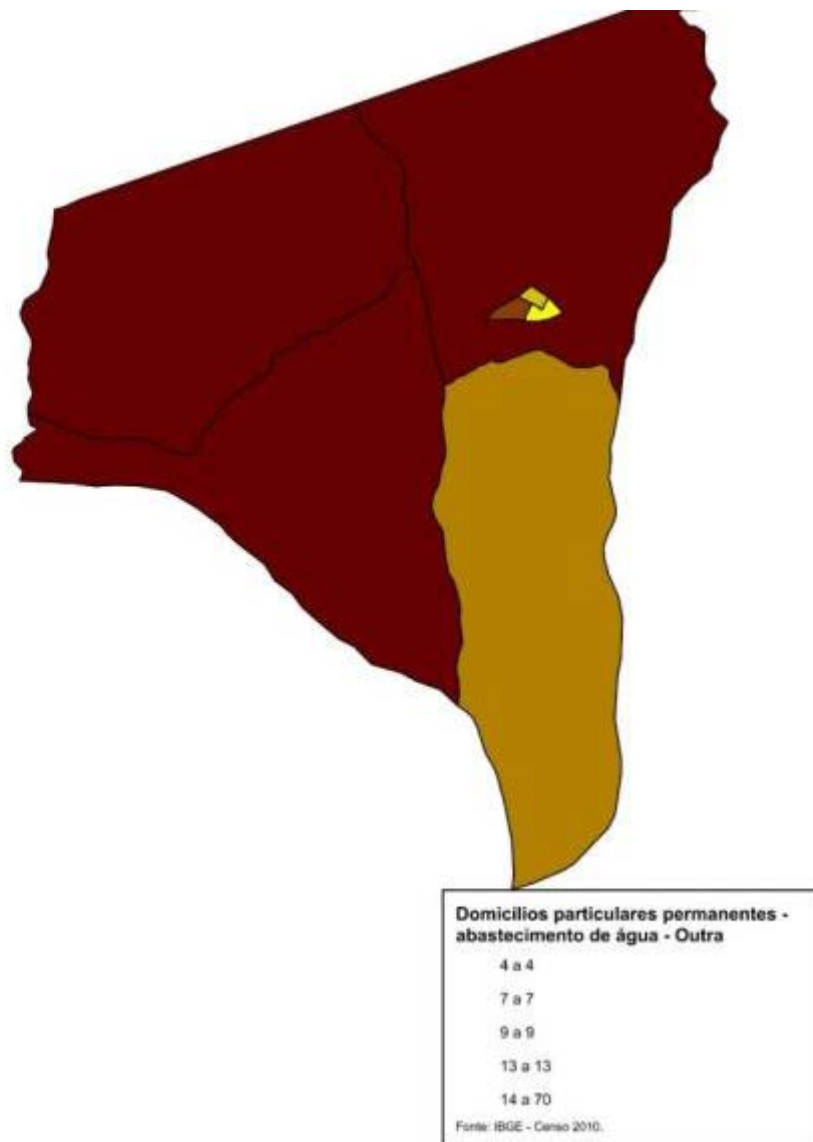


Figura 18 – Domicílios Atendidos por Outras Formas de Abastecimento em Itacuruba
Fonte: IBGE, 2010.

9.3. Prestador do serviço de abastecimento de água

Em Itacuruba, do total de 4.918 habitantes, 4.174 habitantes estão localizados na área urbana da sede são atendidos pela COMPESA (SNIS, 2019). Dessa forma, a COMPESA atende 100% da população total e 100% da população área urbana. Os outros 30,26% do total de habitantes (744) estão localizados na área rural, e são abastecidos pela Prefeitura Municipal. A equipe de campo do Instituto Gesois levantou todas as localidades da área rurais do Município de Itacuruba.

c) Concessão

Em 23 de outubro de 1973, a Prefeitura de Itacuruba, devidamente autorizada pela Lei Municipal nº 05, de 05 de julho de 1973, celebrou com a Companhia de Saneamento de Pernambuco-COMPESA, tendo por interveniente da empresa Saneamento do Interior SA, o contrato de concessão nº CT.CC.198/73, para a exploração dos serviços de abastecimento de água e esgotos sanitários, pelo prazo de 50 anos.

d) Outorga

A Agência Nacional de Águas, através da Resolução nº 245, de 20 de maio de 2010, no uso de suas atribuições e tendo em vista a delegação de competência que lhe foi atribuída pela Diretoria Colegiada, por meio da Portaria no 84, de 12 de dezembro de 2002, resolveu outorgar a Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA, CNPJ 09.769.035/0001-64, doravante denominada Outorgada, o direito de uso de recursos hídricos para captação de água no rio São Francisco, com a finalidade de abastecimento público do Município de Itacuruba, Estado de Pernambuco, com as seguintes características: I - coordenadas geográficas do ponto de captação: 08º 50' 05,66" de Latitude Sul e 38º 42' 15,39" de Longitude Oeste; e II - vazão média de captação de 42,10m³ /h (11,69 L/s), operando 24 h/dia, durante todos os dias do ano, perfazendo um volume anual captado de 363.744,0 m³ ; e III - vazão máxima de captação de 50,52 m³ /h (14,03 L/s).

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



e) Licença Ambiental

A Agência Estadual de Meio Ambiente-CPRH, em 18 de setembro de 2018, emitiu para a COMPESA, a Licença de Operação nº 03.18.09.002655-9, com validade até 17 de setembro de 2023, para o empreendimento nº 00000033233, referente à liberação do Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Nova Itacuruba-PE, a partir da captação da água na Represa do Lago de Itaparica, localizada na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco informando que o mesmo enquadra-se na Tipologia de Utilização de Recursos Hídricos, informando que o mesmo enquadra-se na Tipologia de Utilização de Recursos Hídricos, Código 11,5-F do anexo, da Lei Estadual nº 14.249/2010 e suas alterações.

f) Análise de Dados Série Histórica – SNIS

Para o município de Itacuruba foram encontrados dados do sistema de abastecimento de água, série histórica, para os anos de 2015 a 2019 (**Tabela 8**).

Tabela 12 – Evolução dos principais índices do SAA no Município de Itacuruba

Índice	Ano de Referência				
	2015	2016	2017	2018	2019
POP_TOT - População total do município (Fonte: IBGE):	4.754	4.807	4.858	4.869	4.918
POP_URB - População urbana do município (Fonte: IBGE)	4.035	4.080	4.123	4.132	4.174
AG001 - População total atendida com abastecimento de água	4.754	4.807	4.858	4.869	4.918
G06A - População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água	4.035	4.080	4.123	4.132	4.174
AG026 - População urbana atendida com abastecimento de água	4.035	4.080	4.123	4.132	4.174
IN009_AE - Índice de hidrometração	100	99,89	99,89	99,96	99,71
IN013_AE - Índice de perdas faturamento	8,73	14,33	3,48	26,4	6,62
IN023_AE - Índice de atendimento urbano de água	100	100	100	100	100
IN055_AE - Índice de atendimento total de água	100	100	100	100	100
AG002 - Quantidade de	1.314	1.336	1.351	1.361	1.374

Índice	Ano de Referência				
	2015	2016	2017	2018	2019
ligações ativas de água					

Fonte: SNIS, 2019.

Os dados mais relevantes, no período 2015 - 2019, são:

- Índice de atendimento urbano de água (IN023): percentual de 100% desde o ano de 2015, mostrando o abastecimento de água na totalidade da área urbana;
- Índice de atendimento total de água (IN055_AE): percentual de 100% desde o ano de 2015, mostrando o abastecimento de água na totalidade do município, fato que difere da realidade encontrada nas localidades rurais e aldeias;
- Índice de hidrometração (IN009): parte de um percentual de 100% em 2015 com uma pequena variação no período 2015 – 2019, chegando em 2019 com 99,71%, faltando menos de 1% para a universalização. Este fato difere da realidade encontrada na área rural do município, nas aldeias e localidades;
- Quantidade de ligações ativas de água (AG002): apresenta um pequeno aumento ao longo do período 2015 -2019, chegando a 1.374 ligações ativas de água no município em 2019.

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 Pajeú, localizada em Serra Talhada/PE, à Rua Manoel Pereira Lins, nº 1030, Bairro Nossa Senhora da Conceição, CEP 56.903-917, telefone (87) 3764.2377, é responsável pela coordenação dos serviços prestados pela COMPESA em Itacuruba. Em Itacuruba o escritório da COMPESA está localizado na Avenida Aníbal Cantarelli.

A **Tabela 9** mostra o número de funcionários da COMPESA responsáveis pelos serviços de abastecimento de água de Itacuruba.

Tabela 13 – Estrutura Organizacional da COMPESA

Item	Lotação	Função	Número de Funcionários
1	Itacuruba	Atendente	1
2		Operador	4
3		Encanador	1
4		Ajudantes de encanador	1
5		Leiturista	1
6	Serra Talhada	Coordenação Técnica: Analista de saneamento	2
7		Técnico de saneamento	1
8		Mecânico	1
9		: Ajudante de mecânica	1
10		Coordenação de produção: Analista de Saneamento	2
11		Mecânico	1
12		Ajudante de Mecânica	2
13		Eletricista	1
14		Técnico Operacional	2
15		Técnico em Segurança do Trabalho	1
16		Auxiliar de Coletas	2
17		Coordenação comercial: Agente comercial	1
18		Técnico de saneamento coordenador	1
19		Coordenação administrativa: Técnico coordenador	1
20	Auxiliar administrativo	4	
21	Floresta	Coordenação regional: coordenador	1
22		Auxiliar de saneamento	1

Fonte: COMPESA, 2021.

9.3.2. Regulação dos serviços de saneamento-ARPE

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 convencional 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 extraquadros.

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.

Foram desempenhadas as seguintes atividades no ano de 2017: – 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 seguintes sistemas:

- Belém de São Francisco – SAA Belém de São Francisco e SAA Riacho Pequeno;
- Cabrobó – SAA Cabrobó e SAA Boqueirão;
- Cedro – SAA Cedro;
- Orocó – SAA Orocó;
- Parnamirim – SAA Parnamirim e SAA Veneza;
- Salgueiro – SAA Salgueiro, SAA Conceição das Crioulas, SAA Umãs, SAA Pau Ferro e SAA Uri;
- Santa Maria da Boa Vista – SAA Santa Maria da Boa Vista e SAA Urimamã;
- Serrita – SAA Serrita e SAA São Francisco do Brígida;

- Terra Nova – SAA Terra Nova e SAA Guarani;
- Verdejante – SAA Verdejante, SAA Grossos, SAA Malhadareia e SAA Vila dos Satas.

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 4** 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.

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 2,49%, 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	83,20
	+ 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 19 - Estrutura Tarifária COMPESA
Fonte: COMPESA, 2020.

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 5** um arranjo esquemático de um Sistema Modelo.

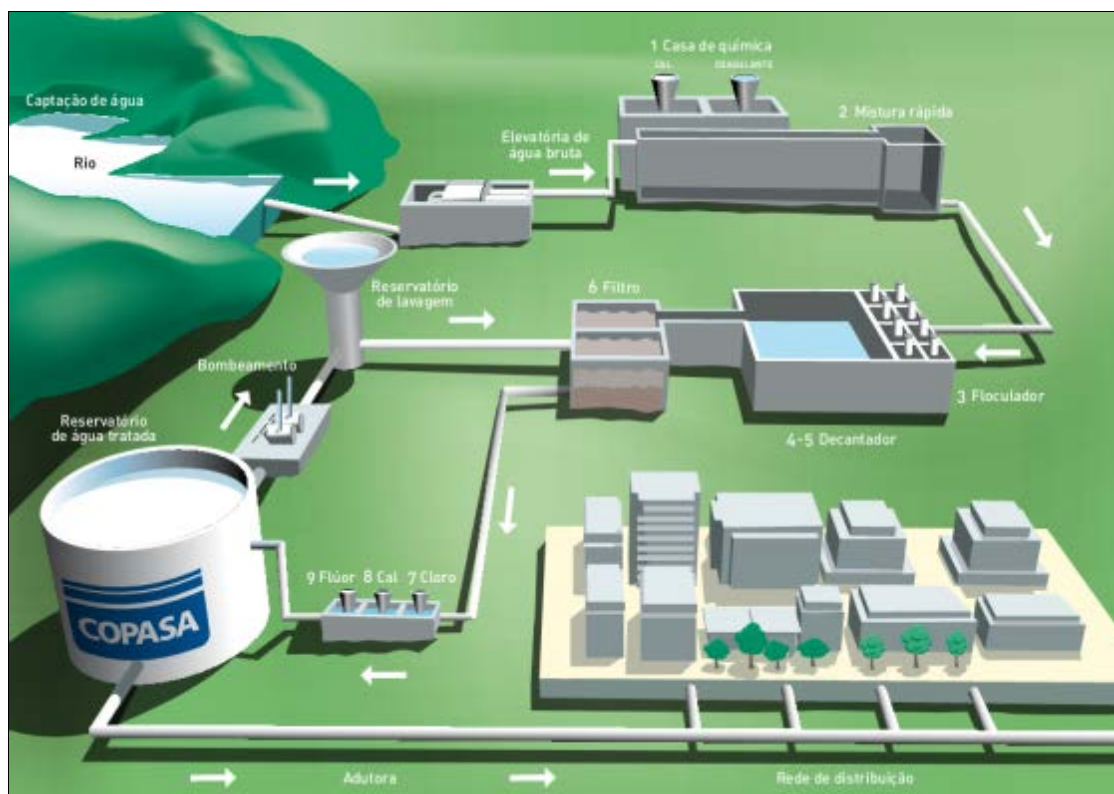


Figura 20 - Esquema Ideal de um SAA
Fonte: COPASA, 2014.

No Município de Itacuruba, existem localidades abastecidas pela COMPESA e pela Prefeitura.

9.4.1. Sistema de Abastecimento de Água Operado pela COMPESA

A gestão do sistema de abastecimento d'água na área urbana de Itacuruba é de responsabilidade da COMPESA.

O SAA do Município de Itacuruba é composto das seguintes unidades:

- Captação no rio São Francisco a 12 km da sede municipal, vazão de 40 a 45 m³/h e é controlada automaticamente a partir do sistema da ETA;
- 01 ETA padrão (COMPESA);
- Rede geral de distribuição com 11.600 m (DN 100 a 150 mm);
- 01 reservatório elevado com capacidade de 250 m³.

A **Tabela 10** mostra a localização das principais unidades do sistema.

Tabela 14 – Localização das principais unidades do SAA-COMPESA

Localidade	Município	Componente	Localização georreferenciada
1	Itacuruba	EEAB I – Captação Rio São Francisco	-8,8103352 -38,7024803
		ETA (Na Sede de Itacuruba)	-8,7262526 -38,6899567
		EE1(Na ETA)	-8,7262526 -38,6899567
		RESERVATÓRIO 1(Na ETA)	-8,7262974 -38,6898232

Fonte: COMPESA, 2021.

g) Esquema hidráulico do SAA apresentado pela COMPESA

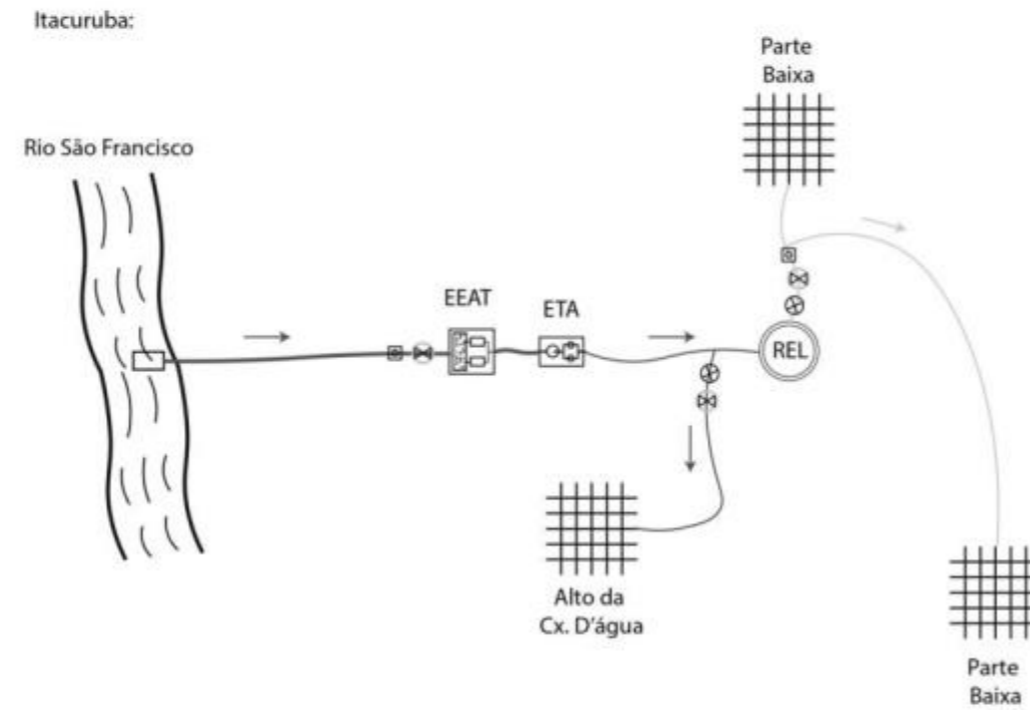


Figura 21 – Esquema Hidráulico do SAA do Município de Itacuruba
Fonte: COMPESA, 2021.

h) Captação

Segundo informações da Agência Nacional de Águas – ANA (2015), indicadas na **Figura 7**, o Sistema Isolado Itacuruba possui captação flutuante no Rio São Francisco, com vazão $Q=12,8$ L/s, adutora de água bruta, tratamento em ETA compacta, com $Q=7,5$ L/s, e reservatório (250 m³). O regime de trabalho da captação é de 24 horas, todos os dias.

ATLAS DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

 ANA
 AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



POPULAÇÃO URBANA (hab)		SISTEMA PRODUTOR		TIPOS DE CAPTAÇÃO		SITUAÇÃO	SISTEMA ISOLADO ITACURUBA	
	De 50.000 a 250.000					Existente	Nº 0000	
	De 250.000 a 1.000.000					Projetado	Município: ITACURUBA	Estado: PERNAMBUCO
	Mais de 1.000.000					Em Obras	Data: JUN/09	Fonte: COMPESA
							 	

Figura 22 - Sistema de Abastecimento de Água Implantado
 Fonte: ANA, 2010.



Figura 23 - Captação no Rio São Francisco
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 24 – Captação EEAB-1 no Rio São Francisco
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 25 - Captação no Rio São Francisco
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 26 – Captação no Rio São Francisco.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 27 – Captação do Município de Itacuruba/PE
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 28 – Captação do Município de Itacuruba/PE
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

i) Estação de Tratamento de Água - ETA

Como informado, a operação da EEAB 1, localizada às margens do Rio São Francisco, é feita automaticamente pela ETA, localizada na área urbana de Itacuruba.

Uma Adutora de Água Bruta AAB1, com DN de 150 DeF^oF^o, e extensão de 11.800 m, encaminha a água captada até a ETA compacta, com vazão de Q=7,5 L/s.

Após o tratamento na ETA, a água tratada é encaminhada para um reservatório elevado REL1, com capacidade de 250 m³, e distribuída à população, através de uma rede com extensão de 16,6 km.

A estação de tratamento de água (ETA) do município de Itacuruba possui os componentes convencionais de tratamento (Erro! Fonte de referência não encontrada.), ou seja, é composto pelas etapas de pré-tratamento, coagulação, floculação e correção do PH.

As principais características da ETA da Sede do município de Itacuruba são identificadas na **Tabela 11**:

Tabela 15 – Caracterização da ETA

Item	Localidade	Tipo	Quantidade / Característica
1	Itacuruba (Sede)	Filtro Ascendente	1
2	Itacuruba (Sede)	Filtros de Polimento	3
3	Itacuruba (Sede)	Casa de Química para dosagem de Sulfato	Sim
4	Itacuruba (Sede)	Floco-decantadores + Filtros	Dupla Filtração
5	Itacuruba (Sede)	Correção de pH	Não tem
6	Itacuruba (Sede)	Desinfecção com cloro gás	Sim
7	Itacuruba (Sede)	<i>Aplicação de Sulfato, dupla filtração, desinfecção com cloro</i>	Sim
			Físico-químicas -> Feitas na ETA, de duas em duas horas.
8	Itacuruba (Sede)	Análises físico-químicas e bacteriológicas mínimas	Bacteriologia -> 2 coletas semanais, analisadas no laboratório regional em Serra Talhada.
9	Itacuruba (Sede)	Vazão média e máxima	10 L/s e 14,9 l/s
10	Itacuruba (Sede)	Produtos químicos utilizados	Sulfato Granulado e Cloro Gás

Fonte: COMPESA, 2021.



Figura 29 – ETA Itacuruba
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 30 – ETA Itacuruba
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 31 – ETA Itacuruba
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 32 – ETA Itacuruba
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 33 – Quadros de comando e clorador
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

j) Reservação

A **Tabela 12** mostra as principais características do único reservatório existente para o SAA de Itacuruba.

Tabela 16 – Características do reservatório

Item	Localidade	Tipo	Quantidade / Característica
1	Itacuruba (Sede)	Reservatório 1 (Itacuruba)	1
2	Itacuruba (Sede)	Material da tubulação	PVC
3	Itacuruba (Sede)	Capacidade	250

Fonte: **COMPESA, 2021.**

k) Indicadores sobre o sistema atual da COMPESA

A **Tabela 13** mostra os dados do SAA operado pela COMPESA em Itacuruba.

Com relação aos dados apresentados vale destacar o índice de atendimento por rede geral de distribuição na sede, 100% e o índice de hidrometração 99.46% faltando menos de 1 ponto percentual para a universalização dos serviços.

Tabela 17 – Estrutura de Implantação do SAA Operado pela COMPESA em Itacuruba

Item	Localidade	Tipo	Quantidade
1	Itacuruba (Sede)	População total atendida pelo sistema atual	4.956
2	Itacuruba (Sede)	Índice de atendimento por localidade atendida	100%
3	Itacuruba (Sede)	Número de ligações	1.388 (Ativas)
4	Itacuruba (Sede)	Número de economias	1.394
5	Itacuruba (Sede)	Índice de hidrometração	99.46%
6	Itacuruba (Sede)	Volume (Média 12 meses)	4.956
7	Itacuruba (Sede)	Produzido (m ³)	23.428,75
8	Itacuruba (Sede)	Distribuído (m ³)	21.589,46
9	Itacuruba (Sede)	Consumido (m ³)	13.118,41
10	Itacuruba (Sede)	Faturado (m ³)	19.261,58

Fonte: **COMPESA, 2021.**

Com relação ao atendimento e a população sujeita à falta d água e sua frequência, segundo informado pela COMPESA, não existe setorização e o abastecimento de água é feito de forma continua 24 horas por dia, qualquer paralização tem impacto em todo o sistema de abastecimento.

l) Consumo *Per Capita* (distribuído / consumido)

O consumo per capita médio (l/ h/d), distribuído e consumido, registrado no município de Itacuruba, é:

- Itacuruba: 145,20 / 88,22 (Média 12 meses).

No município de Itacuruba, não existem consumidores especiais ou população flutuantes de maior demanda.

Na área rural o atendimento é feito por caminhão-pipa, de propriedade do exército, para atendimento à população.

Não foi informado o índice de consumo por setores.

m) Índice de Perdas

Com relação ao SAA do município de Itacuruba o índice de perdas apresentado pela COMPESA é de 38,55%, nos últimos 12 meses. Segundo informado pela COMPESA na gestão do SAA não há controle de perdas no município.

Segundo informado, pela COMPESA, o índice de perdas de faturamento está contemplado no plano de metas da empresa. De acordo com os desvios são propostos planos de ação para tratamento desses desvios, a partir dos planos de ações são executadas as ações de fiscalização.

O **Quadro 1** contém as condições atuais do Sistema de Abastecimento de Água operado pela COMPESA, cujos dados foram obtidos através do SNIS, 2019.

Quadro 1 - Infraestrutura do SAA de Itacuruba/PE

Município	Estado	Ano de Referência	Prestadores	Serviços	População total atendida com abastecimento de água (Habitantes)	Quantidade de ligações ativas de água (Ligações)
Itacuruba	PE	2019	Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA	Água	4.956	1.388
Quantidade de economias ativas de água (Economias)	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (Ligações)	Extensão da rede de água (km)	Volume de água produzido (1.000 m³/ano)	Volume de água tratada em ETAs (1.000 m³/ano)	Volume de água micromedido (1.000 m³/ano)	Volume de água consumido (1.000 m³/ano)
1.394	1.367	16,71	23.428,75	21.589,46	21.589,46	13.118,41
Volume de água faturado (1.000 m³/ano)	Volume de água macromedido (1.000 m³/ano)	Quantidade de economias residenciais ativas de água (Economias)	Quantidade de economias ativas de água micromedidas (Economias)	Volume de água tratada por simples desinfecção (1.000 m³/ano)	Volume de água bruta exportado (1.000 m³/ano)	Volume de água tratada importado (1.000 m³/ano)
234,73	254,47	1.299	1.373	0	0	0
Volume de água tratada exportado (1.000 m³/ano)	Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água (1.000 m³/ano)	Quantidade de ligações totais de água (Ligações)	Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas (Economias)	Volume de serviço (1.000 m³/ano)	População urbana atendida com abastecimento de água (Habitantes)	Volume de água fluoretada (1.000 m³/ano)
0	21.589,46	1.388	1.394	3,11	4.956	0
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água (1.000 kWh/ano)	Índice de hidrometrção					
399,91	99,46%					

Fonte: SNIS, 2020.

Procuraremos, através da análise de alguns índices, comparar a situação atual, 2019, com a evolução nos últimos 5 anos, de 2015 a 2019, segundo os dados fornecidos pelo SNIS.

Tabela 18 – Índices do SAA do Município de Itacuruba

Índice	Ano de Referência				
	2015	2016	2017	2018	2019
POP_TOT - População total do município do ano de referência	4.754	4.807	4.858	4.869	4.918
POP_URB - População urbana do município do ano de referência	4.035	4.080	4.123	4.132	4.174
G06A População urbana com abastecimento de água	4.035	4.080	4.123	4.132	4.174
AG001 População total atendida com abastecimento d'água	4.754	4.807	4.858	4.869	4.918
AG002 Ligações ativas de água	1.314	1.336	1.351	1.361	1.374
AG003 Economias ativas de água	1.321	1.343	1.358	1.367	1.380
AG004 Ligações ativas micromedidas	1.314	1.333	1.351	1.360	1.367
AG005 Extensão da rede água (km)	16,6	16,6	16,6	16,6	16,71
AG006 Volume de água produzido	291,47	296,72	286,36	333,76	254,47
AG010 Volume de água consumido	172,53	184,26	193,82	164,87	177,74
IN049_AE - Índice de perdas na distribuição (%)	30,72	30,69	21,97	46,64	29,29
IN022_AE - Consumo médio percapita de água	100,1	105,6	109,9	92,9	99,5

Fonte: SNIS, 2019.

O índice de atendimento do abastecimento de água na área urbana de Itacuruba é de 100 %.

Os índices de atendimento, refletidos pela quantidade de ligações/economias ativas (AG002/AG003) vem melhorando nos últimos cinco anos. A extensão de redes (AG005) não sofreu alterações no período de 2015 a 2018 e teve um pequeno aumento no ano de 2019. O volume de água produzido (AG006) passou por oscilações nos últimos 5 anos, com destaque para o valor mais alto em 2018 e uma queda com o valor mais baixo da série em 2019.

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), se manteve estável nos últimos 5 anos com um aumento fora do valor médio no ano de 2018, 46,64%, com uma posterior queda ao valor próximo da média no período em 2019, 29,29%. O valor médio no período, 31,86%, 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 Itacuruba é de 101,6 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 (IN009) de 99,71 % (SNIS, 2019).

n) Projetos futuros

Com relação a projetos futuros para o abastecimento de água na área urbana, a ANA apresenta a proposição mostrada na **Figura 19**, aumentando a vazão da ETA em $Q=5$ L/s, passando para um total de $Q=12,5$ L/s.

ATLAS DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ANA
 AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA PRODUTOR	TIPOS DE CAPTAÇÃO	SITUAÇÃO	SISTEMA ISOLADO ITACURUBA PROPOSTO	Nº 0000
Baixo/Diário/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 Existente Projetado Em Obras	Captação Fixa d'Água/Tomada Direta Barragem/Açude Poço Bateria de n poços Chafiz Carro-pipa		Município: ITACURUBA Estado: PERNAMBUCO Data: JUN/09 consórcio ENGECORPS GEOMBIENTE	Código Fonte COMPESA

Figura 34 - Proposição para o SAA de Itacuruba/PE.
 Fonte: ANA, 2021.

9.4.2. Sistemas de Abastecimento de Água da Área Rural

Os sistemas de abastecimento de água da área rural de Itacuruba são operados tanto pela própria comunidade, como pela COMPESA, e a própria Prefeitura Municipal.

A Tabela 15 mostra as 13 comunidades da área rural do Município de Itacuruba, levantadas pela equipe técnica de campo do Instituto Gesois, perfazendo uma população total de 1.518 habitantes.

Tabela 19 – Comunidades da área rural de Itacuruba

Denominação	Famílias cadastradas	Famílias residentes	População
Comunidade Quilombola Ingazeira	40	30	200
Comunidade Quilombola Poço dos Cavalos	20	20	100
Aldeia Indígena Povo Tuxá-Pajeú	205	10	100
Aldeia Indígena Povo Tuxá-Campos	78	22	100
Aldeia Indígena Serrote dos Campos			690
Assentamento Angicos I(Paulo Freire)	48	48	200
Assentamento Angico II	52	28	28
Assentamento Angico III	50	38	200
Assentamento Lealdade	10	10	40
Assentamento Maria Preta	12	7	50
Assentamento Poço do Boi	15	5	50
Assentamento Serrinha	10	10	50
Assentamento União Simpatia	10	10	100
Agrovila Coité	23	23	200
TOTAL	573	261	2.108

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Os participantes da Comunidade Quilombola Negros de Gilú, perfazendo um total de 200 pessoas, estão integrados à população urbana da sede de Itacuruba, não se constituindo uma entidade à parte. O nome da comunidade faz referência à Dona Gilú, uma negra com muitos filhos. Na comunidade tem quem prefira o nome antigo “Negros de Isidoro”, cuja história está fortemente relacionada com a família Isidoro (SertãoQuilombola, 2015).

a) Comunidade Quilombola Ingazeira

A Comunidade Quilombola Ingazeira está localizada a 25 km da sede do Município de Itacuruba, às margens da BR 316. A comunidade se origina e descende de Sô João Preto, que trabalhou na Fazenda Fortaleza, onde criou família e adquiriu as terras onde hoje se localiza o Quilombo Ingazeira.

Tabela 20 – SAA da Comunidade Quilombola Ingazeira

Item	Levantamento
População atendida	200 habitantes
Responsável pelo abastecimento	Comunidade, com apoio da Prefeitura
Tipo de fornecimento	Caminhão-pipa
Local de captação da água	Água tratada da ETA da COMPESA na área urbana
Número de caminhões da Prefeitura	1
Volume do caminhão-pipa	16.000 litros
Periodicidade do fornecimento da Prefeitura	1 vez, por mês
Reservação coletiva	Caixa de 32.000 litros, em alvenaria
Reservação particular	Caixas de 16.000 litros, em PVC
Distribuição	Não há
Micromedição	Não há
Cobrança da Prefeitura	Não há
Rateio das despesas	Comunidade arca com o rateio
Problemas existentes	Dessalinizador desativado Aguardando perfuração de poço subterrâneo

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 35 – Cisterna coletiva
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 36 – Dessalinizador sem uso da Comunidade Quilombola Ingazeira
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

b) Comunidade Quilombola Poço dos Cavalos

A Comunidade Quilombola Poço dos Cavalos está localizada a 12 km da sede de Itacuruba. A origem da comunidade está fortemente ligada à inundação das suas terras decorrente da construção da Barragem de Itaparica. Segundo os mais velhos, a origem da comunidade está ligada à Fazenda Fortaleza, onde trabalhavam na condição de alforriados, e às ilhas do São Francisco (SertãoQuilombola, 2015).

Tabela 21 – SAA da Comunidade Quilombola Poço dos Cavalos

Item	Levantamento
População atendida	100 habitantes
Responsável pelo abastecimento	Prefeitura Municipal.
Tipo de fornecimento	Caminhão-pipa
Local de captação da água	Água tratada da ETA da COMPESA na área urbana
Número de caminhões da Prefeitura	1
Volume do caminhão-pipa	16.000 litros
Periodicidade do fornecimento da Prefeitura	1 vez, por mês
Reservação coletiva	Caixa de 32.000 litros, em alvenaria
Reservação particular	Caixas de 16.000 litros, em PVC
Distribuição	Não há
Cobrança da Prefeitura	Não há
Rateio das despesas	Comunidade arca com o rateio
Problemas existentes	Em caso de emergências, a comunidade recorre à Agrovila Coité Pequena quantidade de água para o abastecimento; Não há regularidade no abastecimento.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 37 –Comunidade Poço dos Cavalos
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 38 –Comunidade Poço dos Cavalos
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 39 – Cisterna coletiva, em alvenaria
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 40 – Atendimento Emergencial através da Agrovila Coité
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 41 – Abastecimento Emergencial através da Agrovila Coité
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

c) Aldeia Indígena Povo Tuxá-Pajeú

Os índios Tuxá são um povo indígena que vivia nas mais de 30 ilhas que havia no Submédio São Francisco até antes da implantação da Barragem de Itaparica, que teve seu início de construção por volta de 1977. Nos anos de 1985 e 1986, os indígenas foram relocados para margem baiana do São Francisco. Suas principais atividades econômicas eram a caça, pesca e principalmente agricultura de várzea, sendo os maiores produtores de arroz e cebola da região (SBSR, 2015).

Com a inundação de seu território, todas as ilhas que havia naquela região ficaram de baixo das águas do rio São Francisco. Ilhas como: ilha do Peixinho, ilha do Sabonete, ilha Cambaingá, ilha do Cupim, ilha Tucun, ilha da Porta, ilha da Cobra, ilha do Rodrigues, ilha do Coité, ilha de Surubabel, ilha do Coitezinho, ilha do Fubá, ilha do Serrote e ilha do Urubu, que constituíam seu território original (SBSR, 2015).

Em 1988, com a finalização da construção da barragem de Itaparica, as águas do Rio São Francisco, alagaram os municípios baianos de Chorocho, Rodelas e Glória e os municípios pernambucanos de Belém do São Francisco, Floresta, Petrolândia e Itacuruba, sendo que o povo Tuxá foi o mais atingido, visto que seu território, composto pelas ilhas fluviais, foram todas submersas no processo de alagamento da barragem. A perda de seu território gerou problemas irreparáveis na estruturação de organização da comunidade, como a divisão política, onde o povo Tuxá passa a ter uma enorme divergência e divisão das lideranças tradicionais que representavam os índios na ocasião. Além dos problemas políticos enfrentados pela aldeia Tuxá, eles passam a sofrer com mudanças geradas pela barragem nas suas manifestações culturais, e em todo o seu universo simbólico, bem como econômico, pois os índios eram exímios canoeiros e pescadores, bem como suas atividades agrícolas de várzea se direcionavam ao rio de águas correntes (SBSR, 2015).

Tabela 22 – SAA da Aldeia Indígena Tuxá-Pajeú

Item	Levantamento
População atendida	100 habitantes
Responsável pelo abastecimento	Prefeitura Municipal.
Tipo de fornecimento	Caminhão-pipa
Local de captação da água	Água tratada da ETA da COMPESA na área urbana
Número de caminhões da Prefeitura	1
Volume do caminhão-pipa	16.000 litros
Periodicidade do fornecimento da Prefeitura	1 vez, por mês
Reservação coletiva	Caixa de 32.000 litros, em alvenaria
Reservação particular	Caixas de 16.000 litros, em PVC
Distribuição	Não há
Micromedição	Não há
Cobrança da Prefeitura	Não há
Rateio das despesas	Comunidade arca com o rateio
Problemas existentes	Pequena quantidade de água fornecida; Não possui rede geral de abastecimento de água.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 42 – Placa Indicativa da Aldeia Tuxá-Pajeú
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 43 – Aldeia Tuxá-Pajeú
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 44 – Cisterna, em PVC, da Aldeia Tuxá-Pajeú
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

d) Aldeia Indígena Povo Tuxá-Campos

Na Comunidade do Povo Tuxá-Campos, a COMPESA realiza a gestão dos serviços de abastecimento de água.

A comunidade Tuxá Campos, **Tabela 19** possui 78 famílias cadastradas sendo que 22 são residentes do local. Essas 22 famílias são compostas por 100 pessoas.

Tabela 23 – SAA da Aldeia Indígena Tuxá-Campos

Item	Levantamento
População atendida	100 habitantes
Responsável pelo abastecimento	COMPESA
Tipo de fornecimento	Captação no Rio São Francisco
Local de captação da água	Ponto 8°47'52.86356"S e 38°.44'9.22049O
Vazão da captação	200 L/h
Tratamento da água	Tratamento com cloro, pela própria comunidade. Água é fervida, em alguns casos.
Volume do caminhão-pipa	16.000 litros
Periodicidade do fornecimento da Prefeitura	1 vez, por mês
Reservação coletiva	Não há
Reservação particular	Caixas de 16.000 litros, em PVC
Distribuição	Não há
Micromedição	Não há
Cobrança da Prefeitura	Não há
Rateio das despesas	Comunidade arca com o rateio
Problemas existentes	Pequena quantidade de água fornecida; Não possui rede geral de abastecimento de água.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 45 - Comunidade Tuxá Campos
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 46 – Captação de Água Comunidade Tuxá Campos
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 47 – Distribuição de Água Comunidade Tuxá Campos
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

e) Aldeia Serrote dos Campos (Povo Pankará)

Aldeia Serrote dos Campos fica localizada numa área distante apenas cerca de seis quilômetros do Rio São Francisco. Mas, apesar da proximidade, os habitantes da aldeia sofriam com a falta de água para as necessidades básicas. Durante 12 anos, o abastecimento foi feito por caminhões-pipas, em dias alternados e em momentos incertos. A realização do projeto da adutora aconteceu em parceria com o CBHSF, Agência Peixe Vivo, Ministério da Saúde e Secretaria Especial de Saúde Indígena (Sesai), que é ligada a Fundação Nacional de Saúde (Funasa). A obra, entregue à comunidade em 24 de janeiro de 2019, orçada em aproximadamente R\$ 4,5 milhões, entre todas as etapas, foi paga com recursos oriundos da cobrança pelo uso da água bruta do São Francisco. O SAA conta com ligações domiciliares, redes de distribuição, adutora, elevatória, linhas de recalque e estação de tratamento, sistema de irrigação com conjunto de estruturas e equipamentos para captação, adução, armazenamento, distribuição e aplicação de água em culturas. O SAA que

atende a comunidade é próprio, de uso privativo da comunidade (CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do São Francisco, 2021).

A Aldeia Pankará é composta por 130 famílias cadastradas, das quais 77 famílias residentes no local, num total, aproximado, de 690 pessoas.



Figura 48 – Placa de sinalização da Aldeia Serrote dos Campos
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 49 – Centro de Saberes da Aldeia Pankará
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 50 – Aldeia Serrote dos Campos
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A **Tabela 20** mostra as principais características do SAA, conforme especificações de projeto fornecidas pela AGB Peixe Vivo.

Tabela 24 – Características principais do SAA

Características	Dados Técnicos
Captação	Captação flutuante com conjunto moto bomba vertical tipo turbina. Flutuadores em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV) preenchido com EPS naval.
Manancial	Água bruta captada no Rio São Francisco
Variação do nível do rio	5,90 metros
Vazão de recalque	36,00 m ³ /h
Altura manométrica máxima	75,65 (≈ 76,00) mca
Potência do motor	25 cv
Tubulação de recalque	Em PEAD PE100 PN 10 DE180, numa extensão de 360 metros
Reservatório de água bruta	Capacidade útil: 65 m ³ Comprimento cilíndrico (útil): 1033 cm Diâmetro: 3000 mm
ETA	Estação de tratamento tipo compacta aberta completa, modular, pré-fabricada, construída em polipropileno ou em resina plástica reforçada de fibra de vidro (PRFV), com capacidade de 18 m ³ /h.
Reservatório de água tratada	2 (dois) reservatórios completos, fabricados em poliéster reforçado com fibra de vidro (PRFV); Capacidade: 25 m ³ ; Diâmetro: 300 mm; Altura total aproximada: 4.340 mm; Altura útil aproximada: 3.600 mm.
Micromedição	Não há

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 51 – Placa de identificação da ETA

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 52 – ETA, vista geral
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 53 – ETA, vista geral
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 54 – ETA da Aldeia Pankará
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 55 – ETA da Aldeia Pankará
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 56 – ETA da Aldeia Pankará
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 57 – ETA da Aldeia Pankará
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

f) Assentamento Angicos I (Paulo Freire)

A **Tabela 21** mostra as principais características do SAA do Assentamento Angicos I (Paulo Freire)

Tabela 25 – SAA do Assentamento Angicos I(Paulo Freire)

Item	Levantamento
População atendida	200 habitantes
Responsável pelo abastecimento	Prefeitura Municipal. Quando falta água, a própria comunidade compra a água necessária.
Tipo de fornecimento	Caminhão-pipa
Local de captação da água	ETA da COMPESA, na área urbana
Periodicidade do fornecimento	1 vez por mês
Volume fornecido pela Prefeitura	16.000 L/mês
Tratamento da água	A água já vem tratada pela ETA COMPESA.
Reservação coletiva	Caixa coletiva, em alvenaria, 32.000 litros
Reservação particular	Caixas de 16.000 litros, em PVC(várias)
Distribuição	Não há
Micromedição	Não há
Cobrança da Prefeitura	Não há
Rateio das despesas	Comunidade arca com o rateio
Problemas existentes	Pequena quantidade de água fornecida; não possui rede geral de abastecimento de água.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 58 – Carro-pipa da Prefeitura de Itacuruba/PE
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 59 – Capela Nossa Senhora Aparecida
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 60 – Cisterna de uso coletivo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 61 – Cisterna de uso coletivo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

g) Assentamento Angico II

A comunidade do Assentamento Angico II é composta por 52 famílias cadastradas, 28 residentes no local. A **Figura 47** mostra a sede da comunidade, onde são realizadas reuniões.



Figura 62 – Sede da Comunidade do Assentamento Angico II
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A **Tabela 22** mostra as principais características do SAA do Assentamento Angicos II.

Tabela 26 – SAA do Assentamento Angicos II

Item	Levantamento
População atendida	200 habitantes
Responsável pelo abastecimento	Prefeitura Municipal. Quando falta água, a própria comunidade compra a água necessária.
Tipo de fornecimento	Caminhão-pipa
Local de captação da água	ETA da COMPESA, na área urbana
Periodicidade do fornecimento	1 vez por mês
Volume fornecido pela Prefeitura	16.000 L/mês
Tratamento da água	A água já vem tratada pela ETA COMPESA.
Reservação coletiva	Caixa coletiva, em alvenaria, 32.000 litros
Reservação particular	Caixas de 16.000 litros, em PVC(várias)
Distribuição	Não há
Micromedição	Não há
Cobrança da Prefeitura	Não há
Rateio das despesas	Comunidade arca com o rateio
Problemas existentes	Pequena quantidade de água fornecida; Não possui rede geral de abastecimento de água. Existe parte de um SAA sem uso devido à quantidade e qualidade da água.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 63 – Cisterna de uso coletivo, em PVC
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 64 – Cisterna de uso coletivo, em PVC
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 65 – Componentes do SAA sem uso
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 66 – Componente(filtro) do SAA, sem uso
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

h) Assentamento Angico III

A comunidade de Angico III é composta por 50 famílias e 38 destas são residentes no local. O atendimento do sistema de abastecimento de água atende 200 pessoas residentes.

A **Tabela 23** mostra as principais características do SAA do Assentamento Angicos II.

Tabela 27 – SAA do Assentamento Angicos III

Item	Levantamento
População atendida	200 habitantes
Responsável pelo abastecimento	Prefeitura Municipal. Quando falta água, a própria comunidade compra a água necessária.
Tipo de fornecimento	Caminhão-pipa
Local de captação da água	ETA da COMPESA, na área urbana
Periodicidade do fornecimento	1 vez por mês
Volume fornecido pela Prefeitura	16.000 L/mês
Tratamento da água	A água já vem tratada pela ETA COMPESA.
Reservação coletiva	Caixa coletiva, em alvenaria, 32.000 litros Reservatório elevado 10.000 litros.
Reservação particular	Caixas de 16.000 litros, em PVC(várias)
Distribuição	Não há
Micromedição	Não há
Cobrança da Prefeitura	Não há
Rateio das despesas	Comunidade arca com o rateio
Problemas existentes	Pequena quantidade de água fornecida. Não possui rede geral de abastecimento de água.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 67 – Cisterna coletiva, em alvenaria
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 68 – Reservatório elevado doado ao Assentamento Angico III
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

i) Assentamento Lealdade 2

O Assentamento Lealdade 2, distante 10 km da sede de Itacuruba, é composto por 10 famílias cadastradas, todas residentes no local.

A **Tabela 24** mostra as principais características do SAA do Assentamento Lealdade 2.

Tabela 28 – SAA do Assentamento Lealdade 2

Item	Levantamento
População atendida	40 habitantes
Responsável pelo abastecimento	Prefeitura Municipal. Quando falta água, a própria comunidade compra a água necessária.
Tipo de fornecimento	Caminhão-pipa
Local de captação da água	ETA da COMPESA, na área urbana
Periodicidade do fornecimento	1 vez por mês
Volume fornecido pela Prefeitura	16.000 L/mês
Tratamento da água	A água já vem tratada pela ETA COMPESA.
Reservação coletiva	Caixa coletiva, em alvenaria, 32.000 litros Reservatório elevado 10.000 litros.
Reservação particular	Caixas de 16.000 litros, em PVC(várias)
Distribuição	Não há
Micromedição	Não há
Cobrança da Prefeitura	Não há
Rateio das despesas	Comunidade arca com o rateio
Problemas existentes	Pequena quantidade de água fornecida. Não possui rede geral de abastecimento de água. Cada morador é responsável pelo seu abastecimento.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 69 – Caixa D'água Coletiva na Comunidade Lealdade 2.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



j) Assentamento Maria Preta

A comunidade ou assentamento Maria Preta **Figura 55** possui 12 famílias cadastradas pela prefeitura, destas 7 residem no local, num total de 100 habitantes.



Figura 70 – Assentamento Maria Preta
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A **Tabela 25** mostra as principais características do SAA do Assentamento Maria Preta.

Tabela 29 – SAA do Assentamento Maria Preta

Item	Levantamento
População atendida	100 habitantes
Responsável pelo abastecimento	Prefeitura Municipal. Quando falta água, a própria comunidade compra a água necessária.
Tipo de fornecimento	Caminhão-pipa
Local de captação da água	ETA da COMPESA, na área urbana
Periodicidade do fornecimento	1 vez por mês
Volume fornecido pela Prefeitura	16.000 L/mês
Tratamento da água	A água já vem tratada pela ETA COMPESA.
Reservação coletiva	Caixa coletiva, em alvenaria, 32.000 litros Reservatório elevado 10.000 litros.
Reservação particular	Caixas de 16.000 litros, em PVC(várias)
Distribuição	Não há
Micromedição	Não há
Cobrança da Prefeitura	Não há
Rateio das despesas	Comunidade arca com o rateio
Problemas existentes	Pequena quantidade de água fornecida. Não possui rede geral de abastecimento de água. Cada morador é responsável pelo seu abastecimento.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 71 – Cisterna Individual Assentamento Maria Preta.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 72 – Cisterna individual Assentamento Maria Preta.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 73 – Cisterna individual Assentamento Maria Preta.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

k) Assentamento Poço do Boi

A comunidade ou assentamento Poço do Boi possui 15 famílias cadastradas, destas 5 residem na comunidade. O sistema de abastecimento de água atende 50 pessoas.

A **Tabela 26** mostra as principais características do SAA do Assentamento Poço do Boi.

Tabela 30 – SAA do Assentamento Poço do Boi

Item	Levantamento
População atendida	50 habitantes
Responsável pelo abastecimento	Prefeitura Municipal. Quando falta água, a própria comunidade compra a água necessária.
Tipo de fornecimento	Caminhão-pipa
Local de captação da água	ETA da COMPESA, na área urbana
Periodicidade do fornecimento	1 vez por mês
Volume fornecido pela Prefeitura	16.000 L/mês
Tratamento da água	A água já vem tratada pela ETA COMPESA.
Reservação coletiva	Caixa coletiva, em alvenaria, 32.000 litros Reservatório elevado 10.000 litros.
Reservação particular	Caixas de 16.000 litros, em PVC(várias)
Distribuição	Rede existente, desativada
Micromedição	Não há
Cobrança da Prefeitura	Não há
Rateio das despesas	Comunidade arca com o rateio
Problemas existentes	Pequena quantidade de água fornecida. Não possui rede geral de abastecimento de água.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 74 – Cisterna em alvenaria.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 75 – Reservatório elevado.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 76 – Estrutura da rede geral de distribuição desativada.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

I) Assentamento Serrinha

A comunidade Serrinha, distante 12 km da sede de Itacuruba, é composta por 10 famílias cadastradas, todas residentes no local, num total, aproximado, de 50 habitantes.

A **Tabela 27** mostra as principais características do SAA do Assentamento Serrinha.

Tabela 31 – SAA do Assentamento Serrinha

Item	Levantamento
População atendida	50 habitantes
Responsável pelo abastecimento	Prefeitura Municipal. Quando falta água, a própria comunidade compra a água necessária.
Tipo de fornecimento	Caminhão-pipa
Local de captação da água	ETA da COMPESA, na área urbana
Periodicidade do fornecimento	1 vez por mês
Volume fornecido pela Prefeitura	16.000 L/mês
Tratamento da água	A água já vem tratada pela ETA COMPESA.
Reservação coletiva	Caixa coletiva, em alvenaria, 32.000 litros Reservatório elevado 10.000 litros.
Reservação particular	Caixas de 16.000 litros, em PVC(várias)
Distribuição	Rede existente, desativada
Micromedicação	Não há
Cobrança da Prefeitura	Não há
Rateio das despesas	Comunidade arca com o rateio
Problemas existentes	Pequena quantidade de água fornecida. Não possui rede geral de abastecimento de água. Bomba de baixa potência de particulares.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 77 – Cisterna, em alvenaria
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 78 – Cisterna, em PVC

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

m) Assentamento União Simpatia

A comunidade União Simpatia, distante 5,0 km da sede de Itacuruba, é composta por 10 famílias cadastradas, todas residentes no local, num total de 100 pessoas.

A **Tabela 28** mostra as principais características do SAA do Assentamento União Simpatia.

Tabela 32 – SAA do Assentamento União Simpatia

Item	Levantamento
População atendida	100 habitantes
Responsável pelo abastecimento	Prefeitura Municipal. Quando falta água, a própria comunidade compra a água necessária.
Tipo de fornecimento	Caminhão-pipa
Local de captação da água	ETA da COMPESA, na área urbana
Periodicidade do fornecimento	1 vez por mês
Volume fornecido pela Prefeitura	16.000 L/mês
Tratamento da água	A água já vem tratada pela ETA COMPESA.
Reservação coletiva	Caixa coletiva, em alvenaria, 32.000 litros Reservatório elevado 10.000 litros.
Reservação particular	Caixas de 16.000 litros, em PVC(várias)
Distribuição	Rede existente, desativada
Micromedição	Não há
Cobrança da Prefeitura	Não há
Rateio das despesas	Comunidade arca com o rateio
Problemas existentes	Pequena quantidade de água fornecida. Existe u sistema desativado por falta de condições financeiras da comunidade.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 79 – Cisterna, em alvenaria
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 80 – Cisterna, em alvenaria

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 81 – Estrutura de SAA desativado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 82 – Estrutura de SAA desativado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

n) Agrovila Coité

A comunidade Agrovila Coité, distante 10 km da sede de Itacuruba, possui 23 famílias residentes, num total de 200 pessoas. O SAA, cuja gestão é da própria comunidade, atende, eventualmente, 100 pessoas da Comunidade Poço dos Cavalos, através de um acordo informal entre as comunidades.

Tabela 33 – SAA do Agrovila Coité

Item	Levantamento
População atendida	200 habitantes
Responsável pelo abastecimento	A própria comunidade
Manancial	Rio São Francisco
Local de captação da água	No ponto de coordenadas S 8°47'52.86356" W 38°44'19.22049
Tipo da captação	Captação flutuante, 2 bombas de 75 CV
Adutora	Adutora, extensão 800 m, DN 380 mm, em PVC e amianto
Elevatória	Estação elevatória, com filtros de pedra, capacidade 300.000 litros, sem informação da vazão, localizada nas coordenadas S 8°47'52.86356" W 38°44'19.22049"
Unidade de Tratamento UTR	Desativada
Reservatório Subterrâneo	Caixa d'água subterrânea, em alvenaria
Reservatório elevado	Volume 10.000 litros
Distribuição	Rede de distribuição, extensão 4.000 m, em PVC, DN 50 mm e 20 mm. O número de ligações não informado.
Micromedição	Não há
Cobrança	Não há
Outorga	Não há
Rateio das despesas	Comunidade arca com o rateio
Problemas existentes	Não relatados

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 83 – Captação de água bruta
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 84 – Adutora de água bruta
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 85 – Estação elevatória de água bruta, com filtros de pedra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 86 – Sistema de filtros, desativado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 87 – Caixa d'água, em alvenaria
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 88 – Reservatório elevado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

9.4.3. Poços Tubulares

Segundo o Serviço Geológico do Brasil-CPRM, 2021, o Município de Itacuruba possui 22 poços tubulares, sendo que somente 5 estão equipados ou em operação. Destes, 1 é considerado de uso múltiplo e 5 destinados aos abastecimento humano e de animais (SIAGAS, 2021).

Os poços tubulares estão localizados em propriedades particulares, não sendo operados pela Prefeitura de Itacuruba.

A **Tabela 30** mostra a situação dos poços tubulares em Itacuruba.

Segundo o diagnóstico (CPRM, 2005) em relação ao *uso da água*, 13% dos pontos cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 20% são utilizados para o uso doméstico secundário (água de consumo humano para uso geral); e 67% para dessedentação animal.

Tabela 34 – Situação dos poços tubulares Itacuruba

Nº	Código do poço	Nome	Data da instalação	Local	Uso	Latitude GGMMSS	Longitude GGMMSS	Profundidade	Situação
1	2600008116	ITA/OO8/PE	17/01/1999	FAZENDA BOA SORTE	Pecuária	84057	384327	66	Bombeando
2	2600008117	ITA/001/PE	30/12/1998	FAZENDA ESCOLA CAFUNDO	Abastecimento múltiplo	83940	384423	65	Equipado
3	2600008118	ITA/009/PE	05/01/1999	FAZENDA SIMPATIA	Pecuária	084627	384202	45	Parado
4	2600008119	ITA/002/PE	18/01/1999	PEREIRO BAIXOS (FAZENDA SUSSUARANA)	Abastecimento doméstico/animal	084453	384616	60	Parado
5	: 2600008120	ITA/007/PE	18/01/1999	FAZENDA RECANTO	Abastecimento doméstico/animal	84045	384730	Não informado	Parado
6	2600008121	ITA/006/PE	01/01/1999	FAZENDA CAFUNDO	Pecuária	083937	384429	50	Parado
7	2600008158	ITA/004/PE	07/01/1999	FAZENDA VOLTINHA	Abastecimento doméstico/animal	84459	384235	60	Equipado
8	2600008423	ITA/003/PE	07/01/1999	FAZ. CACHOEIRA	Abastecimento doméstico/animal	84414	384441	50	Obstruído
9	2600017437	HR555/PRODEEM	Não informado	FAZENDA VOLTINHA	Pecuária	084458	384231	60	Parado
10	2600017438	HR556/PRODEEM	Não informado	FAZENDA PEREIRO	Abastecimento doméstico/animal	84543	384431	50	Bombeando
11	2600017439	HR548/PRODEEM	Não informado	FAZENDA MARAVILHA	Pecuária	084111	384813	50	Bombeando
12	2600040378	Não informado	Não informado	FAZENDA TAMBORIL	Não informado	84300	385040	50	Não informado
13	: 2600041864	Não informado	Não informado	BARAÚNA CAÍDA	Não informado	084435	384545	60	Não informado
14	2600041866	Não informado	Não informado	FAZ. MARAVILHA	Não informado	084111	384814	50	Não informado
15	2600041867	Não informado	Não informado	FAZ. POÇO DO BO	Não informado	084312	384833	50	Não informado
16	2600041868	Não informado	Não informado	FAZENDA ANGICO I	Não informado	83955	384131	51	Não informado
17	2600041869	Não informado	Não informado	FAZENDA ANGICO II	Não informado	83948	384126	39	Não informado
18	2600041870	Não informado	Não informado	FAZENDA AROEIRA	Não informado	084045	383840	62	Não informado
19	2600041871	Não informado	Não informado	FAZENDA BOA SORTE	Não informado	084020	384330	60	Não informado
20	2600041872	Não informado	Não informado	FAZENDA CACHOEIRA	Não informado	084416	384440	62	Não informado
21	2600041876	Não informado	Não informado	FAZENDA SUASSURANA	Não informado	084535	384708	60	Não informado
22	2600041877	Não informado	Não informado	RIACHO DO BOI	Não informado	084315	384110	70	Não informado

Fonte: CPRM, 2005.

10. QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO SÃO FRANCISCO

A questão relativa à qualidade da água do Submédio São Francisco, em especial para o Município de Itacuruba, tendo em vista que a atividade econômica principal está relacionada à aquicultura, requer um aprofundamento maior neste relatório.

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.

Aprofundando o estudo, procuramos verificar no PRHSF, volume 4, Análise da Qualidade das Águas Superficiais, quais são as estações do Submédio SF que apresentaram índices supereutrófico ou hipereutrófico.

A **Tabela 31** mostra as classes do estado trófico e suas características principais

Tabela 35 – 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 conclusão da análise disponibilizada no PRHSF indica que no Rio São Francisco tem dominado a classificação mesotrófica, embora a estação do Rio Moxotó, em 2008, apresentou a classificação supereutrófica.

10.2. A qualidade da água conforme monitoramento CHESF

A CHESF, através do Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água, que integra o Programa de Monitoramento do Rio São Francisco durante o Período de Vazão Reduzida, elaborado pela Fundação Apolônio Salles, faz o monitoramento da qualidade da água do Rio São Francisco, através de Estações de Monitoramento situadas na Bacia. A Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional-FADURPE é uma instituição de direito privado, sem fins lucrativos, criada por iniciativa de professores e técnicos da Universidade Federal Rural de Pernambuco,

em 31 de outubro de 1984, com intensa atuação empresarial no mercado, tem como objetivo primordial o estímulo às atividades de ensino, pesquisa e extensão e, prestação de serviços técnicos, administrativos e científicos, em nível Municipal, Estadual e Regional.

Os objetivos correlatos ao Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água são discriminados a seguir:

- monitorar a qualidade da água na área de abrangência;
- monitorar a qualidade da água a partir de estudos de variáveis físicas e químicas, em estações amostrais definidas;
- monitorar o comportamento da comunidade fitoplanctônica;
- relacionar os dados primários e secundários de qualidade de água à vazão praticada.

As estações de monitoramento limnológico, num total de vinte e seis (26), foram distribuídas no reservatório de Sobradinho (3 estações), no trecho lótico entre Sobradinho e Itaparica (4 estações), no reservatório de Itaparica (5 estações), no reservatório de Moxotó (5 estações), no reservatório de PA IV (1 estação), no reservatório Delmiro Gouveia (1 estação), no reservatório de Xingó (3 estações) e no trecho lótico do baixo São Francisco (4 estações). Todas as estações tiveram suas posições definitivas devidamente georreferenciadas, empregando-se um receptor GPS. Cada estação de monitoramento de qualidade de água estará vinculada a um posto de medição hidrológica (FADURPE, 2021).

Os dados apresentados neste Diagnóstico tem como referência o 14º Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água, de março de 2021, sendo considerados os dados das Estações de Monitoramento do Reservatório da UHE Luiz Gonzaga, conforme **Figura 74**.



DOG-125-2016

DCG

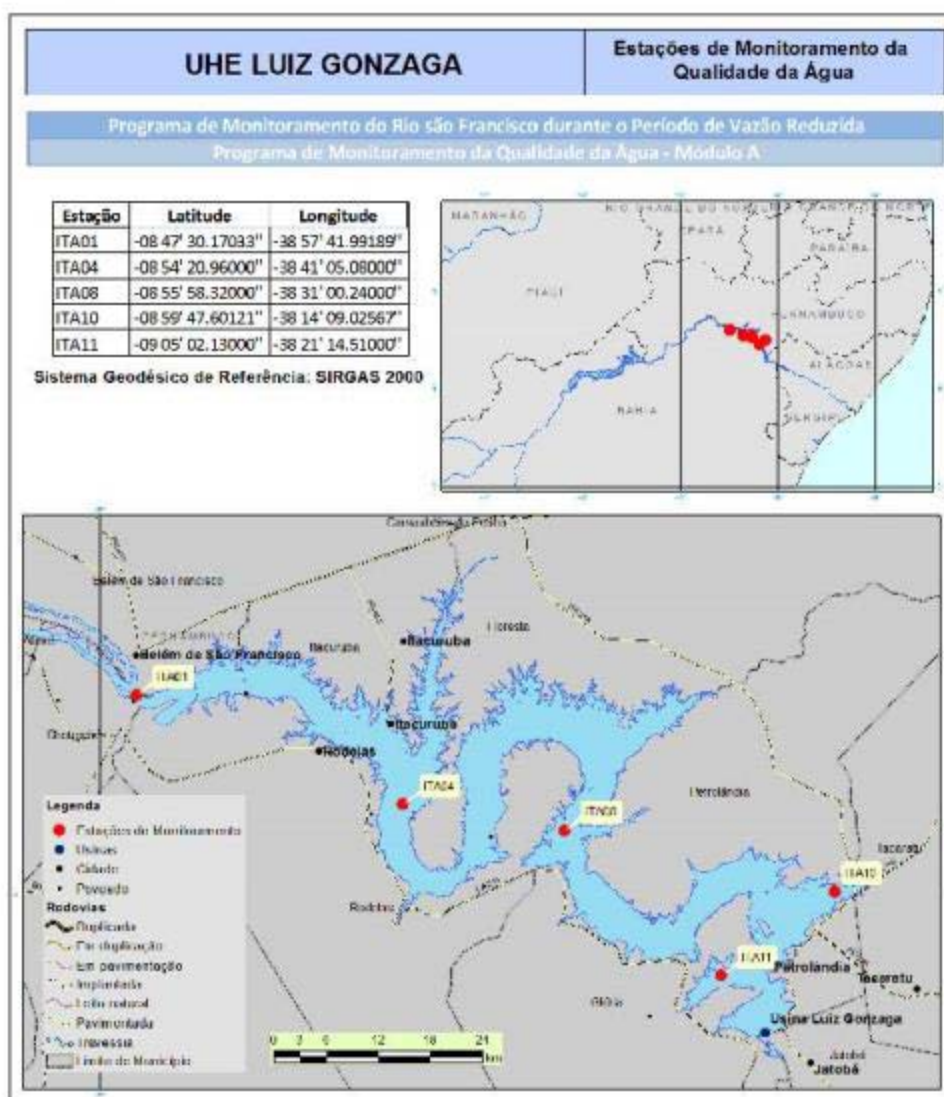


Figura 89 – Estações de Monitoramento
 Fonte: ANA, 2010.

O contrato da Fundação Apolônio Salles tem como objeto o monitoramento dos ecossistemas aquáticos do Rio São Francisco durante o período de restrição de vazão, nos aspectos relativos à qualidade de água, introdução da cunha salina, florações de algas e cianobactérias, desenvolvimento de macrófitas aquáticas, monitoramento dos processos erosivos degradantes, resgate de ictiofauna aprisionada e acompanhamento da pesca artesanal na área de abrangência. A área

de abrangência dos serviços objeto deste contrato compreende os trechos Submédio e Baixo do Rio São Francisco, imediatamente a montante da UHE Sobradinho à sua foz, compreendendo os reservatórios e trechos lóticos ali inseridos, submetidos à redução de vazão de que trata a Autorização Especial nº 11/2017, emitida pelo IBAMA em 10 de maio de 2017, e a Autorização Especial nº 12/2017, emitida pelo IBAMA em 7 de agosto de 2017 (FADURPE, 2021).

A **Tabela 32** apresenta os principais dados do levantamento

Tabela 36 – Dados de qualidade da água

Estação (1ª e 2ªcamp.)	Tempera- tura	pH	Condu- tividade (µS/cm)	OD (mg/L)	OD %	Salinida- de	Secchi (m)	STD (mg/L)
ITA 01	28,1	7,45	96,2	7,27	93,1	0,04	2,0	59,15
	30,3	8,30	90,5	7,18	95,6	0,04	3,0	63,3
ITA 04	28,8	7,89	109,0	7,79	101,5	0,05	4,0	66,3
	29,1	8,21	97,3	7,20	94,4	0,04	4,5	58,5
ITA08	28,5	8,15	88,1	7,34	93,0	0,04	7,0	53,95
	28,4	8,22	88,6	7,36	103,0	0,04	6,7	53,95
ITA10	29,2	8,3	92,0	7,82	103,5	0,04	8,5	55,25
	29,9	8,36	92,2	7,78	99,3	0,04	7,5	54,6
ITA11	28,2	8,05	87,7	7,71	99,4	0,04	7,5	53,95
	28,0	8,22	87,3	7,69	90,5	0,04	6,5	53,95
Média	28,9	8,11	92,9	7,51	97,3	0,04	5,7	57,3

Fonte: FADURPE, 2021.

Os dados do monitoramento elaborados pela Fundação Apolônio Salles serão interpretados à luz da Resolução Conama N° 357, de 17 de março de 2005, que 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.

O Art. 2° da Resolução CONAMA define como águas doces as águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 %.

O Art. 4° dispõe sobre a classificação das águas doces: Classe especial; Classe 1; Classe 2; Classe 3 e Classe 4. Quanto à destinação das águas dos cursos d'água de Classe 2, que é o caso do Rio São Francisco, tem-se: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca (CONAMA, 2005).

Análise dos dados de monitoramento apresentados pela Fundação Apolônio Salles.

- **Temperatura:** 28,9°C, temperatura média do ar na região;
- **pH:** 8,11, predominantemente alcalino, estando os valores compatíveis com os recomendados pela Resolução no . 357/05 do CONAMA, cujo padrão para águas de classe 2 é de pH entre 6,0 e 9,0, em todas as estações de monitoramento;
- **Condutividade:** 117,5 µS/cm;
- **Oxigênio Dissolvido:** 7,51 mg/L, dentro dos limites da Resolução n°. 357 do CONAMA, segundo a qual o oxigênio dissolvido em qualquer amostra não pode ser inferior a 5,0 mg/L O₂, para águas da classe 2;
- **Salinidade:** 0,04. A salinidade da água nas diferentes estações está em conformidade com a Resolução CONAMA 357, no que se refere à água doce, com salinidade inferior a 0,5;

- **Transparência:** A transparência da água, expressa através da leitura da profundidade do disco de Secchi, apresentou valor médio de 5,7.

Os demais valores apresentados pelo Relatório da Fundação Apolônio Salles indica que a qualidade da água na UHE Luiz Gonzaga estão dentro dos limites da Resolução CONAMA 357.

- Alcalinidade Total: 49,0 mg/L CaCO₃
- Dureza total: 31,6 mg/L CaCO₃
- Nitrato: 0,02 mg/L. Atende ao limite da Norma que é de 10,0 mg/L.
- Nitrito: 0,005 mg/L. Dentro dos limites da norma que é de 1,0 mg/L N.
- Fósforo total: 0,02 mg/L. O limite da norma é 0,030 mg/L, em ambientes lênticos(ambiente de águas paradas ou de pouca movimentação como lagos e charcos).
- Turbidez: 2,04 NTU(Unidade de Turbidez Nefelométrica). Dentro dos limites da CONAMA 357, que é até 100NTU;
- DBO: 1,39 mg/L, a CONAMA dispõe que o índice de DBO 5 dias a 20°C tem como limite 5 mg/L O₂;

Embora se possa concluir, a partir dos relatórios do CBHSF e da CHESF, que a qualidade da água da UHE Luiz Gonzaga esteja dentro dos limites da legislação em vigor, pela alta incidência das baronezas na região, o assunto merece uma abordagem mais ampla.

10.3. 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).

O comentário final da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

No rio São Francisco, classe 2, em 2019, foi monitorada a estação SF-20. No entanto, como a estação não faz parte da rede QUALIÁGUA e devido a problemas técnicos no laboratório da CPRH, o citado ponto não foi monitorado em dezembro/19.

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.

10.4. A Piscicultura nos Reservatórios do Submédio e Baixo São Francisco e seus Impactos Ambientais

10.4.1. Introdução

Por se tratar de um assunto com uma amplitude muito grande, extremamente pesquisado, com inúmeros estudos publicados, várias ações junto aos Ministérios Públicos Federais e Estaduais, este relatório procurará direcionar sua análise dentro do enfoque do saneamento básico, abordando os aspectos econômicos, sociais e ambientais desta atividade, em especial com relação à qualidade da água, tendo em vista que o Rio São Francisco é o principal manancial de toda a bacia.

Para contextualizar a piscicultura nos reservatórios do Submédio São Francisco, tomamos como referência o trabalho técnico intitulado “Levantamento dos Sistemas de Tanque-Rede nos Reservatórios da CHESF”, em Pernambuco, apresentados no XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, em 2007, de autoria de Joana Aureliano Assis Lacerda, Diogo Falcão, Lucia Helena Marinho, e Joice Brito.

O objetivo do trabalho apresentado era avaliar o uso múltiplo dos reservatórios de Itaparica e Moxotó, integrantes do complexo de hidroeletricidade da Companhia Hidrelétrica do São Francisco – CHESF, a partir da atividade de produção de pescado em tanque-rede, no Estado de Pernambuco. Para tanto foi utilizado o levantamento das solicitações de licenciamento ambiental gentilmente cedido pela Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – CPRH concedidas no período entre 2005 e maio de 2007. Neste trabalho foi avaliado o interesse despertado para a produção de peixe em tanque-rede nos reservatórios de Itaparica e Moxotó comparando: o total de solicitações de licenciamento ambiental no Estado, para a citada atividade e aquelas localizadas nos reservatórios da CHESF, a distribuição das solicitações segundo o estágio de licenciamento, a distribuição das

solicitações de licenciamento ambiental segundo a organização econômica, e a distribuição da produção por município. Como resultado observa-se o múltiplo uso de reservatórios hidroelétricos e criação de pescado como de grande importância econômica, em intenso crescimento e proporcionando compensação pelas perdas sociais causadas pela construção destes sistemas (J.AURELIANO, 2007).

10.4.2. Histórico

A construção de represas para diversos fins é uma das mais antigas e importantes intervenções humanas nos sistemas naturais. No Brasil a construção de grandes reservatórios para fins de hidroeletricidade foram iniciados nas décadas de 1960 e 1970, produzindo inúmeros benefícios locais e regionais. Os reservatórios são parte de uma bacia hidrográfica e, como tais detectam todos os efeitos das atividades antropogênicas nessas bacias. A otimização dos múltiplos usos dos reservatórios é um resultado de grande importância econômica que compensa em muitas situações as perdas causadas pela construção destes sistemas. Alguns usos dos reservatórios são conflitantes, portanto se faz necessário selecioná-los de acordo com as características do sistema e exercer o gerenciamento do mesmo para otimizar estes usos. Usos múltiplos dependem de complexas interações e de um gerenciamento adequado. No caso de hidroeletricidade e pesca não ocorre incompatibilidade. No Estado de Pernambuco quatro municípios (Itacuruba, Petrolândia, Belém de São Francisco e Jatobá) têm nos seus limites os reservatórios de Itaparica e Moxotó que são produtores de hidroeletricidade. Devido ao incentivo do Governo Federal a atividade de produção de peixe em tanque-rede vem se difundindo nestes ambientes (J.AURELIANO, 2007).

10.4.3. Regulamentação da atividade de criação de peixe em tanques-rede em águas da União

A autorização de uso de espaços físicos em corpos de água de domínio da União foi normatizada pelo Decreto nº 4.895, de 25 de novembro de 2003, e pelas Instruções Normativas Interministeriais nº 6, de 31 de maio de 2004, e nº 7 de 29 de abril de 2005.

A Agência Nacional de Águas – ANA é signatária da citada IN nº 6, e isso se deve ao fato de que empreendimentos de piscicultura em tanque-rede alteram a qualidade do corpo hídrico e, portanto, estão submetidas ao regime de outorga de direito de uso de recursos hídricos, conforme disposto no inciso V do Artigo 12 da Lei nº 6.433, de 1997 (CPRH, 2021).

10.4.4. Regulamentação Estadual da atividade de criação de peixes em tanques-rede em águas da União

Para a regularização de empreendimentos de piscicultura em tanque-rede (outorga e licenciamento ambiental) são necessários o diagnóstico da qualidade da água do corpo hídrico, o conhecimento do tempo de residência da água no reservatório e de sua profundidade média, o reconhecimento dos pontos de captação e lançamento de efluentes, das rotas de navegação, das áreas de pesca, dos clubes de recreação e daqueles que possam constituir em um outro uso do recurso hídrico. As condições de ocupação das margens também constituem elementos importantes para indicação das áreas propícias para instalação de piscicultura em tanque-rede. Fonte bibliográfica inválida especificada..

10.4.5. O licenciamento ambiental

O licenciamento ambiental é o procedimento que autoriza a localização, construção, instalação, ampliação, recuperação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais e que podem causar degradação ambiental. Essas atividades podem ser consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras. Quem realiza o trabalho de licenciamento, gestão, fiscalização e monitoramento são a Agência Estadual do Meio Ambiente – CPRH e os municípios, tendo a competência de conceder licenças e autorizações ambientais (CPRH, 2021).

Em Pernambuco, a Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010, alterada pela Lei nº 14.549, de 21 de dezembro de 2011, item 8.1, dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos de aquicultura (CPRH, 2021).

10.4.6. Reservatório de Itaparica

O reservatório de Itaparica situa-se ao longo do Rio São Francisco na divisão fisiográfica chamada de Submédio São Francisco. Esta região abrange áreas dos Estados da Bahia e Pernambuco, estende-se de Remanso até a cidade de Paulo Afonso (BA), e inclui as sub-bacias dos rios Pajeú, Tourão e Vargem, além da sub-bacia do rio Moxotó, último afluente da margem esquerda (J.AURELIANO, 2007).

O reservatório de Itaparica integra o complexo hidrelétrico de Paulo Afonso, juntamente com as Usinas de Moxotó: PA-I, II, III, PA-IV e Xingo. Sua bacia hidrográfica é composta pelo Rio São Francisco e por rios intermitentes, com vazão sazonal no período chuvosa, cujos principais tributários são: riachos do Retiro, Moselo, Malagueta, da Guaraíba e rio Pajeú (margem esquerda – Estado de Pernambuco) e riachos Pedra Comprida, da Água Branca, Verde e do Penedo (margem direita – Estado da Bahia) (J.AURELIANO, 2007).

10.4.7. Reservatório de Moxotó

O reservatório de Moxotó possui uma superfície aproximada de 98 km², com uma capacidade de armazenamento da ordem de 1,2 bilhões de metros cúbicos da água. Não são observadas atividades industriais relevantes na região, embora sejam observadas ocupações urbanas localizadas nas margens do reservatório, bem como captações para abastecimento público de: Jatobá - PE, Glória - BA, Canafístula – PE, e Paulo Afonso – BA (J.AURELIANO, 2007).

10.4.8. Formação do polo de tilapicultura do SBSF: um polo de piscicultura federal

A iniciativa de trazer a atividade da tilapicultura para a região do SBSF partiu da administração do município de Paulo Afonso (BA), em 1997, com o Programa de Desenvolvimento da Piscicultura em Grandes Barragens, utilizando tanques rede.

O principal município beneficiado com os projetos que foram alocados do reservatório de Xingó foi o de Glória e Paulo Afonso(BA). Os municípios que apresentaram produção de tilápia, além de Paulo Afonso e Glória, foram: Jatobá (PE), Petrolândia (PE), Piranhas (AL), Itacuruba (PE) e Delmiro Gouveia (AL).

A **Tabela 33** relaciona estes municípios e as respectivas produções.

Tabela 37 – Municípios do SBSF e a produção de tilápias, em 2014

Município	Produção (ton/ano)	%
Delmiro Gouveia(AL)	156	0,5
Paulo Afonso(BA)	520	1,6
Itacuruba(PE)	1.440	4,4
Piranhas(AL)	4.800	14,6
Petrolândia(PE)	7.380	22,5
Jatobá(PE)	7.548	23,0
Glória(BA)	10.968	33,4
TOTAL	32.812	100,0

Fonte: ACTA, 2014.

Verifica-se que o Município de Itacuruba, com uma produção anual de 1.440 ton/ano, participa com um percentual de 4,4% do total.

Foi identificado um total de 65 pisciculturas instaladas nos reservatórios hidrelétricos do SBSF, de portes variados, produzindo de 2 a 200 ton/mês, sendo 20 em Itaparica, 36 em Moxotó e nove em Xingó. Ressalta-se que nenhuma piscicultura foi localizada na margem sergipana e alguns pequenos produtores não tiveram suas produções contabilizadas devido a dificuldades de acesso a informação.

O estudo em referência conclui que a vocação dos reservatórios hidrelétricos do SBSF para a produção de peixes com altas densidades de estocagem é confirmada pelas suas características peculiares de ser um ambiente lótico, ou seja, um sistema aquático que está presente nos rios, nos riachos e nos córregos, e se caracteriza

pelo fluxo de água constante que se desloca da nascente à foz, de águas com excelentes condições para o cultivo de tilápias, além dos muitos meandros ao longo do rio São Francisco que foram visualizados para o zoneamento aquícola no SBSF e onde se encontram localizadas a maioria das pisciculturas. Isto possibilita segurança e estabilidade para a produção do pescado ao longo do tempo no Polo Federal de Tilapicultura do SBSF, mesmo durante os longos períodos de estiagem, a produção se mantém constante devido ao manejo de comportas garantindo volume de água suficiente para manter a produção.

10.4.9. A aquicultura em tanques-rede

Segundo a FAO, a aquicultura significa o cultivo de organismos aquáticos, incluindo peixes, moluscos, crustáceos, plantas aquáticas, etc.

O desenvolvimento da aquicultura em reservatórios possui boas perspectivas, se levado em consideração o potencial de desenvolvimento da atividade face à grande quantidade de rios barrados em todo o mundo, colaborando no incremento da produção de pescado e oferta de empregos e renda. Todavia, requer algumas precauções:

- As técnicas devem ser selecionadas de forma planejada;
- Poderá ocorrer aumento na eutrofização;
- Deve-se prevenir a propagação de doenças hidricamente transmissíveis;
- Poderá ocorrer introdução de espécies exóticas.

Os reservatórios do Complexo de Moxotó/Paulo Afonso e Reservatório do Itaparica, localizados entre os estados de Bahia e Pernambuco reúnem excelentes condições ambientais estratégicas para a prática da aquicultura. O clima e a luminosidade durante o ano inteiro propiciam condições ideais de temperatura para a criação de espécies tropicais, somado à abundância de água de excelente qualidade e à boa infraestrutura de energia, comunicação e escoamento da produção. A partir do final dos anos 90 começou o desenvolvimento da piscicultura na região, com a implantação de cultivos de tilápias em tanques-rede.

Atualmente a Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é a espécie cultivada na região de duas maneiras distintas: através de cultivos superintensivos (*raceways*) e em cultivos de tanques-rede. O sistema de criação de peixes em tanques-rede é classificado como um sistema intensivo de renovação contínua de água. Tanques-rede são estruturas de tela ou rede, fechadas de todos os lados, que retêm os peixes e permitem a troca completa de água, na forma de fluxo contínuo, que remove os metabólitos e fornece oxigênio aos peixes.

Especialistas em piscicultura listam uma série de vantagens relativas ao cultivo de peixes em tanques-rede, dentre outras: menor variação dos parâmetros físico-químicos da água durante a criação; maior facilidade de retirada dos peixes para venda (despesca); menor investimento inicial; possibilidade do uso ótimo da água com o máximo de economia; facilidade de movimentação e recolocação dos peixes; intensificação da produção; otimização da utilização da ração melhorando a conversão alimentar; facilidade de observação dos peixes melhorando o manejo; redução do manuseio dos peixes facilitando o controle da reprodução (da tilápia); diminuição dos custos com tratamentos de doenças; possibilidade de criação de diferentes espécies no mesmo ambiente, permitindo o remanejamento total de toda a criação para outro local, se necessário.

Porém algumas desvantagens existem não só para o empreendedor (piscicultor) como, principalmente, para o corpo hídrico. Como exemplos pode-se citar: possibilidade de eutrofização do ambiente; necessidade de fluxo constante de água através das redes, suficiente para manter um bom nível de oxigênio; dependência total do sistema em rações artificiais/comerciais completas de qualidade superior; risco de rompimento da tela da gaiola, levando os peixes de cultivo (geralmente espécie exótica) para os reservatórios; possibilidade de alteração do curso das correntes aumentando o assoreamento dos reservatórios e a possibilidade de introdução de doenças ou peixes no ambiente, prejudicando a população natural.

A criação de peixe em regime intensivo é baseada em elevadas taxas de estocagem e na utilização de rações de alta conversão alimentar. Os resíduos deste tipo de criação (alimentos não consumidos e material fecal) aumentam o teor de nutrientes

no sistema, principalmente Nitrogênio e Fósforo. Este enriquecimento poderá ser benéfico até certo ponto, promovendo aumento na população de peixes do ambiente natural. Entretanto, o grande aporte de matéria orgânica no ambiente torna-se poluição, uma vez que favorece a proliferação de algas e o acúmulo de lodo anaeróbico, o que diminui a disponibilidade de oxigênio no meio. Por isso é de extrema importância o monitoramento da água no entorno destas unidades de cultivo, avaliando historicamente, a evolução da aquicultura regional em contraposição com a resposta do reservatório, através das análises realizadas periodicamente.

Procura-se com isso avaliar o impacto ambiental causado por estes empreendimentos e, finalmente, chegar-se à capacidade de suporte do emprego da aquicultura no reservatório em estudo. Empreendimentos de piscicultura em tanques-rede já estão operando em grandes reservatórios. O estabelecimento da capacidade de suporte dos parques aquícolas nestes reservatórios é fundamental para assegurar a compatibilidade ambiental da piscicultura em tanques-rede.

10.4.10. Consequências da eutrofização

A eutrofização consiste no aumento excessivo de nutrientes na água, podendo ser causada por drenagem de fertilizantes agrícolas, águas pluviais de cidades, detergentes, resíduos de minas, drenagem de dejetos humanos, entre outros. A palavra eutrófico significa rico em nutrientes e eutrofização ou eutroficação vem do grego eu, “bem” e *trophein* “nutrir” ou seja: bem nutrido A eutrofização é reconhecida como um dos problemas de qualidade da água de maior importância na atualidade. Dentre os males causados pela eutrofização destacam-se a proliferação acelerada de macrófitas aquáticas e algas que podem produzir substâncias tóxicas nocivas à saúde.

A proliferação das macrófitas no Submédio e Baixo São Francisco é um problema antigo na Bacia do São Francisco, afetando igualmente os Municípios de Paulo Afonso e Glória, na Bahia, bem como Jatobá, Itacuruba, Belém do São Francisco, em Pernambuco.

Suspensão do abastecimento de água, prejuízos na piscicultura e pesca artesanal, fechamento da grande maioria dos estabelecimentos às margens do Rio São Francisco, perdas no turismo, comprometimento do lazer. Essas são algumas das consequências sociais que a presença das baronesas, bioindicadoras da quantidade de matéria orgânica na água, tem provocado na região de Glória e Paulo Afonso, na Bahia (Francisco, 2020).

Baronesa, uma macrófita, cujo nome científico é *Eichornia crassipes*, também conhecida como aguapé, aguapé-de-flor-roxa, camalote, ou jacinto d'água, é originária das Américas do Norte e do Sul, própria de climas quente, é uma planta aquática que prolifera ao sinal da poluição proveniente do despejo de esgoto nos rios. As baronesas que são, na realidade, bioindicadores, estão cada vez mais avançando no rio São Francisco, sendo que, no sertão pernambucano, as margens já estão cercadas por essas plantas. A planta, em si, não é uma espécie ruim que estraga o rio, pelo contrário, apesar delas aparecerem ao sinal de poluição, as baronesas são espécies de filtros que se alimentam dos dejetos. O problema é que, quando a baronesa morre, tudo o que a planta absorveu e que ainda não foi jogado fora do manancial vai ser devolvido para a água do rio.

Em Jatobá o fenômeno das baronesas ocorre principalmente nas áreas ribeirinhas e próximas ao Distrito da Volta do Moxotó.

O nitrogênio e o fósforo presentes nos rios e lagos são nutrientes de grande importância à cadeia alimentar, entretanto, quando descarregados em altas concentrações em águas superficiais e associados às boas condições de luminosidade provocam o enriquecimento do meio, fenômeno este denominado eutrofização. A eutrofização pode levar à alteração no sabor, no odor, na turbidez e na cor da água, à redução do oxigênio dissolvido, provocando crescimento excessivo de plantas aquáticas, mortandade de peixes e outras espécies aquáticas, além do comprometimento das condições mínimas para o lazer na água.

Inúmeras tentativas já foram iniciadas visando a retirada das baronesas, mas resultaram infrutíferas, tais como a retirada manual ou mecânica, o confinamento

das espécies por cercamento, ações e condenações pela Justiça, através do Ministério Público Federal e Estadual, etc.

As causas mais evidentes do problema são:

- lançamento de efluentes de esgoto sanitário sem tratamento;
- uso de agrotóxicos e fertilizantes;
- resíduos das pisciculturas;
- barramento do rio e redução de vazão de defluência de Sobradinho;
- e, por fim, redução de chuvas na região pela crise hídrica.

Os Planos Municipais de Saneamento Básico são instrumentos importantes na busca da solução do problema.

10.4.11. A situação da aquicultura em Itacuruba

Os técnicos da equipe Aquática da Fiscalização Preventiva Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco em Pernambuco (FPI/PE), sob a coordenação do Ministério Público Federal (MPF) e do Ministério Público de Pernambuco (MPPE), com apoio do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), promoveram, em 2019/2020, visita nos tanques-rede usados para a criação de tilápias no município de Jatobá, no Sertão do Itaparica, onde é criada a maior parte desse peixe na região.

À época, existiam aproximadamente 100 empreendimentos do tipo na cidade. A visita teve início nos tanques da área do Sítio Santo Antônio e passou por 15 propriedades da região, das quais dez estavam irregulares. Por terra, uma parte da equipe apurou a situação do licenciamento ambiental dos empreendimentos, com a aplicação de questionários que abordam questões referentes à estrutura física, regularização e outros assuntos, enquanto o restante dos técnicos fez o dimensionamento dos tanques por meio de georreferenciamento, com o uso de barcos.

O principal problema identificado foi a falta de regularização dos tanques-rede. Esse licenciamento é necessário para que o poder público possa promover o

ordenamento desses empreendimentos, que são instalados em Área de Preservação Permanente, às margens do Rio São Francisco. Evita-se, assim, problemas recorrentes como o uso excessivo de ração para as tilápias e aumento da quantidade de excremento dos peixes, o que provoca, por sua vez, o crescimento do número de baronessas, plantas aquáticas que têm se multiplicado no rio, diminuindo a quantidade de oxigênio nas águas e desestabilizando o ecossistema. O licenciamento envolve vários órgãos, como Ibama, Agência Nacional das Águas, Ministério da Agricultura, Secretaria do Patrimônio da União e Agência Estadual de Meio Ambiente.

10.5. Usina Nuclear de Itacuruba

10.5.1. Introdução

Existe, por parte da Eletrobrás, uma proposta de localizar no Município de Itacuruba uma Usina Nuclear às margens do Reservatório de Itaparica, denominado Central Nuclear do Nordeste.

Como já informado, Itacuruba abriga os que foram deslocados da Itacuruba alagada pelas águas da Barragem de Itaparica, hoje sob cerca de uma dezena de metros da superfície enquanto a barragem esteja com 20% de sua capacidade. Vivem, no Sertão de Itaparica, em área circunscrita ao município de Itacuruba e arredores, seis povos indígenas (Pankará Serrote dos Campos, Pajeú de Itacuruba, Tuxá Campos, Tuxi, Tuxá de Inajá e Tuxá de Roledas) e onze comunidades quilombolas (São Gonçalo, Tiririca, Ingazeira, Negros do Pajeú, Filhos do Pajeú, Raízes do Pajeú, Negros de Gilu, Poços dos Cavalos, Borda do Lago, Enjeitado e Poço Dantas).

A Eletronuclear já iniciou a seleção dos locais que considera propícios para a construção da usina nuclear, e a cidade de Itacuruba foi indicada e aprovada dentro dos critérios técnicos por apresentar o terreno próximo ao lago de Itaparica, por ter o solo estável para grandes construções, por possuir linhas de transmissão da CHESF e por se localizar entre os maiores centros consumidores de energia do Nordeste, como Recife, Salvador e Fortaleza.

Este relatório apresenta os dados técnicos e operacionais do projeto em questão, sem manifestar juízo de valor quanto aos questionamentos técnicos, operacionais, ambientais e sociais inerentes, cabendo à comunidade de Itacuruba se posicionar com relação ao mesmo.

10.5.2. Localização

O local previsto para a implantação da usina nuclear se situa nas terras indígenas da Aldeia Serrote dos Campos, povo Pankará.



Figura 90: Central Nuclear do Nordeste
 Fonte: ELETROBRÁS, 2021.

Tabela 38 - Algumas Características Técnicas da Central Nuclear do Nordeste

CARACTERÍSTICA	DADOS
Potência total da Central	6.900 MWe
Geração diária	165.600 MWh
Início de operação comercial	Agosto de 2030
Ciclo de Vida da Central Nuclear	Mínimo de 80 anos de operação contínua
Desligamento	2110
Projeto	China/Sanmen/2009-2013
Prazo para construção	5 anos
Investimento (2013)	R\$ 50 bilhões
Renda per capita no Nordeste(2013-2022)	Incremento de 76%
Receita Anual da Central	US\$ 3.82 bilhões
Receita Total ao longo da vida	US\$ 305 bilhões

Fonte: ELETROBRÁS, 2013.

O relatório da ELETROBRÁS informa também as seguintes preocupações do setor com relação ao projeto: rejeito, segurança e meio ambiente.

- **Rejeito** Ao final da vida útil da Central em 2110, o sítio será descomissionado e retornado à condição de “*green field*”.
- Segundo definição da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), *descomissionar* significa tomar todas as providências necessárias para a desativação de uma instalação nuclear ao final de sua vida útil, observando-se todos os cuidados para proteger a saúde e a segurança dos trabalhadores e das pessoas em geral, e ao mesmo tempo, o meio ambiente.
- **Segurança Nuclear** O fundamento básico de projeto das atuais usinas em operação, era que o núcleo jamais iria fundir. Este fundamento se mostrou insuficiente. A base de Projeto das usinas III+ vai além. Elas são projetadas para evitar a fusão do núcleo através de todos os meios, mas também são projetadas para lidar com um núcleo fundido, protegendo a integridade da contenção, quando então será a última barreira contra liberação não controlada de radiação no meio ambiente.
- O projeto prevê os seguintes desenvolvimentos tecnológicos Geração III+:
 - ✓ *Core catcher* (retenção do núcleo); - proteção contra sobre pressão na contenção;
 - ✓ Controle da concentração de H² na contenção. → A prova de Blackout total (passivas, ou geradores diesel em compartimentos *leak tight*);
 - ✓ Outros.

Segundo o relatório da ELETROBRÁS, a Central Nuclear do Nordeste apresenta a mais desenvolvida tecnologia existente no século XXI, e não no século XX.

- **Proteção ao Meio Ambiente**

O relatório cita os seguintes pontos do projeto com relação à proteção ambiental:

- ✓ Água não retorna para o Rio São Francisco, porém evapora no meio ambiente como vapor d’água destilada;

- ✓ A região de Belém de São Francisco é excelente, pois é resistente a agressões ambientais, tais como terremotos, tsunamis, quedas de barreiras, condições meteorológicas extremas, etc;
- ✓ O local do sítio é distante de zonas de população elevadas, mas suficientemente próximas para receber mão de obra da região.

O relatório da ELETROBRAS cita ainda algumas características do projeto considerando:

- ✓ Compensação econômica;
- ✓ Desenvolvimento socioeconômico;
- ✓ Governança;
- ✓ Geração de trabalho e formação de mão de obra;
- ✓ Impacto regional.

Estes aspectos não serão abordados nesta análise.

10.6. Monitoramento e Qualidade da Água Consumida

Dentre as diretrizes da Lei nº 11.445/2007, figura a universalização do abastecimento da população com água potável. Nesse sentido, inicialmente, são empenhados esforços para o desenvolvimento de soluções que permitam que a sociedade tenha acesso à água em quantidade suficiente às necessidades básicas. Figurando em um segundo plano, mas não menos importantes, estão as preocupações com a qualidade da água (principalmente a consumida), pois a sociedade, de uma forma geral, (principalmente a que tem dificuldades de acesso a esse precioso elemento), avalia sua qualidade de forma visual e também com base no seu sabor.

Destaque deve ser dado à palavra potável, pois a ela está associado o estabelecimento de parâmetros de qualidade da água definidos pelo Ministério da Saúde que evitam que graves doenças, ou mesmo surtos relacionados à água, sejam transmitidas à população.

Não é o foco de discussão deste PMSB as doenças transmitidas ao ser humano, nem suas formas de contágio, entretanto, é importante destacar que a deficiência no acesso a serviços de Saneamento Básico causa despesas significativas aos setores de Saúde Federal, Estadual e Municipal, além de causar muitas mortes. Dentre os principais problemas com saúde relacionados à falta de saneamento adequado (incluindo água contaminada), merece destaque as doenças diarreicas.

Tabela 39 – Estatísticas da Organização Mundial da Saúde Relacionados à Saúde e o Saneamento Básico

Item	Meta (WHO)	Estatística
1	Meta 6.1: Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade	Segundo as estatísticas, os serviços de saneamento gerenciados com segurança – com excretas descartadas com segurança in situ ou tratadas fora do local – estavam disponíveis para apenas 39% da população mundial (2,9 bilhões de pessoas) em 2015.
2	Meta 6.2: Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade	Serviços de saneamento gerenciados com segurança – com excretas descartadas com segurança in situ ou tratadas fora do local – estavam disponíveis para apenas 39% da população mundial (2,9 bilhões de pessoas) em 2015.

Fonte: WHO, 2018.

Posto isso, é possível notar que o conhecimento da qualidade da água, principalmente a utilizada no consumo humano, é essencial para evitar que esse elemento tão importante à manutenção e desenvolvimento da sociedade se torne veículo de transmissão de doenças infectoparasitárias.

No Brasil, o Ministério da Saúde é o órgão responsável por estabelecer procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. A Portaria MS nº 2.914 vigente até 2011 foi

revogada, e substituída no que tange ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, pela Portaria de Consolidação nº 5 de 28/09/2017 do Ministério da Saúde e depois pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que dispõe sobre tais procedimentos.

A portaria de Consolidação nº5 em seu Capítulo V, seção II, dispunha sobre a qualidade da água:

Seção II

Do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade

Art. 129. O Anexo XX dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Art. 130. O Anexo XXI aprova as normas e padrões sobre fluoretação da água dos sistemas públicos de abastecimento, destinada ao consumo humano.

Dentre as importantes medidas estabelecidas por essa portaria merece destaque, dentre as competências da União, em seu Capítulo III, seção 1:

*Art. 7º Compete à Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS):
(Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 7º)*

II - estabelecer ações especificadas no Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA); (Origem: PRT MS/GM 2914/2011, Art. 7º, II)

No dia 4 de maio de 2021, entrou em vigor a Portaria GM/MS nº 888, que altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº5, a saber:

PORTARIA GM/MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021

Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de

controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade

Art. 1º Esta Portaria dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, na forma do Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017.

Art. 2º O Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, passa a vigorar na forma do Anexo a esta Portaria.

Aos estados, cabe desenvolver ações nesse contexto e, aos municípios, executá-las levando em consideração os aspectos regionais e locais, assim como a legislação do Sistema Único de Saúde (SUS).

Como já mencionado, é indiscutível que a qualidade da água está intimamente relacionada ao manancial utilizado pelos Sistemas Produtores. Desse modo, conhecer suas características é imprescindível, havendo as Resoluções e Deliberações que dispõem sobre a classificação das águas superficiais e subterrâneas segundo sua qualidade.

Em âmbito nacional, para as águas superficiais, trata-se da Resolução Conama nº 357/2005. Esta resolução foi alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011. Complementada pela Resolução nº 393, de 2007; sendo:

- Resolução Conama nº 357/2005: 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;
- Resolução nº 370, de 2006: *Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no Art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005;*

- Resolução nº 397, de 2008: Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do Art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA nº 357, de 2005, que 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;
- Resolução nº 410, de 2009: Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no Art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no Art. 3º da Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008; e
- Resolução nº 430, de 2011: Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

De acordo com Resolução Conama nº 357/2005, a única fonte hídrica destinada ao consumo humano são as águas doces, observando-se as diferentes necessidades de tratamento. No caso das águas de Classe Especial, faz-se necessária apenas a desinfecção. A Classe 1 precisa de tratamento simplificado, já a Classe 2 tratamento convencional. No caso da Classe 3, tratamento convencional ou avançado e Classe 4, por sua vez, não se destina ao consumo humano.

Para as águas subterrâneas, a Resolução Conama nº 396/2008 dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento, prevenção e controle de sua poluição. De acordo com essa Resolução, as águas subterrâneas de Classe Especial, 1, 2, 3 e 4 podem ser utilizadas para abastecimento humano, mas um tratamento adequado deve ser executado.

10.6.1. Programa nacional de vigilância da qualidade da água para consumo humano (VIGIÁGUA)

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), segundo definição do site (SISAGUA, 2021) do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), é composto por um conjunto de ações adotadas rotineiramente pelas autoridades de

saúde pública para garantir o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido na Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, assim sendo parte integrante de ações de prevenção dos agravos transmitidos pela água e promoção a saúde, previstas pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Ainda segundo informação do Ministério da Saúde o SISAGUA é um instrumento do VIGIAGUA que tem como finalidade auxiliar o gerenciamento de riscos à saúde a partir dos dados gerados rotineiramente pelos profissionais do setor saúde (Vigilância) e responsáveis pelos serviços de abastecimento de água (Controle) e da geração de informações em tempo hábil para planejamento, tomada de decisão e execução de ações de saúde relacionadas à água para consumo humano.

O Programa de Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIÁGUA) fundamenta-se em dois principais documentos, a Portaria nº 518/2004 e o Decreto Federal 5.440/2005.

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. Segundo definido por esta Portaria em seu Capítulo II, Art. 4º, Inciso V, a vigilância da qualidade da água para consumo humano consiste em:

Conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, para verificar se a água consumida pela população atende à esta Norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana.

Esta mesma Portaria, nº 518/2004, em seu Capítulo III define as responsabilidades quanto ao controle da qualidade da água a nível, federal, estadual e municipal; cabendo assim aos municípios através das secretarias municipais de saúde:

I - Exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle de qualidade da água, de acordo com as diretrizes do SUS;

II - Sistematizar e interpretar os dados gerados pelo responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, assim como, pelos órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, em relação às características da água nos mananciais, sob a perspectiva da vulnerabilidade do abastecimento de água quanto aos riscos à saúde da população;

III - Estabelecer as referências laboratoriais municipais para dar suporte às ações de vigilância da qualidade da água para consumo humano;

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, além de 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.

A atuação da vigilância ambiental em saúde relacionada à qualidade da água para consumo humano deve se dar sobre todas e quaisquer formas de abastecimento, ou seja, Sistema de Abastecimento de Água (SAA), Solução Alternativa Coletiva (SAC) e Solução Alternativa Individual (SAI), na área urbana e rural, de gestão pública ou privada, incluindo as instalações intradomiciliares.

10.6.2. Padrões de Qualidade da Água

a) Portaria n° 888 de 4 de maio de 2021

A Portaria n°888 de 4 de maio de 2021 alterou o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS n° 5 de 28 de setembro de 2017, passando então a ser a norma vigente para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Assim no Anexo XX em seu Art. 2° é definida a aplicabilidade da Portaria n°888 à água destinada ao consumo humano proveniente do sistema de abastecimento de água, solução alternativa de abastecimento de água, coletiva e individual e carro-pipa.

A Portaria n° 888, em seu Capítulo II, adota as seguintes definições:

- **Água para consumo humano** (Art.5°, Inciso I): água potável destinada à ingestão, preparação de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem;

- **Água potável** (Art.5º, Inciso II): água que atenda ao padrão de potabilidade, estabelecido no Anexo XX da Portaria nº 888 e que não ofereça riscos à saúde;
- **Padrão de potabilidade** (Art.5º, Inciso III): conjunto de valores permitidos para os parâmetros da qualidade da água para consumo humano, conforme definido no Anexo XX da Portaria nº888.

Assim a Portaria nº888 do Ministério da Saúde define em seu Anexo XX, Capítulo V Do Padrão de Potabilidade Art. 27º que:

A água potável deve estar em conformidade com padrão microbiológico, conforme disposto nos Anexos 1 a 8 e demais disposições deste Anexo.

Nos Anexos 1 a 8 da referida Portaria os principais parâmetros analisados são:

- Padrão bacteriológico da água para consumo humano: Escherichia coli, Coliformes totais,
- Padrão de turbidez para água pós-desinfecção (para águas subterrâneas) ou pós-filtração: Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta), Filtração em Membrana, Filtração lenta, Pós-desinfecção (para águas subterrâneas)
- Tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção em sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água com captação em mananciais superficiais, de acordo com concentração de cloro residual livre, com a temperatura e o PH da água: Valores de pH
- Tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção em sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água com captação em mananciais superficiais, de acordo com concentração de cloro residual combinado (cloraminas) e com a temperatura da água, para valores de PH da água entre 6,0 e 9,0.
- Tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção em sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água com

captação em mananciais superficiais, de acordo com concentração de dióxido de cloro e com a temperatura da água.

- Tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção em sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água com captação em mananciais subterrâneos, de acordo com concentração de cloro residual livre, com a temperatura e o PH da água.
- Tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção em sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água com captação em mananciais subterrâneos, de acordo com concentração de cloro residual combinado (cloraminas) e com a temperatura.
- Tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção em sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água com captação em mananciais subterrâneos, de acordo com concentração de dióxido de cloro e com a temperatura da água.
- Padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde.
- Padrão de potabilidade para substâncias orgânicas que representam risco à saúde
- Padrão de potabilidade para agrotóxicos e metabólitos que representam risco à saúde
- Padrão de potabilidade para subprodutos da desinfecção que representam risco à saúde
- Padrão de cianotoxinas da água para consumo humano
- Padrão organoléptico de potabilidade
- Frequência de monitoramento de cianobactérias em mananciais superficiais de abastecimento de água
- Número mínimo de amostras e frequência para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas e químicas, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial.

- Número mínimo de amostras mensais para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises bacteriológicas, em função da população abastecida
- Número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de solução alternativa coletiva, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas, em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem.

b) Monitoramento da qualidade da água COMPESA/Prefeitura

A COMPESA através de seu portal de transparência, seção de controle e qualidade e cuidados com a água, identifica os parâmetros medidos em seu sistema:

- Cor e turbidez da água bruta captada nos mananciais de superfície (rios, lagos, barragens) e da saída dos decantadores;
- Turbidez na água da saída dos filtros;
- Cor, turbidez, cloro residual e pH da água tratada;
- Sais, metais, compostos orgânicos, compostos hidrobiológicos e toxicológicos para os mananciais e a água tratada na saída das Estações de Tratamento de Água, além da análise microbiológica dos mananciais.

A Secretaria Municipal de Saúde de Itacuruba, através do setor de Vigilância Sanitária, é a responsável por executar ações no âmbito do VIGIÁGUA, além de alimentar o Sistema web que armazena tais informações.

O Monitoramento da qualidade da água deve ser realizado em Sistemas de Abastecimento de Água (SAA), Sistema Alternativo Coletivo (SAC) e Solução Alternativa Individual (SAI).

O SAA é caracterizado por possuir distribuição de água por rede, o SAC podem ser sistemas onde a distribuição é feita por chafariz ou cisterna comunitária e SAI são as cacimbas e cisternas em geral.

Em contato com representantes da Secretaria Municipal de Saúde, foram obtidas informações referentes ao monitoramento da qualidade da água, tanto na ETA, como na rede de distribuição, realizado no ano de 2021.

A **Tabela 36** mostra os resultados do monitoramento da qualidade da água tratada na ETA, e a **Tabela 37** mostra os ensaios na rede de distribuição, referentes aos meses de janeiro a março de 2021. Em ambos os casos, a qualidade da água consumida pela população da área urbana de Itacuruba está dentro dos padrões de qualidade exigidos pelas normas.

c) Monitoramento de Qualidade da Água COMPESA

Tabela 40 – Monitoramento da Qualidade da Água (Tratamento) Itacuruba

GQL/CTR - CONTROLE DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA (MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA) – SAA ITACURUBA														
MÊS/ANO	TURBIDEZ (NTU)				COR (UC)				COLIFORME TOTAL		CLORO RESIDUAL LIVRE			
	REALIZADA	FORA DOS PADRÕES (>5)	MÉDIA MENSAL	MÁXIMA	REALIZADA	FORA DOS PADRÕES (>15)	MÉDIA MENSAL	MÁXIMA	REALIZADA	COM PRESENÇA	REALIZADA	< 0,2 mg/L	MÉDIA MENSAL	MÍNIMO
Janeiro 2021	355	0	0,5	1,3	355	0	0,1	4,3	8	0	355	0	2,2	2,0
Fevereiro 2021	316	0	0,6	1,4	316	0	0,1	3,2	8	0	316	0	2,0	0,8
Março 2021	358	0	0,6	0,9	358	0	0,1	4,1	9	1	358	0	2,0	1,6

Fonte: COMPESA, 2021.

Tabela 41 – Monitoramento da Qualidade da Água (Rede) Itacuruba

GQL/CTR - CONTROLE DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA (MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA) - ITACURUBA									
MÊS/ANO	TURBIDEZ (NTU)		COR (UC)		COLIFORME TOTAL			CLORO RESIDUAL LIVRE	
	REALIZADA	FORA DOS PADRÕES (>5)	REALIZADA	FORA DOS PADRÕES (> 15)	REALIZADA	COM PRESENÇA COLI TOTAL	COM PRESENÇA E. COLI	REALIZADA	FORA DOS PADRÕES (< 0,2 mg/l)
Janeiro 2021	11	0	11	0	11	0	0	11	0
Fevereiro 2021	12	0	12	0	12	0	0	12	0
Março 2021	14	0	14	0	14	1	0	14	0

Fonte: COMPESA, 2021.

10.7. Investimentos e Projetos de Ampliação

Com relação ao abastecimento de água, não há previsão de investimentos, tanto por parte da COMPESA, como da Prefeitura Municipal, não existe previsão para investimentos futuros. A COMPESA informa que não há Plano Diretor do SAA, e nem Plano de Emergência e Contingência. A Concessionária informa que a adutora de água bruta sofre com o vandalismo e consumo não autorizado, necessitando de ações de fiscalização e recuperação da rede.

10.8. Percepção da população

No dia 08 do mês de abril de 2021, foram realizadas oficinas para o Diagnóstico Rápido Participativo – DRP, aberta para toda população de Itacuruba, no SETOR 1 - Zona Rural, Quilombola e Áreas Indígenas - A.I Povo Tuxa-Pajeu, A.I Povo Tuxa-Campos, A.I Pankará, Quilombola Poço dos Cavalos, e SETOR 2 - Área Urbana – Sede, Quilombola Negros de Jilú, Quilombola da Ingazeira, PA Angicos, PA Angico II, PA Angico III, PA Paulo Freire. Nelas 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, Audiências Públicas e reuniões, são 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 **47** mostra uma síntese dos principais problemas levantados pela comunidade. Com relação ao eixo água, as maiores reclamações são com relação ao abastecimento deficiente das comunidades rurais abastecidas por carros-pipa.

Tabela 42 – Os principais problemas levantados pela comunidade com relação ao abastecimento de água

Abastecimento de água			
Quem	Onde	Quando	Como
Liderança comunitária	Itacuruba centro	Sempre	Relata a falta de água na sede, e a falta de comunicação da empresa sobre a data que faltará e chegará a água.
Liderança Indígena	Aldeia Pankará	Sempre	Fala da dificuldade na chegada da água por se localizarem na parte alta da comunidade, com isso diminuindo a vazão da água, e a comunidade crescente demandando maior volume de água.
Liderança comunitária	Comunidade Maria Preta	Sempre	Sr. Odair informa que em sua comunidade é abastecida por carro pipa, no entanto, não regularidade neste abastecimento.
Liderança comunitária	Comunidade Agrovila Coité	Sempre	Informa sobre o despejo irregular das vísceras oriundos da piscicultura no rio, acrescenta também que em sua comunidade não tem tratamento da água.
Representante poder público	Todas as comunidades rurais	Sempre	Falta de tratamento de água em todas as comunidades rurais
Liderança comunitária	Assentamento Angico 2	Sempre	Precisa de água tratada na sua comunidade, que é abastecida por carro pipa, e a quantidade não é suficiente para atender as necessidades da comunidade
Liderança Indígena	Aldeia Tuxá Pajeú	Sempre	Informa que em sua comunidade, o abastecimento é por feito por meio de carro pipa, com pouca eficiência de abastecimento.
Representante poder público	Itacuruba centro	Sempre	Problema na distribuição da água da sede, e quando falta não tem, por parte da COMPESA um comunicado para que as pessoas se previnam
Representante poder público	Itacuruba centro	Sempre	Complicações no tratamento efetuado pela empresa devido à alta quantidade de cloro e falta de fiscalização no entorno do rio, continuando sua fala relata ainda sua preocupação quanto a alta produção da piscicultura no município, e aponta piora sobre a qualidade de vida e a proliferação de doenças em função de hormônios na ração oferecida aos peixes
Liderança comunitária	Assentamento Angico 3	Sempre	Baixa eficiência no abastecimento do carro pipa afeta a qualidade de vida.
Liderança comunitária	Itacuruba centro	Sempre	Informa que não tem dificuldade na sua rua, mas tem local com mal cheiro e causando a proliferação de doenças

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

10.9. Considerações Finais

O objetivo de tal documento é descrever de forma detalhada e explicativa o sistema de abastecimento de água presente no Município de Itacuruba. 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 Itacuruba, o SAA é operado pela COMPESA, e realiza a sua captação no Rio São Francisco, e o tratamento na ETA, na área urbana, podendo ser considerado normal. O consumo *per capita* está em um nível razoável, sendo importante destacar que a prestadora dos serviços de abastecimento de água, COMPESA, prestou as informações necessárias para a elaboração do presente diagnóstico.

O cenário do abastecimento de água na área rural, entretanto, é muito preocupante, não havendo uma gestão efetiva dos sistemas, divididos entre a própria comunidade, e a Prefeitura de Itacuruba. O abastecimento de água nas comunidades rurais é deficiente, o fornecimento de água através de carros-pipa é precário e irregular, não havendo tratamento da água consumida pela população, com exceção da Aldeia Indígena Pankará, cujo projeto foi executado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do São Francisco, financiado pelos recursos arrecadados pela cobrança do uso da água. A inexistência de informações da Prefeitura, não só quanto a qualidade da água, com a quantidade, 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.

11. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

11.1. Avaliação do Esgotamento Sanitário no Estado de Pernambuco

11.1.1. Introdução

Em função da pouca informação existente 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 Itacuruba, também constante do escopo do Contrato nº 040/2020, está numa situação similar aos municípios de Pernambuco. Embora os dados analisados sejam antigos, acredita-se que a situação pouco se alterou.

11.1.2. 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 com63o:

- 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.

11.1.3. 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.

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.

11.1.4. 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.

d) Análise de Dados Série Histórica – SNIS

Procuraremos, através da análise de alguns índices, comparar a situação atual, 2019, com a evolução nos últimos 5 anos, de 2015 a 2019, segundo os dados fornecidos pelo SNIS do SES do Município de Itacuruba.

Tabela 43 – Índices do SES do Município de Itacuruba

Índice	Ano de Referência				
	2015	2016	2017	2018	2019
POP_TOT - População total do município do ano de referência	4.754	4.807	4.858	4.869	4.918
POP_URB - População urbana do município do ano de referência	4.035	4.080	4.123	4.132	4.174
IN015_AE - Índice de coleta de esgoto (%)	-	100	-	-	-
IN016_AE - Índice de tratamento de esgoto (%)	-	60,54	-	-	-
IN024_AE - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	-	100	-	-	-
IN021_AE - Extensão da rede de esgoto por ligação	-	6,08	-	-	-
IN046_AE - Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%)	-	60,78	-	-	-
IN047_AE - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (%)	-	100	-	-	-
IN056_AE - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%)	-	84,88	-	-	-
ES002 - Quantidade de ligações ativas de esgotos	-	1.085	-	-	-

Fonte: SNIS, 2019.

A série histórica de dados do SNIS, para o período 2015 – 2019, fornece dados do SES somente para o ano de 2016, **Tabela 39**.

Os dados mais relevantes para a área urbana são: índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN024 – 100%) e índice de esgoto tratado referido à água consumida (IN046 – 60,78%). Dessa forma indicam a presença de rede geral de coleta de esgoto na totalidade da área urbana.

O índice IN056_AE - índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água, 84,88%, indica um atendimento por rede geral de esgoto quase na totalidade do município, fato esse que difere da situação encontrada na área rural do município de Itacuruba, com nenhuma presença de SES coletivo instalado.

e) Análise de Dados Série Histórica – Atlas Brasil

O Atlas Brasil **Fonte bibliográfica inválida especificada.** indica em sua série histórica, com relação ao saneamento, dados agregados de habitantes em domicílios com abastecimento de água e sistema de esgotamento inadequado.

Os dados da **Tabela 40** mostram uma melhora acentuada desse índice do ano de 1991 (16,94%) para o ano 2000 (1,4%). Já do ano 2000 para 2010 uma piora desse atendimento (4,29%).

Tabela 44 – Índices do SES do Município de Itacuruba

Índice (1)	Ano de Referência		
	1991	2000	2010
% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados	16,94	1,4	4,29

(1) Elaboração: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2020.

Fonte: ATLAS BRASIL, 2021.

11.1.5. 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.

11.1.6. 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.

11.1.7. 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.

11.1.8. 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.

11.1.9. 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.

11.1.10. Conclusão

A situação do esgotamento sanitário em Pernambuco não é boa, como constado nos levantamentos e nas reuniões públicas realizadas nos Municípios de Santa Maria da Boa Vista, Itacuruba, Jatobá e Ibimirim, tanto na área urbana, como rural. Esta situação também foi encontrada no Município de Itacuruba, no Estado de Pernambuco.

11.2. Análise Situacional do Esgotamento Sanitário em Itacuruba(cobertura dos Serviços)

A análise situacional do esgotamento sanitário de Itacuruba 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.

Itacuruba foi dividido em 07 setores censitários, sendo 3 deles assumidos como zona urbana e 4 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 41** até a **Tabela 44** 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 45 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Itacuruba

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	971	962	918	4	25	5	-	10	1	-	-	-	-	-	1	8
Rural	171	91	-	25	31	1	1	33	3	-	-	2	-	-	1	77
Total	1.142	1.053	918	29	56	6	1	43	4	-	-	2	-	-	2	85

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Tabela 46 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Itacuruba

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	85,03	84,24	80,39	0,35	2,19	0,44	-	0,88	0,09	-	-	-	-	-	0,09	0,7
Rural	14,97	7,97	-	2,19	2,71	0,09	0,09	2,89	0,26	-	-	0,18	-	-	0,09	6,74
Total	100	92,21	80,39	2,54	4,9	0,53	0,09	3,77	0,35	-	-	0,18	-	-	0,18	7,44

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Tabela 47 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante de Itacuruba

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	3.707	3.665	3.482	18	98	21	-	46	6	-	-	-	-	-	6	36
Rural	661	342	-	91	122	3	6	120	17	-	-	15	-	-	2	302
Total	4.368	4.007	3.482	109	220	24	6	166	23	-	-	15	-	-	8	338

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Tabela 48 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante (%) de Itacuruba

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	84,87	83,91	79,72	0,41	2,24	0,48	-	1,05	0,14	-	-	-	-	-	0,14	0,82
Rural	15,13	7,83	-	2,08	2,79	0,07	0,14	2,75	0,39	-	-	0,34	-	-	0,05	6,91
Total	100	91,74	79,72	2,5	5,04	0,55	0,14	3,8	0,53	-	-	0,34	-	-	0,18	7,74

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010..

Analisando os dados apresentados anteriormente, pode-se verificar que um percentual significativo dos cidadãos possui banheiro em suas residências, o que demonstra que a unidade mais elementar no que diz respeito ao adequado acesso da população aos serviços de esgotamento sanitário ainda não está presente em todo o município. No total do município 91,74% possuem banheiro no domicílio ou 4.007 habitantes. Esse índice dividido entre a área urbana e rural mostra a diferença de atendimento: urbana 83,91% (3.665 habitantes) e rural 7,83% (342 habitantes).

Dentre as cinco principais formas de acesso ao esgotamento sanitário definido pelo IBGE, a que predomina na zona urbana de Itacuruba é rede geral de esgoto ou pluvial, pois 79,72% (3.665 habitantes) da população urbana despeja seus esgotos nessas estruturas. Na zona rural, também predominam as fossas rudimentares por estarem presentes em 2,79% dos domicílios, abrangendo 122 habitantes.

Considerando a totalidade do município, predomina a rede geral de esgoto ou pluvial representando 79,72% da população total (4.007 habitantes) que, no tocante à infraestrutura construída. Faltam cerca de 20% para atingir o objetivo definido pela Lei nº 11.445/2007 para o esgotamento sanitário, ou seja, de ter coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada.

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 (4.007 habitantes – 79,72% da população total), evidenciando uma boa situação dos serviços de esgotamento sanitário em todo o município.

A **Figura 76** e a **Figura 77** apresentam de forma espacializada, por setor censitário, as duas tipologias predominantes em Itacuruba: fossa rudimentar e rede de esgoto ou pluvial. Observa-se que a situação precária de esgotamento sanitário, representada pela tipologia “fossa rudimentar”, está presente em todo o território municipal, nas áreas urbanas e rurais. Quanto ao atendimento por rede de esgoto ou pluvial, verifica-se que este é mais concentrado nos setores classificados como urbanos.

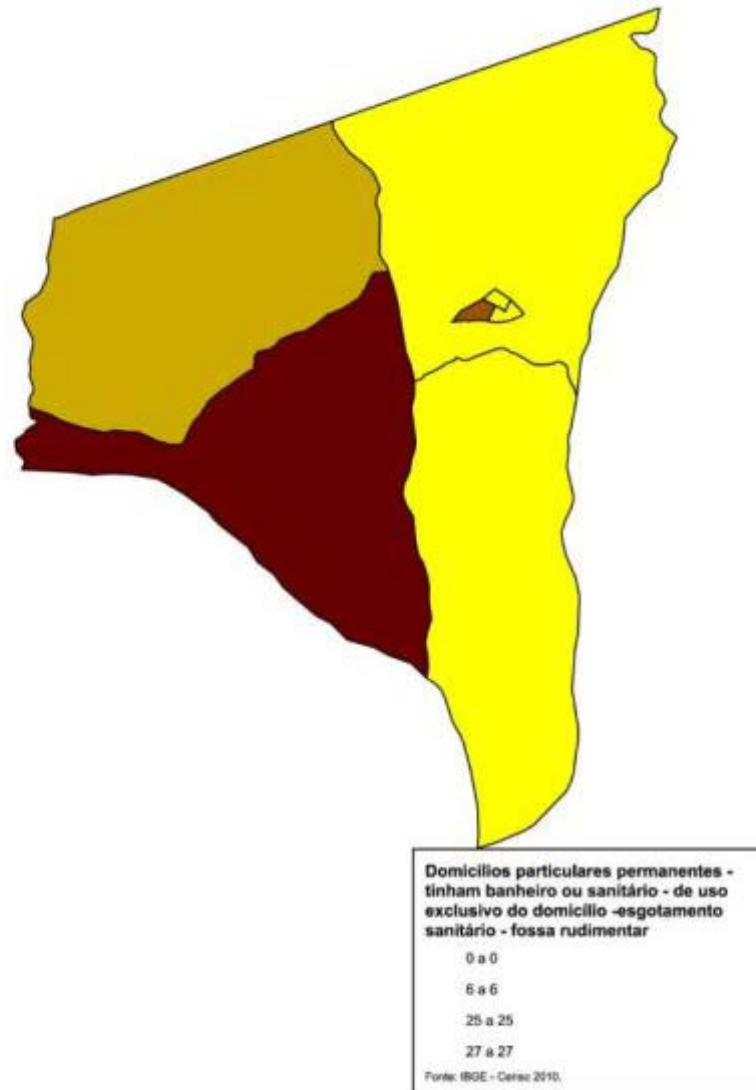


Figura 91 – Domicílios com Esgotamento Sanitário tipo “Fossa Rudimentar” em Itacuruba.

Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

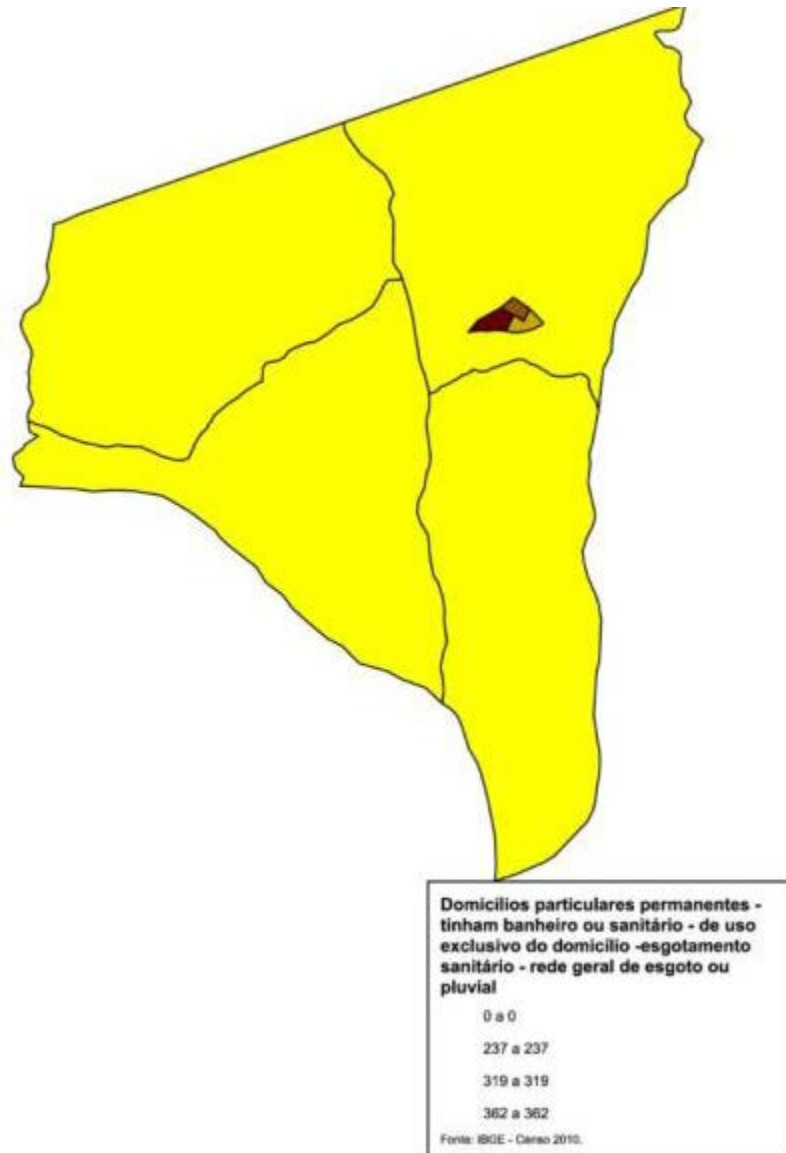


Figura 92 – Domicílios com Esgotamento Sanitário tipo “Rede de Esgoto ou Pluvial” em Itacuruba.
Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

11.3. Prestador do serviço de esgotamento sanitário

No Município de Itacuruba, de acordo com as informações do SNIS (2019) a COMPESA realiza a gestão dos serviços de esgotamento sanitário na área urbana, e para a área rural o responsável pela gestão é a Prefeitura Municipal. Esta informação do SNIS não é real. É importante salientar, como já informado neste diagnóstico, que em 23 de outubro de 1973, a Prefeitura de Itacuruba, devidamente autorizada pela Lei Municipal nº 05, de 05 de julho de 1973, celebrou com a Companhia de Saneamento de Pernambuco-COMPESA, tendo por interveniente da empresa Saneamento do Interior SA, o contrato de concessão nº CT.CC.198/73, para a exploração dos serviços de abastecimento de água e esgotos sanitários, pelo prazo de 50 anos. A COMPESA, entretanto, não assumiu os serviços de esgotamento sanitário no Município de Itacuruba.

Segundo o IBGE/Cidades, Itacuruba contaria com 82,2% de sua população dotada com um sistema adequado de esgotamento sanitário, ocupando a posição 185º no Estado de Pernambuco, e a 9º 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.

11.3.1. Estrutura organizacional da COMPESA/PREFEITURA

A Prefeitura de Itacuruba informou, através de ofício, que a Secretaria de Infraestrutura é a responsável pela manutenção do SES de Itacuruba, contanto para isso com dois funcionários, devidamente equipados com EP.

Conforme indicado no item 2.3.1, a COMPESA informa que o pessoal da empresa envolvido nos serviços de abastecimento de água, além da equipe lotada na sede de Itacuruba, possui profissionais lotados em Serra Talhada e Floresta.

11.3.2. Regulação dos serviços de saneamento

Conforme informado no item 2.3.2, a Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco – ARPE é a entidade responsável pela regulação, entre outros, dos serviços de água e esgoto.

11.3.3. Política tarifária

Como informado no item 2.3.3, a Resolução ARPE Nº 170/2020 - Publicada no DOE nº.227 de 04/12/2020, fixa os preços relativos à água tratada, água bruta e esgotamento sanitário, com vigência a partir de 03/jan/21, em Pernambuco.

Os serviços prestados pela Prefeitura, no que se refere ao esgotamento sanitário, não são cobrados.

11.4. Infraestrutura dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

11.4.1. Informações do SES pela Agência Nacional de Águas (ANA)

A Agência Nacional de Águas-ANA, através do documento “Atlas Esgotos, Despoluição de Bacias Hidrográficas”, dispõe algumas informações sobre a situação do esgotamento sanitário em Itacuruba, conforme mostrado na **Tabela 45**.

Tabela 49 – Informações ANA sobre SES Itacuruba

Item	Índice de atendimento	Vazão (L/s)	Carga Gerada (Kg DBO/dia)	Carga Lançada (Kg DBO/dia)
Código IBGE		2607406		
Prestador de serviço		COMPESA		
População (2013)		3.941		
População (2035)		4.374		
Esgoto sem coleta e sem tratamento	5,6%	0,2	11,9	11,9
Soluções individuais	0,5%	0,0	1	0,4
Com coleta e sem tratamento	93,9%	3,7	199,9	199,9
Com coleta e com tratamento	0,0%	0,0	0	0
Total		4,0	212,8	212,2
ETE(2013)		Não há		
ETE(2035)		Estudo planejado preliminar		
Processo ETE em referência		Lodos ativados		
Eficiência adotada		93,0%		
Sistema Integrado		Não		
Vazão afluyente (L/s)		8,6		
Carga afluyente (Kg DBO/dia)		221,9		
Carga lançada (Kg DBO/dia)		15,5		
Corpo receptor		Riacho do Boi		
Enquadramento		Classe 2		
Investimento Coleta (estimado)		R\$ 652.954,48		
Investimento ETE(estimado)		R\$ 1.208.028,51(valores em 2017)		
Total de investimento (estimado)		R\$ 1.860.982,99(valores em 2017)		

Fonte: ANA, 2017

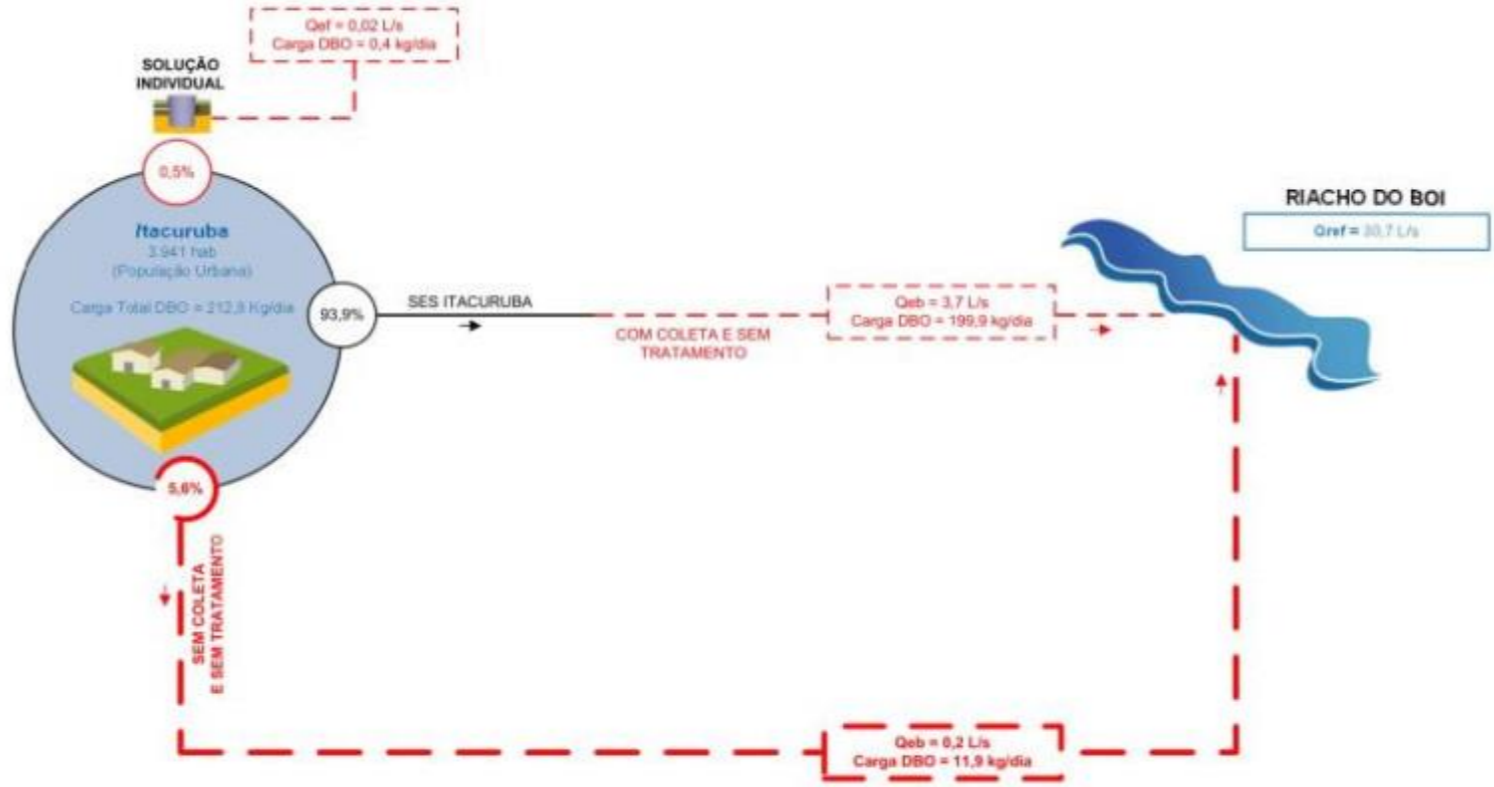
Verifica-se que na área urbana de Itacuruba não há tratamento de esgotos, sendo os efluentes lançados diretamente no Rio São Francisco.

Com relação aos investimentos previstos pela ANA para Itacuruba, 35% dos investimento seriam destinados à coleta do esgoto, e 65% para o tratamento dos efluentes.

A ANA indicou o sistema de tratamento de esgotos por lodos ativados. Este sistema é bastante utilizado, em nível mundial, principalmente em situações em que se deseja uma elevada qualidade do efluente com baixos requisitos de área. No entanto, a complexidade operacional, o nível de mecanização e o consumo energético são elevados.

Foram elaborados também pela ANA os esquemas do SES existente e proposto (**Figura 78** e **Figura 79**), fazendo parte também do Atlas de Esgotos Despoluição de Bacias Hidrográficas.

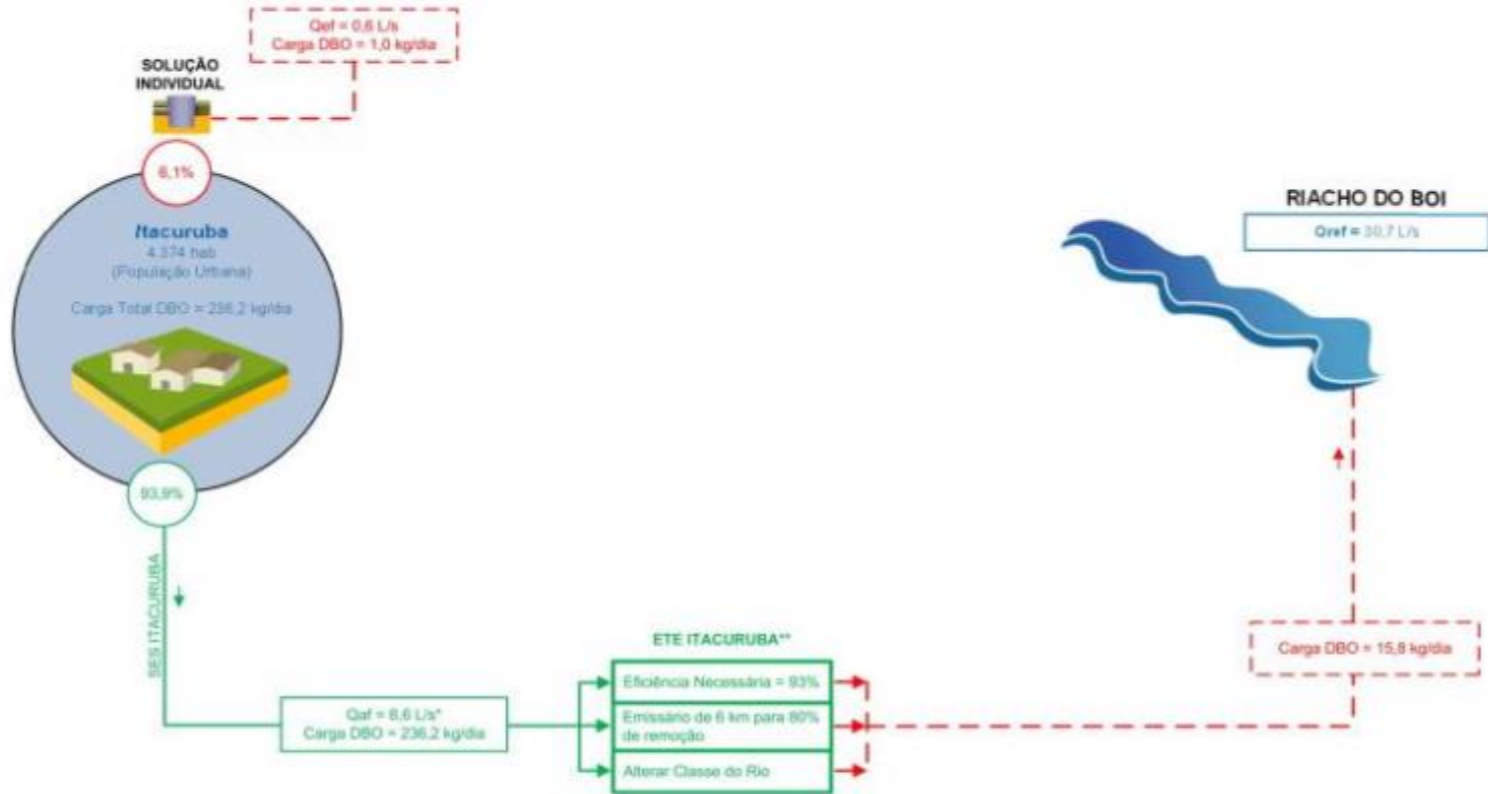
ATLAS ESGOTOS : DESPOLIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – SISTEMA EXISTENTE ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	NOTAS	SITUAÇÃO	SISTEMA ITACURUBA
Bairro/Distrito Povoador 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	Fossa Séptica Fossa-Filtro Filtro Químico MBRB Decantador Primário Reator Aeróbio Reator Anoxico / UASB Filtro Aeróbio Filtro Anoxico Filtro Anoxico Submerso Lagoas de Oxidação Lagoas de Estabilização Terras Úmidas Fitas Subsuperficiais Decantamento (Micro-pressur centrífuga) Decantador Secundário Lago de Secagem de Lodo ETEs de Pequeno Porte Estação de Bombeamento de Esgoto Corpo Receptor (Lago) Corpo Receptor (Rio)	Córrego Emissário Submarino Esgoto Remanescente Sistema Existente Sistema Planejado ETE / Sistema Desativado	Obs.: Tratamento preliminar já considerado nas ETE's Qaf = vazão afluente Qef = vazão efluente Qproj = vazão de projeto Qeb = vazão de esgoto bruto Qref = vazão de referência Etab = eficiência adotada (projeto, operação ou literatura) ETE = estação de tratamento de esgoto DBO = demanda bioquímica de oxigênio População urbana: fonte SNIS 2013 Sol. individual: remoção adotada = 60% % = parcela do esgoto total produzido	Município: Itacuruba Estado: Pernambuco Operador: COMPESA Data: Junho/2016

Figura 93 – Atlas Esgotos Despolição de Bacias Hidrográficas Sistema Existente Itacuruba/PE
 Fonte: ANA, 2017.

ATLAS ESGOTOS : DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – ALTERNATIVA(S) AVALIADA(S) 2035



* Valor Estimado
 ** Existência de Reservatório e Manancial à Jusante (Necessidade de remoção de Fósforo e Nitrogênio)

POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						NOTAS	SITUAÇÃO	SISTEMA ITACURUBA
Bairro/Distrito Povoador 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	Fossa Séptica Fossa-Filtro Filtro-Químico MBBR Decantador Primário	Reator Aeróbio Reator Anaeróbio / UASB Filtro Aeróbio Filtro Anaeróbio Filtro Anóxico Submerso	Vale de Oxidação Lagos de Estabilização Terras Úmidas Flúvio-Subsuperficiais Desaguamento (filtro-pressal centrífuga) Decantador Secundário	Leito de Secagem de Lodo ETEs de Pequeno Porte Estação de Bombeamento de Esgoto Corpo Receptor (Lago) Corpo Receptor (Rio)	Córrego Emissário Subterrâneo Esgoto Remanescente Sistema Existente Sistema Planejado ETE / Sistema Desativado	Obs.: Tratamento preliminar já considerado nas ETE's Qef = vazão afluente Qeoj = vazão de projeto Qefo = vazão de esgoto bruto Qref = vazão de referência Etad = eficiência adotada (projeto, operação ou literatura) ETE = estação de tratamento de esgoto DBO = demanda bioquímica de oxigênio População urbana: fonte SMS 2013 Sol. individual: remoção adotada = 60% % = parcela do esgoto total produzido		Município: Itacuruba Estado: Pernambuco Operador: COMPESA Data: Junho/2016 	

Figura 94 – Atlas Esgotos Despoluição de Bacias Hidrográficas Alternativas Avaliadas Jatobá/PE
 Fonte: ANA, 2017.

11.4.2. Sistema de Esgotamento Sanitário Operado pela Prefeitura

Embora a Prefeitura de Itacuruba não tenha disponibilizado dados sobre a rede coletora de esgotos implantada na área urbana, pelo censo de 2010, verifica-se que 80,39%, de um total de 971 domicílios, estão ligados à rede coletora de esgotos (IBGE CIDADES, 2010). Estima-se que a extensão das redes coletoras de esgoto na área urbana de Itacuruba seja de, aproximadamente, 11.000 m.

Atualmente, os efluentes do esgoto coletado são lançados em diversos pontos da área urbana de Itacuruba, conforme mostrado na **Figura 80**.



Figura 95 – Principais pontos de lançamento de esgoto *in natura*
Fonte: GOOGLE MAPS, 2021.

- Ponto 1: 8° 43' 23.72"S e 38° 41' 19.63"O
- Ponto 2: 8° 43' 29.66"S e 38 ° 41' 8.06" O
- Ponto 3: 8° 43' 34.88 "S e 38° 40' 57"O
- Ponto 4: 8° 43' 41.09"S e 38° 41' 1.29"O
- Ponto 5: 8° 43' 47.78"S e 38° 41' 4.48"O

- Ponto 6: 8° 43' 43.40"S e 38° 4' 14.04"O
- Ponto 7: 8° 43' 40.45"S e 38° 41' 22.02"O

11.4.3. Esgotamento Sanitário em Localidades Rurais

A **Tabela 46** mostra as condições do esgotamento sanitário na área rural do Município de Itacuruba. A Prefeitura Municipal é o órgão gestor do esgotamento sanitário nas localidades da área rural de Itacuruba, embora não haja nenhum sistema público implantado. Os próprios moradores cuidam do sistema de esgotamento individual, na maioria dos domicílios, através de fossa negra. As localidades da Aldeia Indígena Serrote dos Campos, Assentamento Angicos I (Paulo Freire), e Assentamento Lealdade, possuem fossa séptica e sumidouro de uso coletivo.

Tabela 50 – Esgoto nas comunidades da área rural de Itacuruba

Denominação	Tipo	Lançamento a céu aberto	Lançamento em cursos d'água
Comunidade Quilombola Ingazeira	Fossa negra individual	Sim	Não
Comunidade Quilombola Poço dos Cavalos	Fossa negra individual	Sim	Não
Aldeia Indígena Povo Tuxá-Pajeú	Fossa negra individual	Sim	Não
Aldeia Indígena Povo Tuxá-Campos	Fossa negra individual	Não	Não
Aldeia Indígena Serrote dos Campos	Fossa séptica e sumidouro de uso coletivo	Não	Não
Assentamento Angicos I (Paulo Freire)	Fossa séptica e sumidouro de uso coletivo	Sim	Não
Assentamento Angico II	Fossa negra individual	Sim	Não
Assentamento Angico III	Fossa séptica, sumidouro e lagoa de estabilização no ponto S 8°40'36.36200 e W 38°41'0.52365	Sim	Não
Assentamento Lealdade	Fossa séptica de uso coletivo, com 2 sumidouros	Sim	Não
Assentamento Maria Preta	Fossa negra. Há uma fossa séptica, com 2 sumidouros, para uso futuro, no ponto de coordenadas S 8°42'27.42835" e W 38°48'58.01657.	Não	Não
Assentamento Poço do Boi	Fossa negra individual	Não	Não
Assentamento Serrinha	Fossa negra individual	Sim	Não
Assentamento União Simpatia	Fossa negra individual	Não	Não
Agrovila Coité	Fossa séptica e sumidouro de uso coletivo	Sim	Não

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A seguir, da **Figura 81** a **Figura 95** são mostradas algumas imagens do esgotamento nas diversas comunidades rurais.



Figura 96 –Esgoto a Céu Aberto na Comunidade Quilombola Ingazeira
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 97 –Fossa Séptica na Comunidade Poço dos Cavalos
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 98 –Esgoto a céu aberto na Comunidade Poço dos Cavalos
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 99 - Comunidade Tuxá Campos
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 100 – Fossa séptica de uso coletivo no Assentamento Angico I (Paulo Freire)

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 101 – Esgoto a céu aberto no Assentamento Angico I (Paulo Freire)

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 102 – Fossa negra da Comunidade Angico II.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 103 - Lagoa de estabilização da Comunidade Angico III.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 104 – Fossa séptica da Comunidade Lealdade 2.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 105 – Fossa séptica e esgoto a céu aberto da Comunidade Lealdade 2.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 106 – Fossa séptica da Comunidade Maria Preta.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 107 – Fossa séptica da Comunidade Maria Preta.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 108 – Rede de Esgoto da Comunidade Serrinha.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 109 – Esgoto a céu aberto da Comunidade Serrinha.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 110 – Esgoto a céu aberto da Agrovila Coité.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

11.4.4. Áreas preocupantes e situações de emergência

Este diagnóstico considera que, com relação ao esgotamento sanitário, todo o Município de Itacuruba pode ser considerado como área preocupante, especialmente, a área urbana.

11.5. Avaliação Quali-quantitativa dos Corpos Receptores

O item 3, deste diagnóstico, aborda com bastante detalhe a situação da qualidade da água do principal manancial e principal corpo receptor dos efluentes de esgoto gerados no Município de Itacuruba, em especial a partir da Sede Municipal.

11.6. Percepção da população

No dia 08 do mês de abril de 2021, foram realizadas oficinas para o Diagnóstico Rápido Participativo – DRP, aberta para toda população de Itacuruba, no SETOR 1 - Zona Rural, Quilombola e Áreas Indígenas - A.I Povo Tuxa-Pajeu, A.I Povo Tuxa-

Campos, A.I Pankará, Quilombola Poço dos Cavalos, e SETOR 2 - Área Urbana – Sede, Quilombola Negros de Jilú, Quilombola da Ingazeira, PA Angicos, PA Angico II, PA Angico III, PA Paulo Freire. Nelas 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, Audiências Públicas e reuniões, são 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 **47** mostra uma síntese dos principais problemas levantados pela comunidade. Com relação ao eixo de esgotamento sanitário, tanto a população urbana, como a rural, queixam da ausência de um sistema de tratamento de esgotos.

Tabela 51 – Os principais problemas levantados pela comunidade com relação ao esgotamento sanitário

Esgotamento Sanitário			
Quem	Onde	Quando	Como
Liderança comunitária	Itacuruba centro	Sempre	Relata morosidade no desenvolvimento da estrutura da rede de esgoto na sede, e que falta de infraestrutura na sua rua.
Representante poder público	Todas as comunidades rurais	Sempre	Reclama a falta de tratamento do esgoto nas comunidades rurais.
Liderança comunitária	Assentamento Angico,	Sempre	Informa que faz uso de fossa negra, e aponta a necessidade de um reservatório para tratamento do esgoto, e que as fossas não têm manutenção
Liderança comunitária - ACS	Aldeia Pankará	Sempre	Relata o uso de fossa, mas que não existe reservatório para o despejo, e tampouco local adequado para o descarte do mesmo
Liderança comunitária	Comunidade Maria Preta	sempre	Relata que esta não tem rede de esgoto, não tem qualidade de vida e suas necessidades fisiológicas são feitas a céu aberto.
Liderança comunitária	Comunidade Angico 3	Sempre	Complicações na rede de esgoto, falta de manutenção da rede de esgoto na sua comunidade angico 3 além do mal cheiro, as redes estão precisando de manutenção
Liderança comunitária	Assentamento Paulo Freire	Sempre	Relata a precariedade do esgotamento sanitário em seu bairro, a falta de manutenção por parte da comunidade e do poder público
Liderança comunitária	Itacuruba Centro.	Sempre	Falta de manutenção na rede de esgoto na sua rua

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

11.7. Quadro Resumo e Considerações Finais

O objetivo de tal documento é descrever de forma detalhada e explicativa o sistema de abastecimento de água presente no Município de Itacuruba. 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 Itacuruba, o SAA é operado pela COMPESA, e realiza a sua captação através de uma captação 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 que a prestadora dos serviços de abastecimento de água, COMPESA, prestou as informações necessárias para a elaboração do presente diagnóstico.

O cenário do abastecimento de água na área rural, entretanto, é muito preocupante, não havendo uma gestão efetiva dos sistemas, divididos entre a própria comunidade, e a Prefeitura de Itacuruba. O abastecimento de água nas comunidades rurais é deficiente, o fornecimento de água através de carros-pipa é precário e irregular, não havendo tratamento da água consumida pela população, com exceção da Aldeia Indígena Pankará, cujo projeto foi executado pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do São Francisco, financiado pelos recursos arrecadados pela cobrança do uso da água. A inexistência de informações da Prefeitura, não só quanto a qualidade da água, com a quantidade, impossibilita uma avaliação mais completa do sistema de abastecimento nas localidades rurais.

Com relação ao eixo de esgotamento sanitário, a situação é muito preocupante em todo o Município de Itacuruba, em especial, na Sede Municipal.

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.

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 96**.

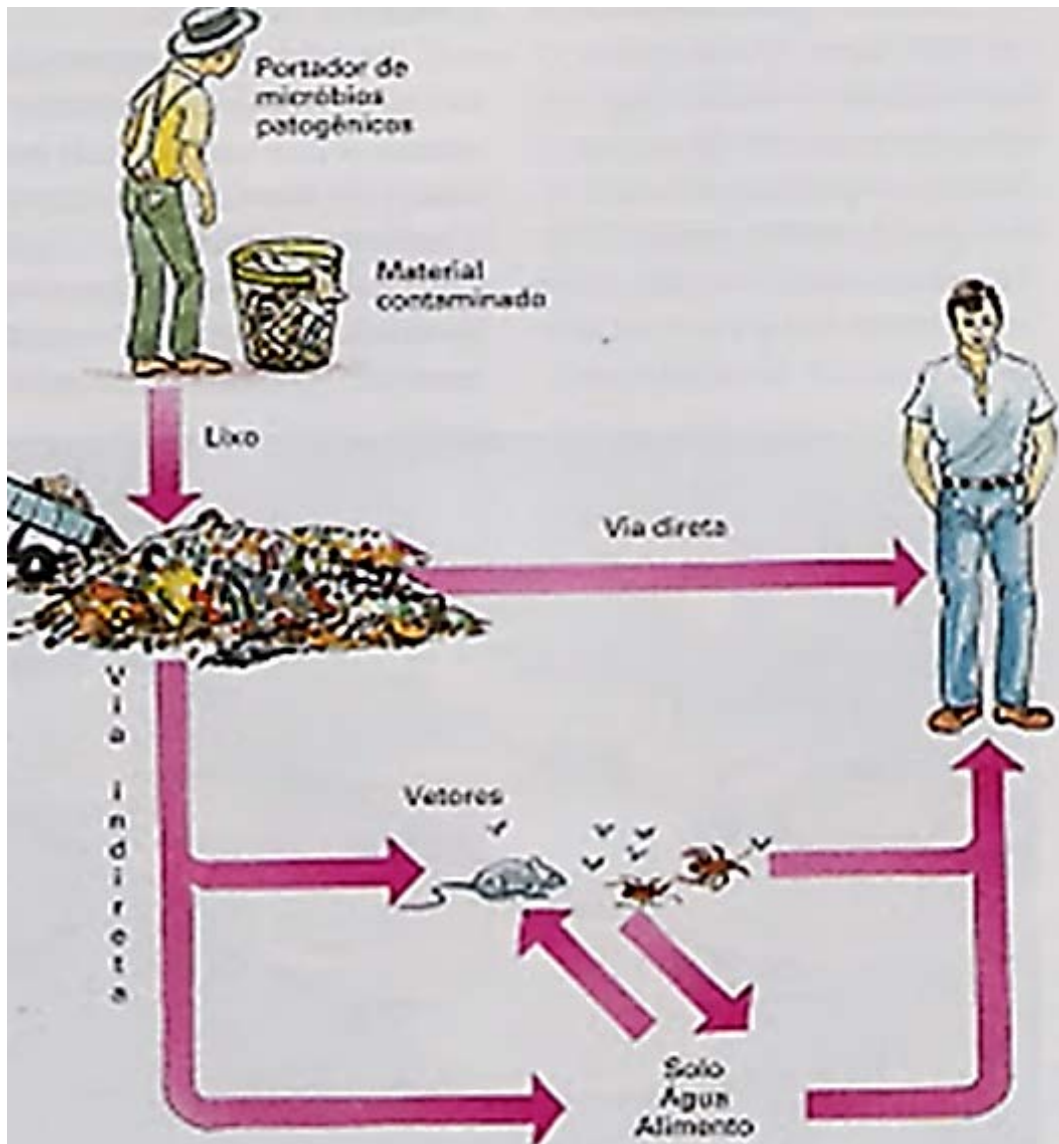


Figura 111- Vias de Contaminação do Homem pelo Lixo
Fonte: FORANTTINI, 1979.

A **Figura 97** 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 112 - 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 98** mostra um mapa com a destinação final dos resíduos no estado de Pernambuco.

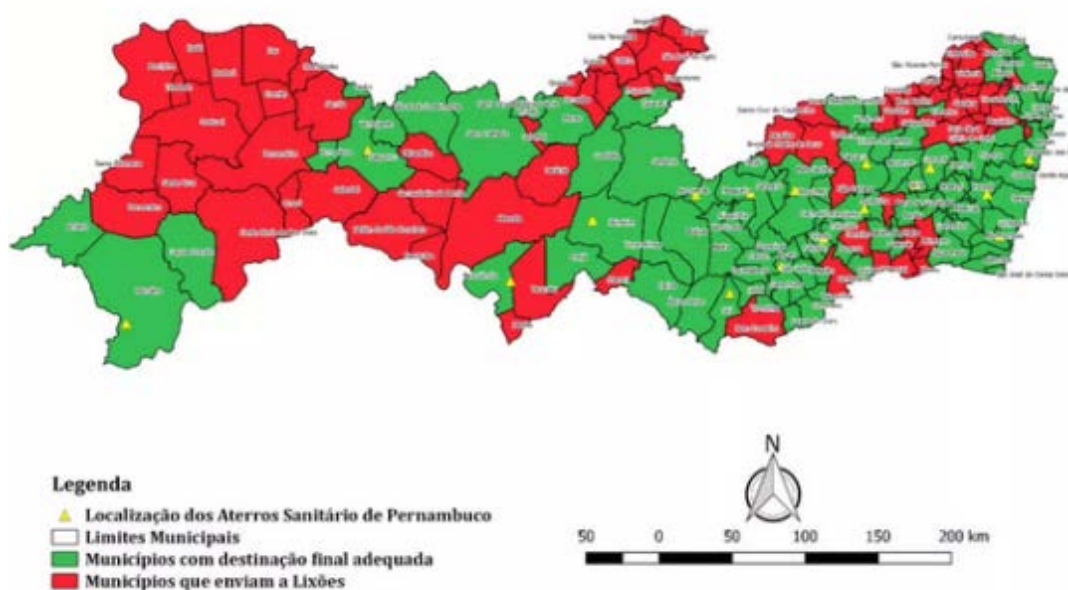


Figura 113 – Mapa de destinação final dos resíduos sólidos urbanos de Pernambuco

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 52- 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 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

Classificação	Descrição
	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 49**, baseada na PNRS (BRASIL, 2010).

Tabela 53- 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 99**):



Figura 114- Classificação dos Resíduos de Saúde
 Fonte: Adaptado INSTITUTO 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 100**):





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 115 - Classificação dos Resíduos da Construção Civil
 Fonte: Adaptado INSTITUTO 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 50**, 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 54- – 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 51**.

Tabela 55– 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/m³. 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/m³.

Na ausência de dados mais precisos, podem-se utilizar os valores de 230 kg/m³ para o peso específico do lixo domiciliar, 280 kg/m³ (bastante variável de acordo com sua composição) para o peso específico dos resíduos de serviços de saúde e de 1.300 kg/m³ (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/cm², 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 Itacuruba 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 Itacuruba, a quantidade de resíduos sólidos coletada é de 26 caçambas de 4,0 m³ semanalmente, adotando um peso específico de 230 kg/m³ teremos uma quantidade de 3,71 ton/dia o que perfaz *per capita* de 0,75 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), aproximadamente 24m³ diários. 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 Itacuruba 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 52**)

Tabela 56: 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- Itacuruba (2015-2035).

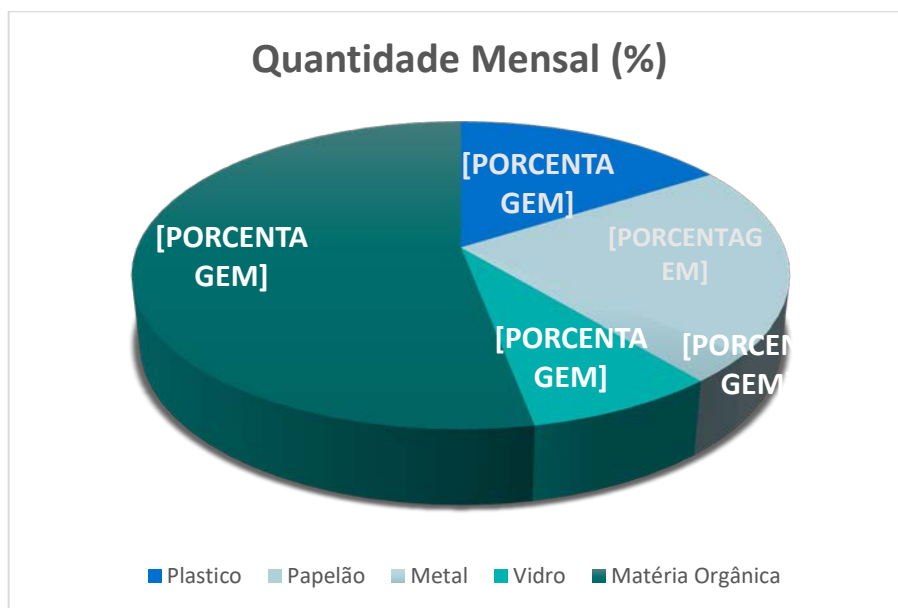


Gráfico 1- Quantidade Mensal dos Resíduos Sólidos Urbanos

Fonte: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos- Itacuruba (2015-2035).

Tabela 57– Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos em Itacuruba

Classificação	Geração <i>per capita</i> , segundo estudos	Geração Total em Itacuruba
Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	0,75 kg/hab. dia	3,71 t/dia (372,6 t/mês)
Resíduos Volumosos (RV)	30 kg/hab. ano	149,0 t/ano
Resíduos e Construção Civil (RCC)	500 kg/hab. ano	2.483 t/ano
Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	0,005 kg/hab. dia	0,025 t/dia (0,75 t/mês)
Resíduos em Logística Reversa	Pilhas	4,34 unidades/hab. ano
	Baterias	0,09 unidades/hab. ano
	Lâmpadas	4unidades/domicílio/ano
	Pneus	2,9 kg/hab. ano
		21.552 unidade/ano
		447 unidade/ano
		5.369 unidade/ano
		14,40 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.

Lei nº. 12.305, de 02/08/2010, que institui a Política Nacional De Resíduos Sólidos.

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

- O município é membro do COMSIM (Consórcio dos Municípios do Sertão de Itaparica e Moxotó) junto com os municípios de Carnaubeira da Penha, Floresta, Belém de São Francisco, Itacuruba. Este consórcio elaborou PMGIRS (2015-2035).
- Lei Orgânica
- Código de Obras

- Código de Posturas

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 Itacuruba há uma estrutura operacional pequena constituída de:

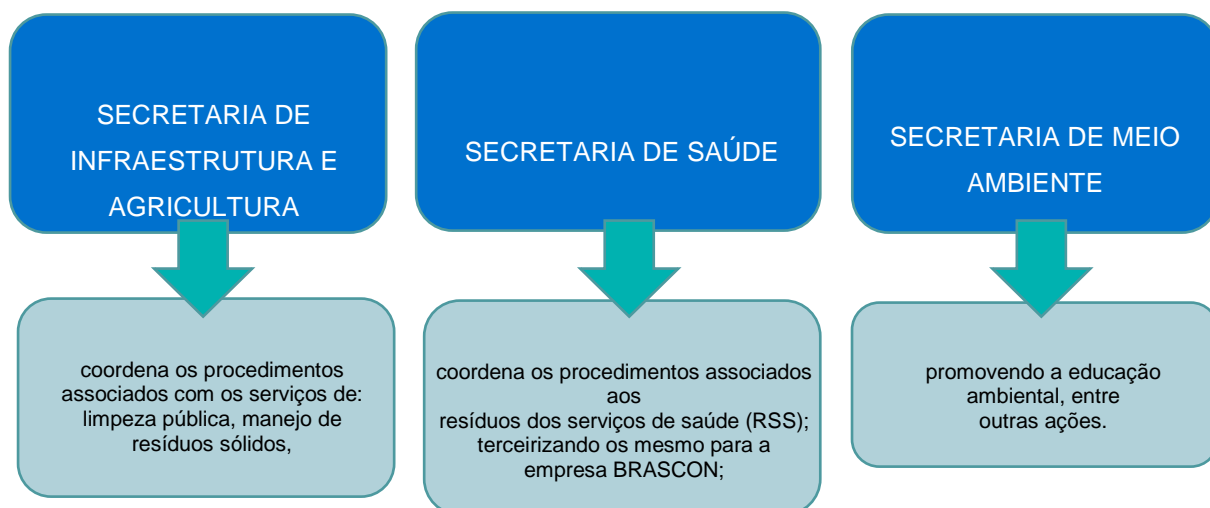


Figura 116 - Estrutura operacional
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

As principais lacunas identificadas em campo pela equipe técnica do GESOIS na gestão de resíduos sólidos no município, responsabilidade da Prefeitura de Itacuruba, 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 Itacuruba é o da Administração Municipal.

O modelo institucional dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, no município de Itacuruba é implantado através de:

- Prefeitura municipal de Itacuruba, é responsável pela coleta de resíduos sólidos urbanos;
- Empresa BRASCON é responsável pela coleta de resíduos dos serviços de saúde;
- Empresa SHALON é responsável pela varrição e demais serviços limpeza urbana.

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 Itacuruba, 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 Itacuruba, a população urbana atendida pelo serviço de coleta é de 100%. Porém, em visita de campo, foi observado acúmulo de resíduos em vários pontos e lotes vagos.

A frequência da coleta dos resíduos domiciliares é diária.

- Coleta na Área Urbana- Bairros e Área Central

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, óculos de proteção, luvas, máscaras e uniformes.

O pessoal ocupado no manejo e gestão de resíduos sólidos é constituído

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 Itacuruba, são utilizados o seguintes equipamentos: (**Tabela 54**)

Tabela 58– 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
Basculante	RSU	01	Prefeitura	-
Carregadeira	Entulhos e RSU	01	Prefeitura	-

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A frota foi encontrada em péssimas condições, necessitando de pneus, baterias, serviços de mecânica nos motores, na parte hidráulica das máquinas etc.

No município de Itacuruba não se faz necessário a implantação da unidade de transbordo para nenhum resíduo sólido.



Figura 117- Setor de transporte e garagem da prefeitura.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

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 Itacuruba, a população rural não é atendida em sua totalidade.

- A área rural do Município de Itacuruba é constituída pelas áreas denominadas: Angico III, Coopafita e Paulo Freire.
- As áreas não atendidas são: Ingazeira, Coité, Maria Preta, Dinaia e Serrinha.

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.

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 103 a Figura 105).

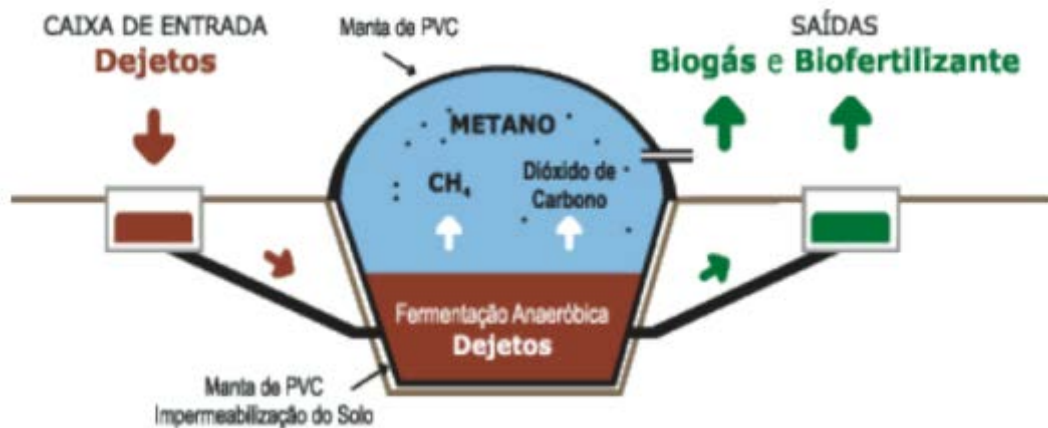


Figura 118 – Esquema de um Biodigestor.
Fonte: MASTER, 2017.

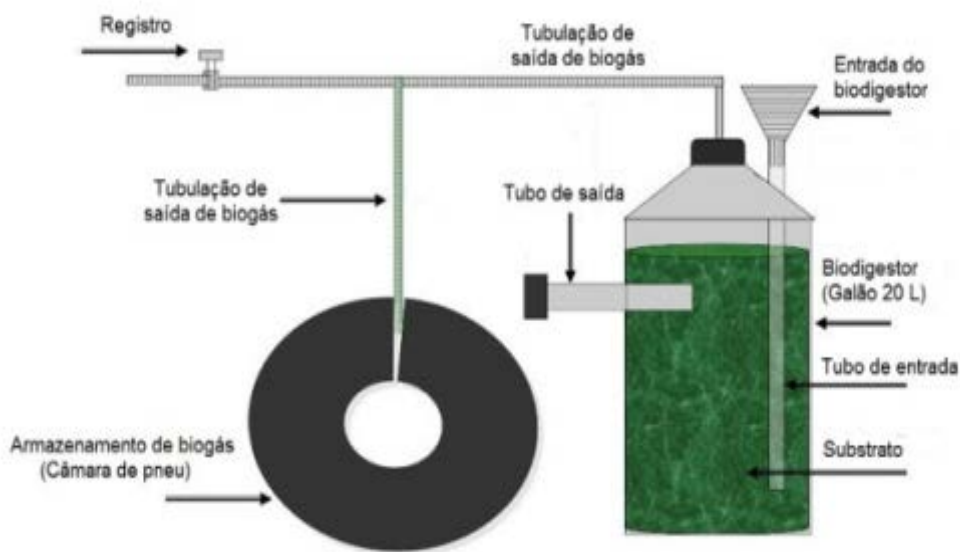


Figura 119– Esquema de um Biodigestor Caseiro.
Fonte: BLOG BGS, 2021.



Figura 120–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 106 e Figura 107**), 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 108** mostra uma imagem de uma usina de triagem e compostagem para pequenos municípios.

A **Figura 109** mostra um modelo e a descrição sucinta do processo de compostagem artesanal tipo bombonas, para a área rural.



Figura 121– Esquema de Compostagem
Fonte: ECOEFICIENTES, 2017.



Figura 122– Compostagem
Fonte: USP, 2017.



Figura 123– Unidade de Triagem e Compostagem-Processo de Baixo Custo
Fonte: PEREIRA NETO, 1996.

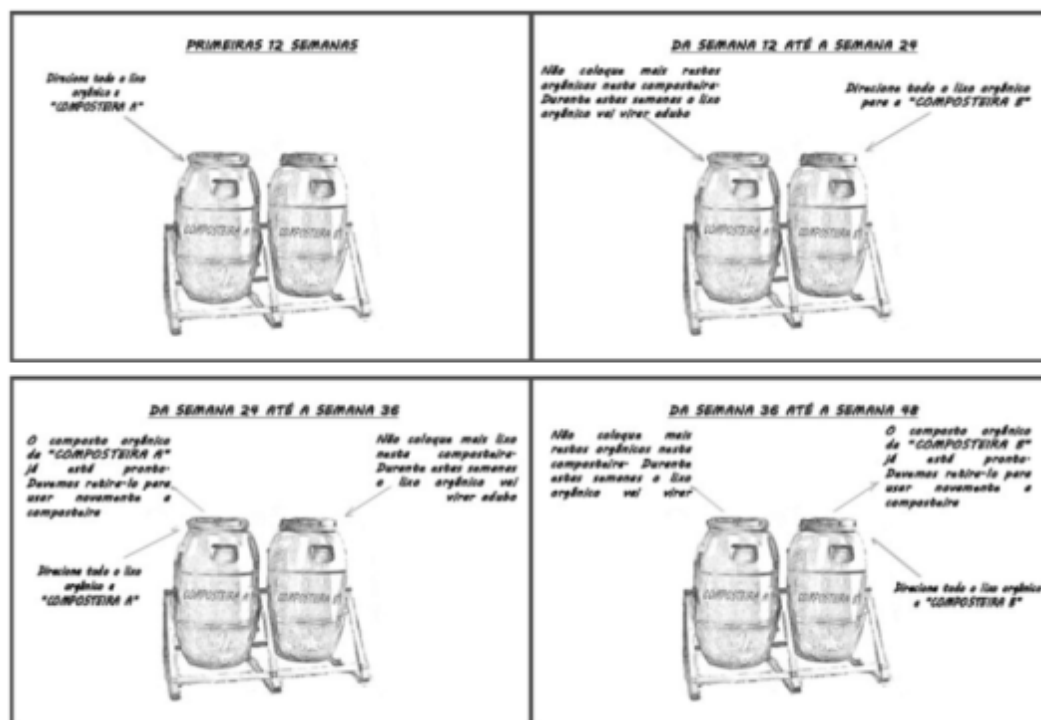


Figura 124– Compostagem Artesanal Tipo Bombonas para Área Rural
Fonte: MUNDOHORTA, 2014.

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 halogênicos) 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 110).

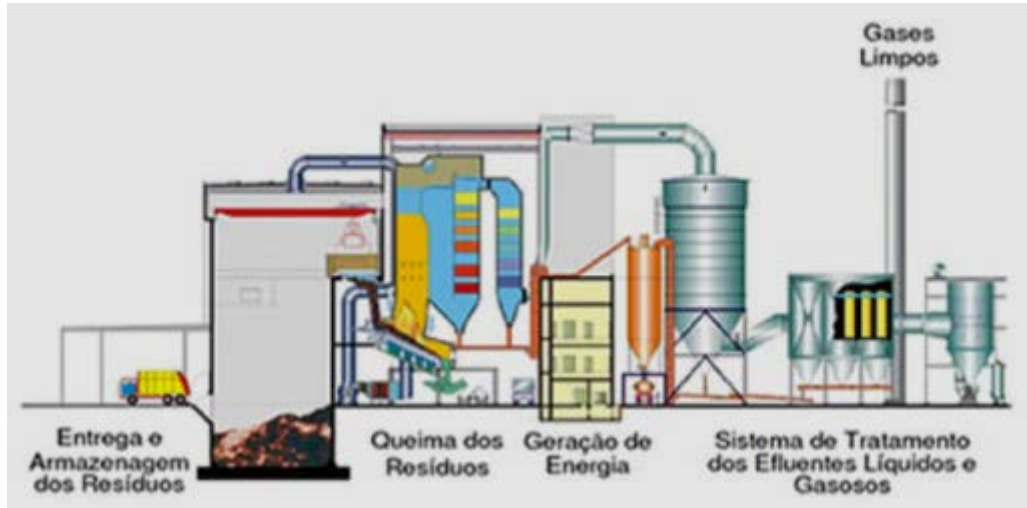


Figura 125– Esquema de Incineração para Geração de Energia.
Fonte: SÃO PAULO, 2017.



Figura 126– 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 112** e **Figura 113**).

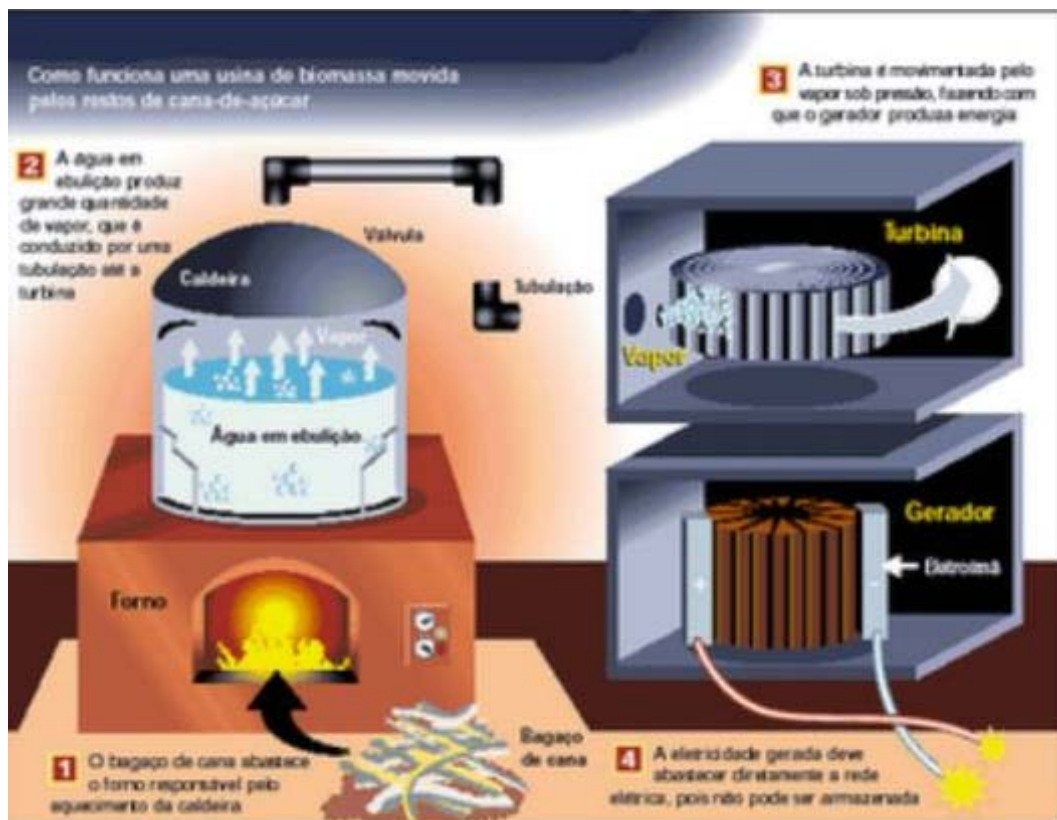


Figura 127– Esquema de Pirólise
Fonte: ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2017.



Figura 128– 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 114** e **Figura 115**).

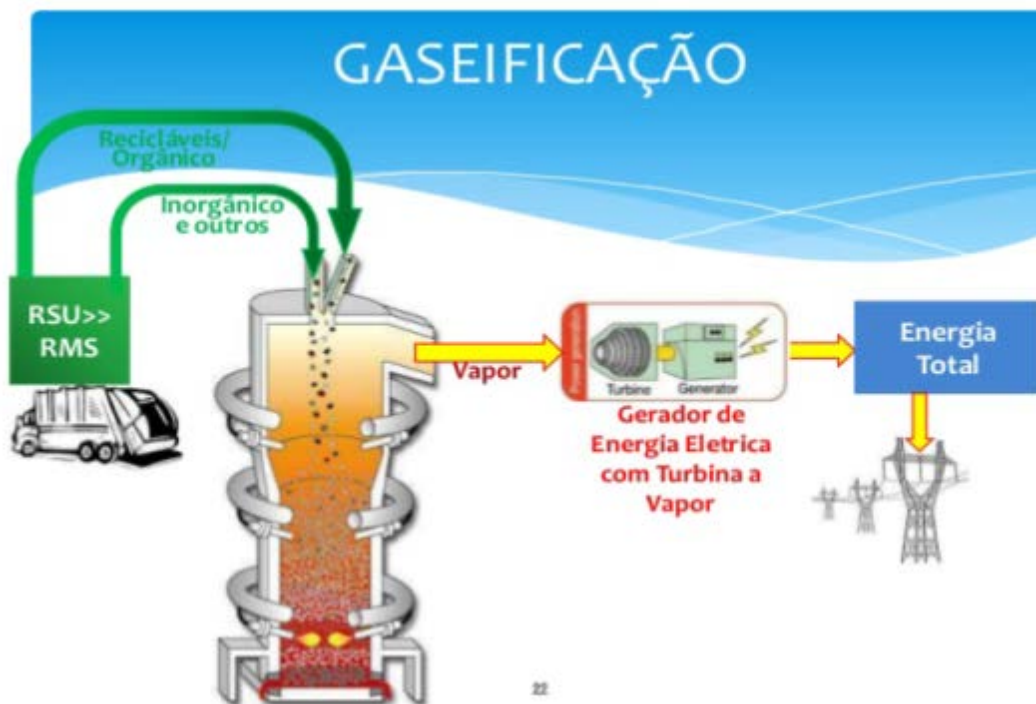


Figura 129– Esquema de Gaseificação
Fonte: TECNIP BRASIL GENERIC, 2017.



Figura 130– 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 116**).

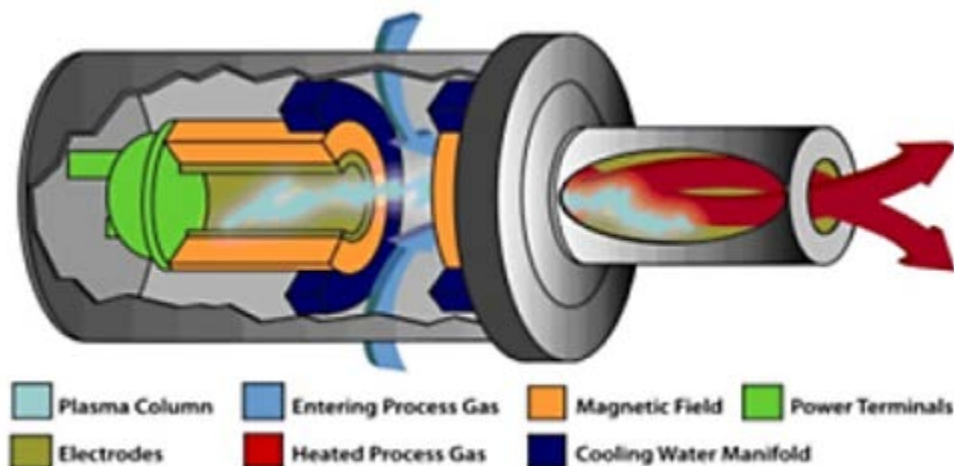


Figura 131– Esquema de Processo de Plasma

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 117**).



Figura 132– Catadores em um Lixão.
Fonte: Jornal Primeira Impressão, 2017.

Conforme visto na **Figura 118**, 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 119**), 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 133 – Aterro Controlado.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2017.



Figura 134– Aterro Sanitário.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2017.

No município de Itacuruba a destinação final é a solução mais inadequada sob o aspecto de riscos à saúde e ao meio ambiente, o lixão. 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 Itacuruba 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. A região informada pela prefeitura denominada Área Especial foi a Aldeia Pankará.

Nas unidades Quilombolas localizadas na área urbana a coleta é feita diariamente

Nas áreas rurais as unidades Quilombolas não atendidas são: Poço dos Cavalos I e II aldeia Pajeú.

12.13. Áreas Preocupantes e Situações de Emergência

Como áreas preocupantes existem os lixões (**Figura 120**) que, quando desativados 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.

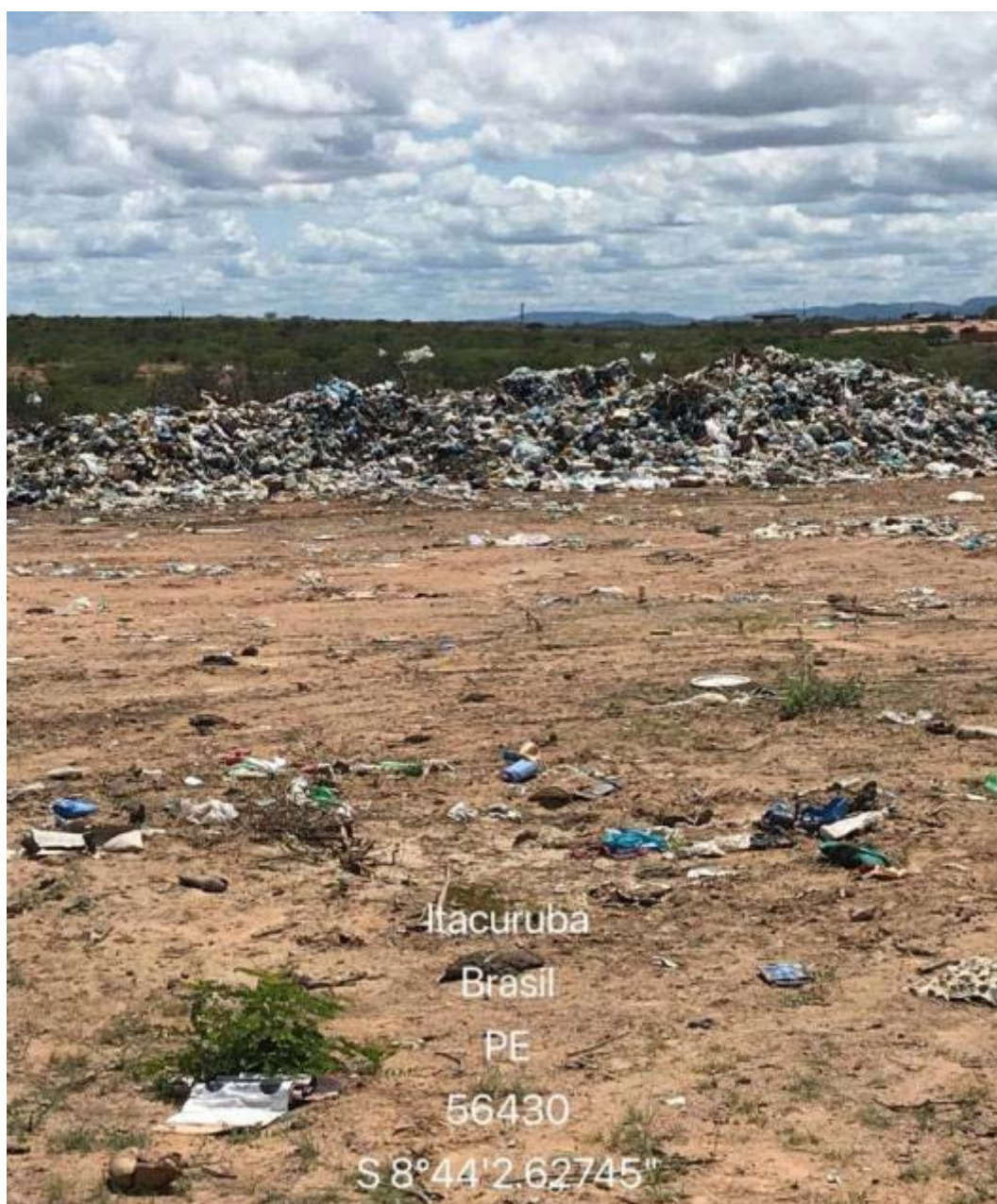


Figura 135 – Lixão do Município de Itacuruba.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Os resíduos sólidos do município de Itacuruba 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.

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:

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.

Tabela 59 – 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 121)



Figura 136 – RCC Lançados Inadequadamente em Via Pública.
Fonte: INSTITUTO 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. Em alguns, lançados próximos a vias e córregos podendo acarretar riscos ao meio ambiente e à saúde pública através da lixividade produzida pelos resíduos sólidos lançados inadequadamente, e a propagação de espécies peçonhentas ou outros animais portadores de doenças graves.

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 Itacuruba 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 ao 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.

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 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 n°. 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.

12.15.2. 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 Itacuruba, 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 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.

12.15.8. Responsabilidade sobre resíduos da construção e demolição

É de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Itacuruba 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.

12.15.9. 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 locacionais para disposição de resíduos sólidos no Município de

Itacuruba. 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 – 10157) e NBR 13896/1997, 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 Itacuruba, em um primeiro momento, foram observados os critérios de maior peso como apresentado na **Tabela 56**.

Tabela 60- 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: INSTITUTO GESOIS, 2018.

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.

12.16. Coleta Seletiva, Cooperativas, Catadores e Inclusão Social

No Município de Itacuruba 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).

12.16.1. Educação Ambiental e Participação Social

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 Itacuruba não cumpre as diretrizes da referida lei.

Os agentes públicos da Prefeitura Municipal de Itacuruba 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)”

12.16.2. Catadores e Inclusão Social

No município de Itacuruba 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 Itacuruba 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 Itacuruba 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 Itacuruba 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 57** apresenta os dispositivos jurídicos referentes à inclusão dos catadores de material reciclável em nível Federal.

Tabela 61– 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 n° 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.

12.16.3. 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 58**, a seguir.

Tabela 62– 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.

12.17. 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.

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 9.190/2003, 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.

Os resíduos dos serviços de saúde das unidades públicas, são coletados pelos profissionais da saúde e encaminhados para o depósito temporário existente no Hospital Municipal Doutor Manoel Novaes, onde são acondicionados em local próprio e, uma vez por semana (um total aproximado de 90kg/mês), a empresa BRASCON faz o recolhimento e encaminha para a unidade de tratamento adequado e licenciada em município de Igarassu. (Figura 122 e Figura 123)



Figura 137 – Acondicionamento dos Resíduos Infectantes e Resíduos Especiais em Itacuruba.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 138 – Depósito Temporário Inadequado.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

12.17.1. 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 10 elenca os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de resíduos de serviços públicos de saneamento básico.

Quadro 2– 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 Itacuruba para ser auxiliar na gestão e manejo de resíduos sólidos.

12.17.2. 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.

A coleta, transporte e tratamento desses resíduos no Município de Itacuruba são executados pela empresa BRASCON.

12.17.3. 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 Itacuruba a coleta desses resíduos é feita pelos proprietários das devidas empresas e encaminhados para o depósito temporário localizado no

Hospital Municipal Doutor Manoel Novaes, onde posteriormente será recolhido pela empresa BRASCON e levado para o seu devido tratamento (**Figura 124** e **Figura 125**).



Figura 139 – Farmácia Itacuruba.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 140 – Farmácia Itacuruba.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

12.17.4. 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 Doutor Manoel Novaes e seguem o mesmo procedimento dos demais resíduos de saúde, sendo coletados e transportados ao tratamento adequado pela empresa BRASCON.

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 Município de Itacuruba 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 de: (**Figura 126 e Figura 128**)

- Hospital Municipal Doutor Manoel Novaes
- Unidade Básica de Saúde Elias Alfredo dos Santos
- Unidade Básica de Saúde



Figura 141- UBS Elias Alfredo dos Santos.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 142- Hospital Municipal Doutor Manoel Novaes.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 143 – UBS-Sem Identificação.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A taxa de geração de RSS (Ton./hab. ano) foi calculada levando em conta a geração anual 0,75 ton./mês.

A prefeitura municipal de Itacuruba 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.

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 63– Modelo de Conteúdo Exigido no PGRSS

ITENS	CONTEÚDO
1. Identificação do estabelecimento:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Atuação da CIPA - Atuação do CCIH - Programa de capacitação e educação continuada (para todos os tipos geradores)
4. Equipe de trabalho PGRSS	<ul style="list-style-type: none"> - Definição da equipe do PGRSS. - Coleta interna e disposição intermediária. - Atribuições e responsabilidades da equipe
5. Implementação do PGRSS:	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

12.18. 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 Itacuruba, 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 Itacuruba 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.

12.18.1. Geração de Resíduos da Construção Civil

Os resíduos dos serviços da construção civil são coletados em aproximadamente 12 caçambas, quando necessário, de acordo com as informações fornecidas pela prefeitura. 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 129**.

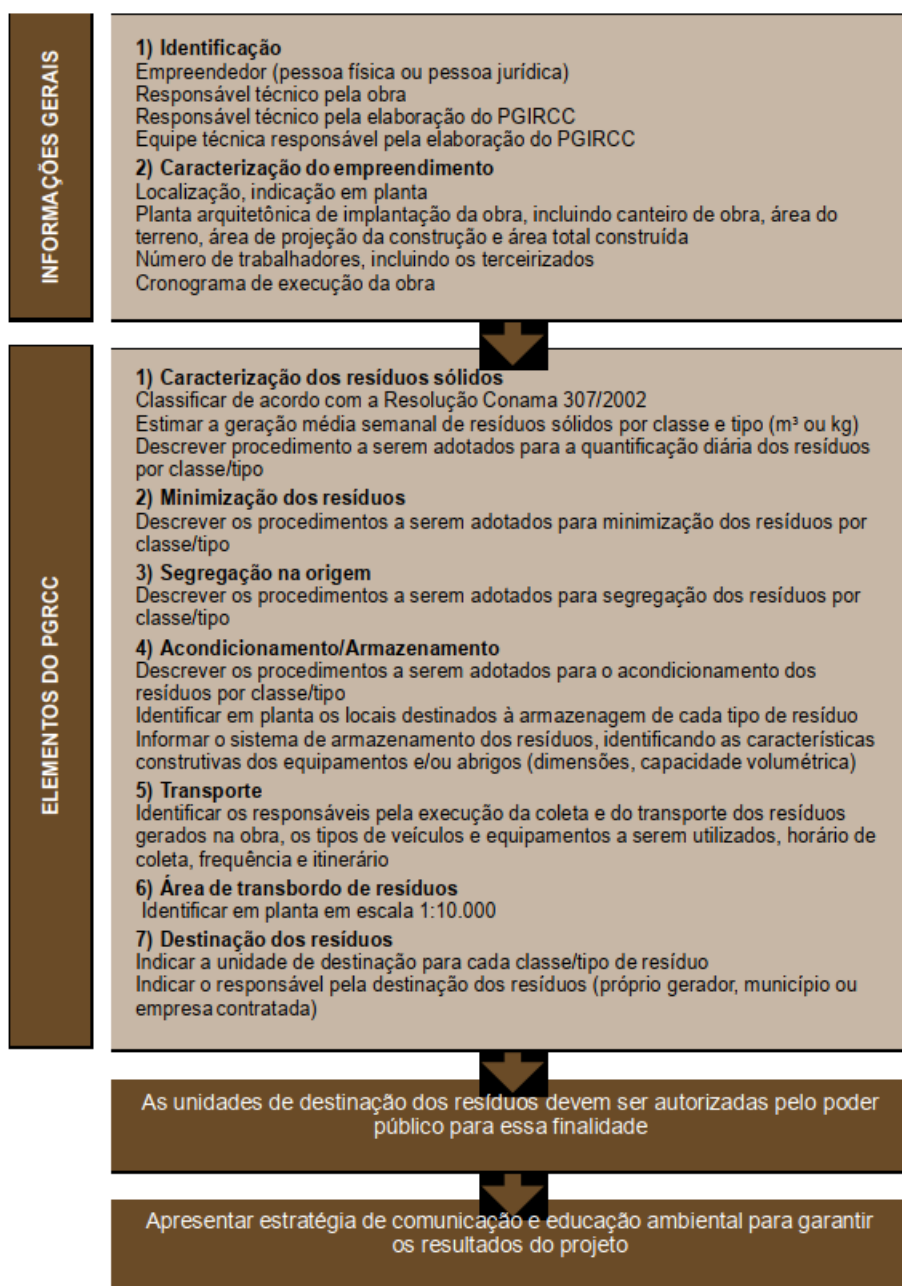


Figura 144 – Conteúdo Mínimo de Elaboração do PGRI
 Fonte: FEAM, FIP e PROGRAMA MINAS SEM LIXÕES, 2009.

12.18.2. Destinação dos Resíduos de Construção Civil

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.

12.19. Resíduos Industriais

No município de Itacuruba foi observado a existência de pequenas fábricas familiares de tijolarias de tijolo e marcenarias. Os rejeitos dessas atividades são reaproveitados no próprio processo de utilização.

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 10.004, é necessário subdividi-los em três classes, conforme **Tabela 60**:

Tabela 64- 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 12.235/1992 e a ABNT/NBR 11.174/1990. 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 13.221:2000 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 3** os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de resíduos de mineração.

Quadro 3– 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 respirométrico
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.

12.20. Resíduos de Mineração

No Município de Itacuruba inexistente esse tipo de resíduo, por não haver esta atividade.

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 4** descritos os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de resíduos de mineração.

Quadro 4– 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.

12.21. Resíduos dos Serviços 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).

12.21.1. Serviços de Varrição

De acordo com a visita dos técnicos da GESOIS, o serviço de varrição é feito de forma manual por pessoal contratado pela prefeitura, atendendo toda a área urbana do município.

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. **(Figura 130)**

Os resíduos coletados são encaminhados juntamente com os resíduos domiciliares e levados para o lixão.

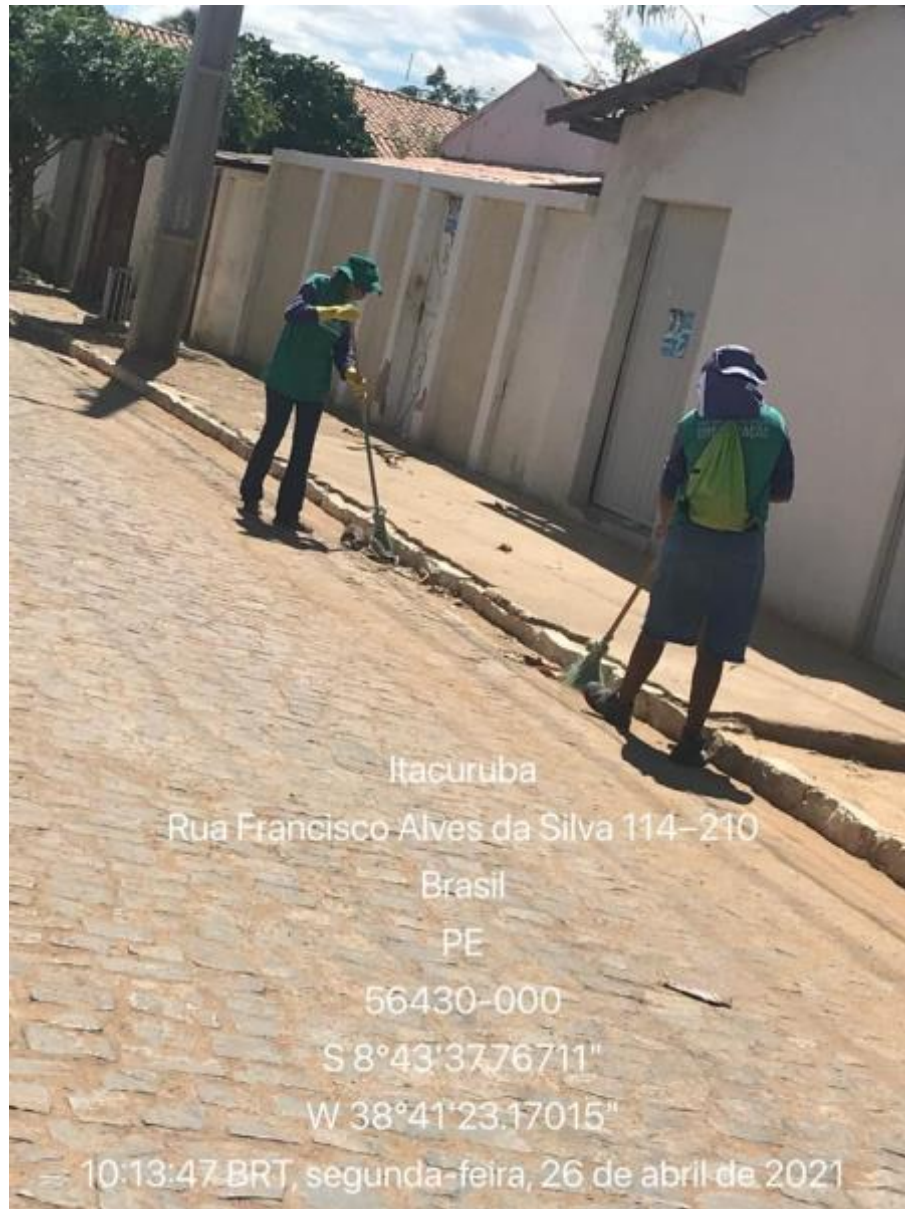


Figura 145- Serviço de varrição
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

12.21.2. Serviços de Capina

Os serviços de poda e capina são realizados por funcionários da própria prefeitura sendo o serviço de poda, em sua maioria, realizado de acordo a necessidade do município ou por solicitação dos moradores. Todo o material recolhido é enviado para a destinação final, o lixão.

12.21.3. 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.

12.21.4. 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.

12.21.5. Serviços de Remoção de Animais Mortos

No município de Itacuruba esse serviço é executado quando necessário ou solicitado pela população, coletado e enviado para a destinação final, o Lixão.

12.21.6. 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.

12.21.7. Resíduos dos Serviços de Transporte

Os resíduos de serviços de transporte correspondem àqueles originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira. No Município de Itacuruba, não se encontra nenhuma dessas atividades e, portanto, não será abordado.

12.22. 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 Itacuruba 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.

12.23. 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 Itacuruba, 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 131** ilustra o ciclo da logística reversa, neste caso específico dos REE.



Figura 146 – Logística Reversa – Resíduos Eletrônicos.
Fonte: ABRELPE, 2016.

12.23.1. Agrotóxicos

Os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, apesar de se enquadrarem como resíduos sujeitos à logística reversa obrigatória, serão abordados posteriormente no tópico sobre os resíduos agrossilvopastoris.

12.23.2. 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 Itacuruba não conta com nenhuma logística para essa atividade.

12.23.3. 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 5** apresenta de forma sintética os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de pilhas e baterias.

Quadro 5– 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 1999.
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 INSTITUTO 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 Itacuruba, 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 132** 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.

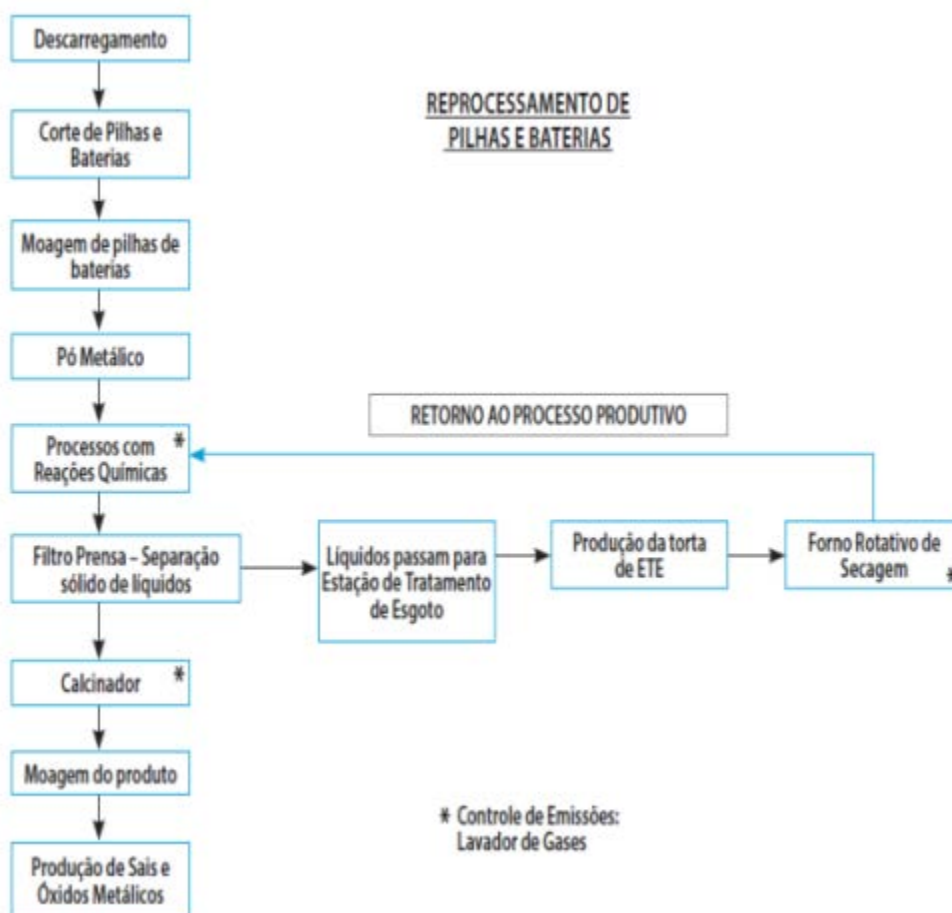


Figura 147 – Fluxograma do Reprocessamento de Pilhas e Baterias
Fonte: MILANO E LIZARELLI, 2013.

12.23.4. 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 6** são sintetizados os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de pneus.

Quadro 6 – 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 INSTITUTO GESOIS, 2021.

A **Figura 133** apresenta o fluxograma do processo produtivo de pneus.

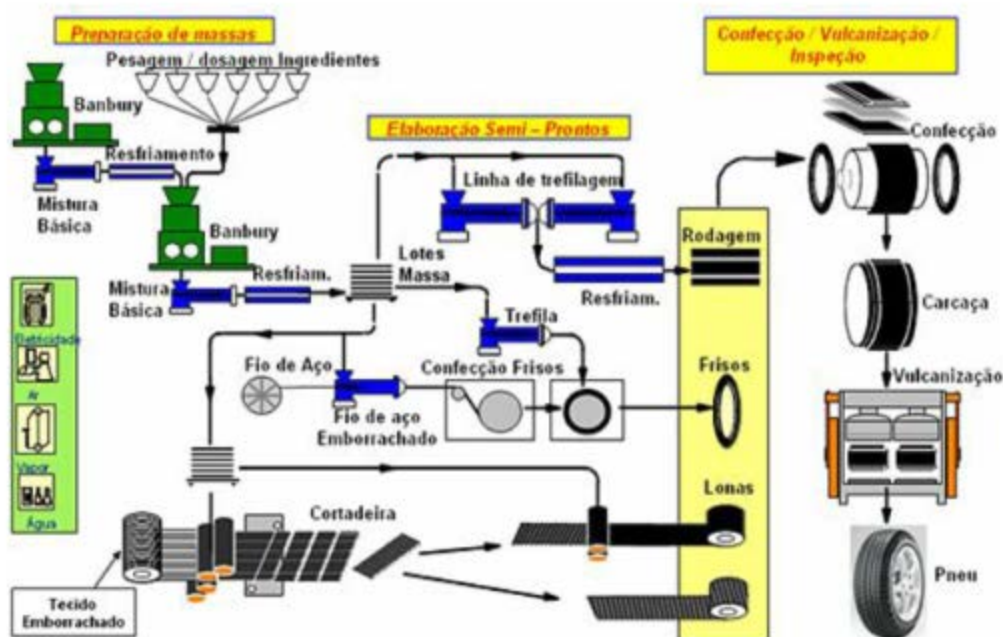


Figura 148– Fluxograma do Processo Produtivo de Pneus
Fonte: SANTOS e AGOSTINHO, 2010.

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 Itacuruba, a **Tabela 61**, 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 65– 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.

12.23.5. 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, isolação 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 7** são sintetizados os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de Óleos Lubrificantes, seus resíduos e embalagens.

Quadro 7– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens

Legislação	Descrição
Legislação Descrição Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005	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.	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 Itacuruba não existe nenhuma prática ou programa para o recolhimento desses resíduos. (Figura 134 e Figura 135)



Figura 149 – Posto de Gasolina
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 150 – Posto de Gasolina
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

12.23.6. 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 66– 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 *apup* 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 8** são sintetizados os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de lâmpadas.

Quadro 8 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Lâmpadas

Legislação	Descrição
Legislação 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.
Deliberação Normativa Conjunta OPAM/ 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.
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 INSTITUTO GESOIS, 2021.

No Município de Itacuruba 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.

12.23.7. 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 136**). Diretivas implementadas na Comunidade Europeia dividem esses resíduos em 10 categorias, como demonstrado na **Tabela 63**.



Figura 151– 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 67– 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 Itacuruba.

O **Quadro 9** a seguir apresenta a relação dos resíduos de eletroeletrônico que podem ser entregues no Eco ponto do município.

Quadro 9– 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 INSTITUTO GESOIS, 2021.

O Município de Itacuruba 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 137**.

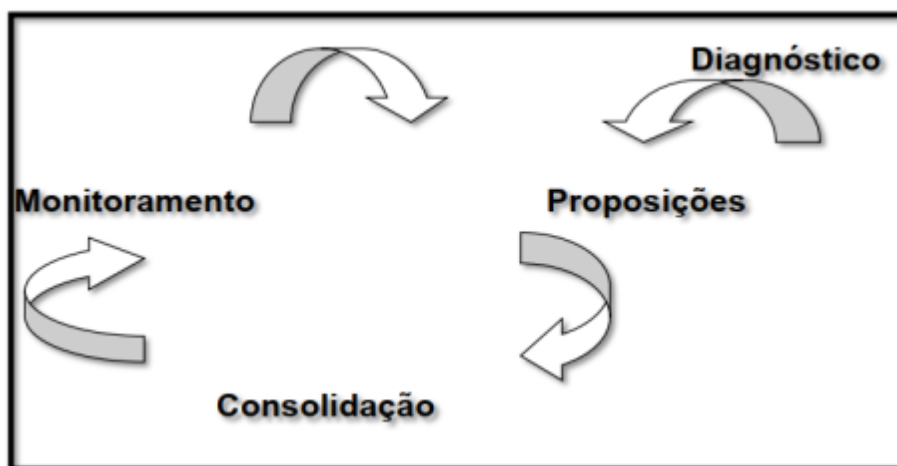


Figura 152– Etapas de Elaboração do PGIREEE
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2018.

- **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 138** apresenta um fluxograma do ciclo de reciclagem de resíduos de produtos eletroeletrônicos.

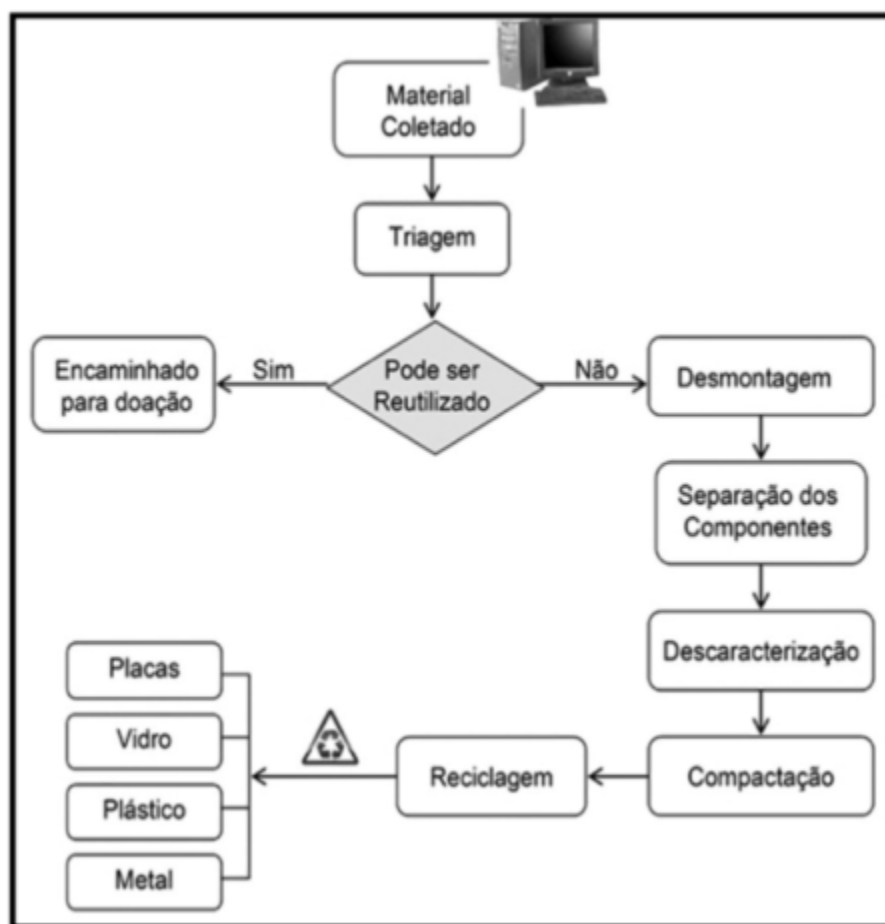


Figura 153– Ciclo de Reciclagem de Resíduos dos Produtos Eletrônicos
Fonte: <http://qnint.s bq.org.br>, Adpt. INSTITUTO GESOIS, 2018.

12.24. 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 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 Itacuruba não desenvolve nenhuma ação e projetos ligados à educação ambiental.

12.25. 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 Itacuruba.

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 relacionadas do **Quadro 10** ao **Quadro 16**.

Quadro 10 – Procedimentos Operacionais – Resíduos de Limpeza Urbana

Resíduos de Limpeza Urbana		
Processo	Procedimentos	Fonte
Varição 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. INSTITUTO GESOIS, 2021.

Quadro 11– 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. INSTITUTO GESOIS, 2021.

Quadro 12– 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. INSTITUTO GESOIS, 2021.

Quadro 13– 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. INSTITUTO GESOIS, 2021.

Quadro 14– 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. INSTITUTO GESOIS, 2021.

Quadro 15– 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
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.INSTITUTO GESOIS, 2021

Quadro 16– 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.INSTITUTO GESOIS, 2021.

12.26. 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.

12.27. Análise das Soluções Consorciadas ou Não Consorciadas

O município é membro do COMSIM (Consórcio dos Municípios do Sertão de Itaparica e Moxotó) junto com os municípios de Carnaubeira da Penha, Floresta, Belém de São Francisco, Itacuruba e Tacaratú. Este consórcio elaborou PMGIRS (2015-2035). Embora o município esteja inserido em uma solução consorciada, até a presente data não utilizou das diretrizes gerais do PMGIRS.

12.28. Receitas, Despesas e Custeio dos Investimentos

No município de Itacuruba não há cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Tabela 68– Custo da Gestão dos Resíduos Sólidos

Tipologia dos Serviços	Custo (R\$)
Verba disponível para os serviços de limpeza urbana	143.445,00
Custo com o manejo dos resíduos sólidos para o município	-
Verba disponibilizada para o setor	99.445,00
Custo com o serviço de capina e poda	-
Verba disponibilizada para o setor	-
Existe programa de investimento para os setores relacionados?	não

Fonte: PREFEITURA DE ITACURUBA, 2021.

12.29. 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 Itacuruba, 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.

12.29.1. Aspectos caracterizados nos serviços e indicadores analisados referente ao município de Itacuruba

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 Itacuruba, 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.

- 1) 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;
- 2) 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;
- 3) 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 (%);
- 4) Gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde (RSS)
 - a) IN037 - Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada (%)
- 5) 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(%)

12.30. 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 Itacuruba, 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;
- 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:

- Falta de conscientização da população;
- Queima do lixo;

Como potencialidades no manejo de resíduos sólidos pela população de Itacuruba 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.

12.31. Quadro Resumo

Tabela 69– Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares em Itacuruba

Resíduos Sólidos Domiciliares			
Áreas atendidas e áreas sem acesso aos serviços	Áreas atendidas		Áreas não atendidas
	Área Urbana	Comunidades Rurais	Demais áreas rurais
	Bairros e Área Central	Angico III, Coopafita e Paulo Freire.	Poço dos Cavalos I e II aldeia Pajeú. Ingazeira, Coité, Maria Preta, Dinaia e Serrinha.
Gestão	Prefeitura Municipal-Secretaria Municipal de Infraestrutura e Agricultura		
Prestação de serviço	Prefeitura Municipal-Secretaria Municipal de Infraestrutura e Agricultura		
Acondicionamento	Sacos plásticos, caixas de papelão, latas e em alguns casos caixotes de madeira.		
Cobertura	100%	Não atendido em sua totalidade	Não há prestação dos serviços.
Frequência	Diária	1 vez na semana	
Equipe responsável	Não informado		
Equipamento utilizado	Basculante e Carregadeira		
Transbordo	Não Possui		
Tratamento	Não Possui		
Destinação	Lixão	Lixão e Queima do lixo	

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE ITACURUBA, 2021.

Tabela 70– 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 de Obras e Infraestrutura					
Acondicionamento	Sacos plásticos ou conforme quantidade dispostos a céu aberto para decomposição natural					
Cobertura	Área Urbana					
Frequência de realização	Conforme demanda					
Número de funcionários envolvidos	Não Informado					
Equipamentos utilizados	Não Informado					
Veículo utilizado na coleta dos resíduos gerados	Basculante E Carregadeira					
Destinação dos resíduos gerados	Lixão					

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE ITACURUBA, 2021.

Tabela 71– Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde em Itacuruba

Serviço	Resíduos de serviços de saúde (RSS)
Acondicionamento	Sacos plásticos pretos e descarpax
Coleta	Responsável pela empresa BRASCON
Cobertura	Hospitais e Unidades básicas de saúde da área urbana
Frequência	Uma vez por semana
Equipe responsável	Não Informado
Equipamento utilizado	Não Informado
Existência de abrigos temporários nas unidades de saúde	Hospital Municipal Doutor Manoel Novaes
Destinação dos resíduos gerados	Responsável pela empresa BRASCON

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE ITACURUBA, 2021.

Tabela 72– Gerenciamento dos Resíduos de Construção e Demolição realizados em Itacuruba

Serviço	Resíduos de serviços de saúde (RSS)
Responsável pela coleta	Secretaria de Obra e Infraestrutura
Cobertura	Toda a área urbana
Frequência	Conforme demanda
Equipe responsável	Não informado
Equipamento utilizado	Basculante e Carregadeira
Destinação dos resíduos gerados	Lixão

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE ITACURUBA, 2021.

Tabela 73– Situação dos resíduos com logística reversa obrigatória no município de Itacuruba

Serviço	Resíduos de serviços de saúde (RSS)
Resíduos e embalagens de agrotóxicos	São destinadas pelos próprios produtores rurais
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 possuem 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 ITACURUBA, 2021.

12.32. 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 Itacuruba 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 Itacuruba - PE foi elaborado a partir de informações disponibilizadas pelos técnicos da Prefeitura Municipal, visita técnica com observações “*in loco*”, bibliografia e Internet.

A definição de saneamento básico segundo a Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei Federal 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 apresentam-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. O **Quadro 17** sintetiza tais paradigmas.

Quadro 17 – 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 tempo 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 atividade 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 segurança. 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 estão incluídos os seguintes Instrumentos Normativos Legais:

- a) Lei Federal 9.433, de 8 de janeiro de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- b) Lei Federal 10.257/2001, regulamentando os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelecendo diretrizes gerais da política urbana;
- c) Lei Orgânica do município de Itacuruba – PE.

13.3. 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 Itacuruba é a instituição responsável pelo serviço de manejo de águas pluviais, através da Secretaria de Infraestrutura.

13.4. 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”. 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 Itacuruba, 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.

13.5. 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. O **Quadro 18** define quais elementos pertencem a estes sistemas.

Quadro 18 - Elementos da drenagem urbana

Microdrenagem	Macrodrenagem
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	CANAIIS 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 retenção 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.

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).

13.6. Diagnóstico e Caracterização dos Sistemas de Drenagem Pluvial existentes no Município

O município de Itacuruba está localizado na Mesorregião São Francisco Pernambucano e Microrregião Sertão de Itaparica (CPRM, 2015). A área da unidade territorial do município corresponde a 430,038 km² (IBGE, 2020).

Itacuruba apresenta 82.2% de domicílios com esgotamento sanitário adequado e 84.6% 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 Itacuruba para identificação da situação atual do sistema de drenagem pluvial no município.

13.6.1. 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 139**, na **Figura 140** e na **Figura 141**



Figura 154 - Aspecto de via principal com pavimentação asfáltica
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 155 - Aspecto de via no Centro com pavimentação poliédrica
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 156 - Aspecto de via sem pavimentação na sede municipal
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

O Centro de Itacuruba e demais bairros localizados na sede municipal, apresentam sistema de microdrenagem deficiente. A maioria das vias da sede, embora devidamente pavimentadas, não possuem nem mesmo sarjetas/canaletas, fixando apenas a delimitação das vias pelos meios-fios, como demonstrado na Figura 142 na Figura 143 e na **Figura 144**. Este cenário limita o direcionamento das águas das chuvas e seu devido escoamento para o sistema de macrodrenagem.



Figura 157 - Vias asfálticas no centro de Itacuruba
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 158 - Visão panorâmica das vias do centro de Itacuruba
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 159 - Vias principais de Itacuruba sem presença de microdrenagem
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Considerando que o município se desenvolve por terrenos planos, a adoção de um sistema de drenagem eficiente torna-se essencial para garantir um bom direcionamento das águas urbanas.

A **Figura 145** e a **Figura 146** apresentam as vias próximas à Igreja Matriz, no centro, compostas por pavimentação poliédrica.



Figura 160 - Aspecto de via próxima à Igreja Matriz
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 161 - Detalhamento de via com pavimentação poliédrica próxima à Igreja Matriz
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A **Figura 147** e a **Figura 148** demonstram vias com pavimentação poliédrica sem presença de sistema de drenagem.



Figura 162 - Aspecto da via e pavimentação poliédrica
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 163 – Aspecto da via sem dispositivos de drenagem
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A **Figura 149** demonstra via com pavimentação asfáltica e rampa de acessibilidade na calçada, porém sem presença de sarjeta.



Figura 164 - Via sem presença de sarjeta
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A **Figura 150** e a **Figura 151** evidenciam acúmulo de areia sobre a calçada da via e falta de elementos do sistema de drenagem.



Figura 165 - Acúmulo de areia na via
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 166 – Acúmulo de areia na rampa de acessibilidade
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Em relação à macrodrenagem, não foi identificado nenhum canal de macrodrenagem no município.

d) Cobertura (macrodrenagem e microdrenagem)

De acordo com dados do IBGE (2010), o município de Itacuruba apresenta 0% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada, ou seja, presença de todos os elementos para um sistema de macrodrenagem eficiente.

e) 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.

f) Estado das Estruturas (macrodrenagem e microdrenagem)

Por meio da demonstração da situação do sistema de drenagem de Itacuruba/PE, pode-se considerar alguns aspectos tratando-se do estado das estruturas. Itacuruba

apresenta pavimentação asfáltica e poliédrica em bom estado, porém não dispõe dos elementos de microdrenagem necessários (sarjetas, bocas de lobo, poços de visita e redes de drenagem).

Quanto à macrodrenagem, não foram identificados canais de macrodrenagem no município. Ressalta-se a necessidade de compor um sistema de drenagem eficiente.

13.6.2. Sistemas de Drenagem Pluvial na Área Rural (*Localidades*)

O município de Itacuruba/PE possui a Localidade Agrovila Coité, situada em zona rural. Essa localidade pertence ao Setor Ribeirinho. O revestimento das vias da localidade Agrovila Coité consiste em calçamento com lajotas, como é demonstrado na **Figura 152**.



Figura 167 - Revestimento Agrovila Coité
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A Agrovila Coité não possui sistema de drenagem subterrâneo. Também não foram identificados pontos de alagamento, erosão, assoreamento ou risco geológico na localidade.

13.6.3. Sistemas de Drenagem Pluvial em Áreas Especiais (Terras Indígenas, Quilombolas, Assentamentos, Ocupações/Loteamentos Irregulares e demais ocorrências relevantes)

O município de Itacuruba/PE possui Áreas Especiais que correspondem a assentamentos, aldeias e comunidades quilombolas situados em área rural. Essas áreas estão distribuídas em setores, sendo eles: Ribeirinho e Sequeiro. A seguir serão identificadas essas áreas e o setor a qual pertencem.

- Setor Sequeiro: Aldeia Pankará, Assentamento Paulo Freire/Angico I, Assentamento Angico II, Assentamento Angico III, Assentamento Maria Preta, Assentamento Poço do Boi, Comunidade Quilombola Poços dos Cavalos e Comunidade Quilombola Ingazeira;
- Setor Ribeirinho: Aldeia Tuxá Pajeú, Aldeia Tuxá Campos, Assentamento Lealdade, Assentamento Serrinha e Assentamento União Simpatia.

De acordo com os protocolos realizados, nenhuma das Áreas Especiais supracitadas possui sistema de drenagem superficial ou subterrâneo. A Comunidade Quilombola Ingazeira é a única que apresenta revestimento de paralelepípedo em partes de suas vias, mas ainda com ausência destes sistemas, como é demonstrado na **Figura 153**. O restante dessas comunidades possui drenagem natural, em terra batida.



Figura 168 – Presença de revestimento em Comunidade Quilombola Ingazeira
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Em períodos chuvosos, foram relatados alagamentos apenas na Aldeia Pankará. Esta comunidade é apresentada na **Figura 154**.



Figura 169 - Vista panorâmica da Aldeia Pankará
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A mata ciliar está preservada nas seguintes Áreas Especiais: Aldeia Pankará, Aldeia Tuxá Pajeú, Aldeia Tuxá Campos, Assentamento Paulo Freire/Angico I, Assentamento Angico II, Assentamento Angico III, Assentamento Maria Preta, Assentamento Poço do Boi, Assentamento Lealdade, Assentamento Serrinha, Assentamento União Simpatia, Comunidade Quilombola Poços dos Cavalos e Comunidade Quilombola Ingazeira.

Não foram identificados pontos de erosão, assoreamento ou áreas de risco geológico nas Áreas Especiais do Município de Itacuruba. Da **Figura 155** à **Figura 161** é demonstrado o cenário existente nessas comunidades.



Figura 170 - Via Principal do Assentamento Lealdade
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 171 - Perspectiva do Assentamento Maria Preta
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 172 – Cenário existente na Aldeia Tuxá Pajeú
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 173 - Aspecto de via do Assentamento Angico I
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 174 - Vista do Assentamento Poço do Boi
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 175 - Assentamento Serrinha
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 176 - Via da Comunidade Quilombola Poços dos Cavalos
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Os terrenos das Áreas Especiais são caracterizados pelo solo firme e rochoso, sem risco de desabamento ou erosão, como é demonstrado na **Figura 162**, na **Figura 163** e na **Figura 164**.



Figura 177 - Visão geral da Aldeia Tuxá Campos
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 178 – Aspecto geral do Assentamento Angico II
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 179 - Aparência das vias do Assentamento Angico III
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A **Figura 165**, representa local de liturgia e crenças religiosas do Assentamento União Simpatia.



Figura 180 – Local marcante no Assentamento União Simpatia
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

13.7. 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).

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).

O município de Itacuruba possui redes coletoras do tipo separador absoluto (IBGE, 2010).

13.8. 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 Itacuruba com os demais municípios do estado do Pernambuco e com os municípios dos demais estados do Brasil, 0% 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 de

urbanização adequada, Itacuruba, fica em 174º lugar entre as 185 cidades do estado, e na posição 4.835 dos 5.570 municípios brasileiros (IBGE, 2010).

De acordo com informações do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE, o município de Itacuruba possuía neste 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, têm que 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.

13.9. 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.

Tratando-se de levantamento de dados para o cálculo de vazões que irão compor um sistema de drenagem urbana, são utilizados como base eventos hidrológicos antecedentes, levantando em consideração a hipótese de repetição destes eventos futuramente, como um padrão recorrente da área/obra em questão (SNIS, 2020). Entretanto, mesmo havendo o levantamento desse padrão, situações imprevisíveis podem prejudicar o funcionamento esperado do sistema, por isso é indispensável a realização de uma análise hidrológica considerando todos os fatores envolvidos com o propósito de estimar dados quanto a eventos naturais que gerem picos, possibilitando, assim, corretos dimensionamentos dos sistemas.

Para o satisfatório funcionamento de um sistema de drenagem, características como clima, relevo, geologia, regime dos corpos de água a jusante e impermeabilização do solo devem ser consideradas. Além disso, de forma mais específica, deve ser analisada também, a capacidade de transporte das calhas viárias, perfil das ruas e os dispositivos interceptores.

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 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.

O município de Itacuruba encontra-se inserido nos domínios da macrobacia hidrográfica do Rio São Francisco, da bacia hidrográfica do Rio Pajeú e do Grupo de Bacias de Pequenos Rios Interiores (CPRM, 2005). Os principais tributários são:

O Rio Pajeú e os riachos: das Pintadinhas, do Capim Grosso, da Quixabinha, da Aroeira, do Boi, da Maria Preta, Fechado, do Tamanduá, do Iço, do Tapuio, das Novilhas, do Bandarra, da Caraíba, da Mariana, dos Veados, Poço do Sal, do Mulungu, do Barro Branco, da Suçuarana, Espinheiro, do Moselo, da Pedra, da Malagueta, do Caroá, da Salina, do Jatobá, das Barrocas, Manuel Florentino, do Espinho, do Pumaré, do Itacuruba, do Cavalete, Fernandes e do Sal. Os principais corpos de acumulação são as lagoas: dos Pereiros, do Umbuzeiro, da Caatinga, do Pau-Ferro, dos Patos, da Bandarra, da Cachoeira, Redonda, da Aroeira, da Barra Velha e da Barra. O padrão da drenagem é o dendrítico e os cursos d'água têm regime intermitente.

Localizada no Sertão pernambucano entre 07° 16' 20" e 08° 56' 01" de latitude Sul e 36° 59' 00" e 38° 57' 45" de longitude Oeste, a bacia hidrográfica do rio Pajeú possui

uma área de 16.685,63 km² (PERNAMBUCO, 2011). O município de Itacuruba possui sua sede inserida nessa bacia.

A partir de sua nascente situada no município de Brejinho, o rio Pajeú possui extensão de aproximadamente 353 km, até desaguar no lago de Itaparica, no rio São Francisco. Seu regime pluvial é intermitente e seus afluentes principais são: pela margem direita, os riachos Tigre, Barreira, Brejo, São Cristóvão e Belém; e, pela margem esquerda, os riachos do Cedro, Quixabá, São Domingos, Poço Negro e do Navio (APAC, 2013).

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 rio Pajeú e região de Itacuruba, pode-se identificar principalmente as seguintes deficiências:

- Fragilidade ambiental em toda a área da bacia;
- Presença de pastagens naturais como característica predominante da cobertura de solo;
- O rio principal e as sub-bacias sofrem processo de erosão devido às práticas agrícolas inadequadas, pastagens mal conservadas e implantadas sem técnicas conservacionistas, nascentes sem proteção, voçorocas, mata ciliar dizimada e o consequente assoreamento;
- Ausência de mata ciliar na região Sul da bacia, onde há uma grande parcela de área irrigada, solos expostos e salinizados e sinais de desertificação;
- Considerável quantidade de áreas irrigadas nas margens do baixo curso, o que leva ao maior nível de degradação;
- A foz do rio é cercada por áreas de solos expostos e salinizados e áreas degradadas, onde ocorrem inclusive processos de desertificação.

Na bacia hidrográfica do rio Pajeú, apesar de relativamente pouco urbanizada, há uma forte interferência antrópica, principalmente agrícola, tendo como uma das principais consequências o assoreamento das suas margens (APAC, 2013).

As preocupações com a realidade dos recursos hídricos na região semiárida, 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.

a) 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).

O clima da região do município de Itacuruba é do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão. A vegetação é basicamente composta por Caatinga Hiperxerófila

com trechos de Floresta Caducifólia. O período chuvoso se inicia em novembro com término em abril e a precipitação média anual é de 431,8mm (CPRM, 2005).

As chuvas intensas são caracterizadas por sua intensidade (I), duração (D) e frequência (F) de ocorrência, podendo ser representadas por equações denominadas IDF. 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 Itacuruba/PE, correspondem a:

$$a = 764,167$$

$$b = 0,76$$

$$c = 12,879$$

$$d = 0,660$$

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 na **Tabela 65** e na **Figura 166**, bem como seus respectivos gráficos, exibidos na **Figura 167** e na **Figura 168**.

Tabela 74 – Intensidade x Duração x Frequência

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
0,10	6,00	109,91	373,47	632,47	860,74	1269,04	2149,11	3639,50
0,12	7,00	106,23	360,96	611,29	831,91	1226,54	2077,14	3517,61
0,13	8,00	102,84	349,46	591,81	805,40	1187,45	2010,93	3405,49
0,15	9,00	99,72	338,83	573,81	780,91	1151,34	1949,79	3301,95
0,17	10,00	96,82	328,99	557,13	758,21	1117,88	1893,12	3205,97
0,18	11,00	94,12	319,83	541,62	737,10	1086,76	1840,41	3116,72
0,20	12,00	91,61	311,28	527,16	717,41	1057,73	1791,25	3033,46
0,22	13,00	89,26	303,29	513,62	698,99	1030,57	1745,26	2955,58
0,23	14,00	87,05	295,80	500,93	681,72	1005,10	1702,13	2882,54
0,25	15,00	84,98	288,75	489,00	665,48	981,16	1661,58	2813,88
0,27	16,00	83,02	282,11	477,75	650,18	958,60	1623,38	2749,19
0,28	17,00	81,18	275,84	467,14	635,73	937,31	1587,32	2688,11
0,30	18,00	79,43	269,92	457,10	622,07	917,16	1553,20	2630,33
0,32	19,00	77,78	264,30	447,58	609,12	898,07	1520,87	2575,58
0,33	20,00	76,21	258,96	438,55	596,83	879,95	1490,18	2523,61
0,35	21,00	74,72	253,89	429,97	585,14	862,72	1461,00	2474,20
0,37	22,00	73,30	249,07	421,79	574,02	846,31	1433,22	2427,15
0,38	23,00	71,94	244,46	413,99	563,41	830,67	1406,73	2382,28
0,40	24,00	70,65	240,07	406,55	553,28	815,73	1381,44	2339,45
0,42	25,00	69,41	235,86	399,43	543,59	801,46	1357,26	2298,50
0,43	26,00	68,23	231,84	392,62	534,33	787,79	1334,12	2259,31
0,45	27,00	67,10	227,99	386,10	525,44	774,70	1311,94	2221,76
0,47	28,00	66,01	224,29	379,84	516,92	762,14	1290,67	2185,74
0,48	29,00	64,96	220,74	373,83	508,74	750,08	1270,25	2151,15
0,50	30,00	63,96	217,33	368,05	500,88	738,48	1250,62	2117,91
0,52	31,00	62,99	214,05	362,49	493,32	727,33	1231,73	2085,93
0,53	32,00	62,06	210,89	357,14	486,04	716,60	1213,55	2055,13
0,55	33,00	61,17	207,85	351,98	479,02	706,25	1196,03	2025,46
0,57	34,00	60,30	204,91	347,01	472,25	696,27	1179,12	1996,84
0,58	35,00	59,47	202,07	342,21	465,72	686,64	1162,81	1969,21
0,60	36,00	58,66	199,34	337,57	459,41	677,33	1147,06	1942,53
0,62	37,00	57,88	196,69	333,09	453,31	668,34	1131,83	1916,74
0,63	38,00	57,13	194,13	328,76	447,41	659,64	1117,09	1891,79
0,65	39,00	56,40	191,65	324,56	441,70	651,22	1102,84	1867,64
0,67	40,00	55,70	189,25	320,50	436,16	643,07	1089,03	1844,26
0,68	41,00	55,01	186,93	316,56	430,81	635,16	1075,64	1821,59
0,70	42,00	54,35	184,67	312,74	425,61	627,50	1062,67	1799,62
0,72	43,00	53,70	182,48	309,03	420,57	620,07	1050,08	1778,30
0,73	44,00	53,08	180,36	305,44	415,67	612,85	1037,86	1757,60
0,75	45,00	52,47	178,30	301,94	410,92	605,84	1025,99	1737,50
0,77	46,00	51,88	176,29	298,55	406,30	599,03	1014,45	1717,97
0,78	47,00	51,31	174,34	295,25	401,81	592,41	1003,24	1698,98
0,80	48,00	50,75	172,45	292,04	397,44	585,97	992,33	1680,50
0,82	49,00	50,21	170,60	288,91	393,19	579,70	981,72	1662,53

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
0,83	50,00	49,68	168,81	285,87	389,05	573,60	971,39	1645,03
0,85	51,00	49,16	167,06	282,91	385,02	567,66	961,32	1627,99
0,87	52,00	48,66	165,35	280,03	381,09	561,87	951,52	1611,39
0,88	53,00	48,17	163,69	277,21	377,26	556,22	941,96	1595,20
0,90	54,00	47,70	162,07	274,47	373,53	550,72	932,64	1579,42
0,92	55,00	47,23	160,49	271,80	369,89	545,35	923,55	1564,02
0,93	56,00	46,78	158,95	269,19	366,34	540,11	914,68	1549,00
0,95	57,00	46,34	157,45	266,64	362,87	535,00	906,02	1534,33
0,97	58,00	45,90	155,98	264,15	359,48	530,01	897,56	1520,01
0,98	59,00	45,48	154,54	261,72	356,17	525,13	889,30	1506,02
1,00	60,00	45,07	153,14	259,34	352,94	520,36	881,23	1492,35
1,02	61,00	44,66	151,77	257,02	349,78	515,70	873,34	1478,99
1,03	62,00	44,27	150,43	254,75	346,69	511,15	865,62	1465,92
1,05	63,00	43,88	149,12	252,53	343,67	506,69	858,07	1453,14
1,07	64,00	43,51	147,83	250,35	340,71	502,33	850,69	1440,64
1,08	65,00	43,14	146,58	248,23	337,82	498,06	843,47	1428,40
1,10	66,00	42,78	145,35	246,15	334,98	493,89	836,39	1416,43
1,12	67,00	42,42	144,15	244,11	332,21	489,80	829,47	1404,70
1,13	68,00	42,07	142,97	242,11	329,49	485,79	822,69	1393,21
1,15	69,00	41,73	141,81	240,16	326,83	481,87	816,04	1381,96
1,17	70,00	41,40	140,68	238,24	324,22	478,02	809,53	1370,93
1,18	71,00	41,07	139,57	236,36	321,67	474,25	803,15	1360,12
1,20	72,00	40,75	138,48	234,52	319,16	470,56	796,89	1349,52
1,22	73,00	40,44	137,42	232,71	316,70	466,94	790,75	1339,13
1,23	74,00	40,13	136,37	230,94	314,29	463,38	784,73	1328,94
1,25	75,00	39,83	135,34	229,21	311,93	459,89	778,83	1318,94
1,27	76,00	39,53	134,34	227,50	309,61	456,47	773,03	1309,12
1,28	77,00	39,24	133,35	225,83	307,33	453,11	767,35	1299,49
1,30	78,00	38,96	132,38	224,18	305,09	449,82	761,76	1290,04
1,32	79,00	38,68	131,43	222,57	302,90	446,58	756,28	1280,75
1,33	80,00	38,40	130,49	220,98	300,74	443,40	750,90	1271,64
1,35	81,00	38,13	129,57	219,43	298,62	440,28	745,61	1262,68
1,37	82,00	37,87	128,67	217,90	296,54	437,21	740,41	1253,88
1,38	83,00	37,61	127,78	216,40	294,50	434,20	735,31	1245,23
1,40	84,00	37,35	126,91	214,92	292,49	431,23	730,29	1236,74
1,42	85,00	37,10	126,05	213,47	290,51	428,32	725,35	1228,38
1,43	86,00	36,85	125,21	212,04	288,57	425,46	720,50	1220,17
1,45	87,00	36,60	124,38	210,64	286,66	422,64	715,74	1212,09
1,47	88,00	36,36	123,57	209,26	284,78	419,87	711,04	1204,15
1,48	89,00	36,13	122,76	207,90	282,93	417,14	706,43	1196,33
1,50	90,00	35,90	121,97	206,56	281,11	414,46	701,89	1188,65
1,52	91,00	35,67	121,20	205,25	279,32	411,83	697,42	1181,08
1,53	92,00	35,44	120,43	203,95	277,56	409,23	693,03	1173,64
1,55	93,00	35,22	119,68	202,68	275,83	406,68	688,70	1166,31
1,57	94,00	35,00	118,94	201,43	274,13	404,16	684,44	1159,10
1,58	95,00	34,79	118,21	200,19	272,45	401,68	680,25	1151,99
1,60	96,00	34,58	117,50	198,98	270,79	399,25	676,12	1145,00
1,62	97,00	34,37	116,79	197,78	269,16	396,84	672,05	1138,11
1,63	98,00	34,17	116,09	196,60	267,56	394,48	668,04	1131,33
1,65	99,00	33,96	115,41	195,44	265,98	392,15	664,10	1124,64

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
1,67	100,00	33,76	114,73	194,30	264,42	389,85	660,21	1118,06
1,68	101,00	33,57	114,07	193,17	262,88	387,59	656,38	1111,57
1,70	102,00	33,38	113,41	192,06	261,37	385,36	652,60	1105,17
1,72	103,00	33,19	112,76	190,96	259,88	383,16	648,88	1098,87
1,73	104,00	33,00	112,12	189,88	258,41	380,99	645,21	1092,65
1,75	105,00	32,81	111,50	188,82	256,96	378,86	641,59	1086,53
1,77	106,00	32,63	110,88	187,77	255,53	376,75	638,02	1080,49
1,78	107,00	32,45	110,26	186,73	254,12	374,67	634,50	1074,53
1,80	108,00	32,27	109,66	185,71	252,74	372,62	631,04	1068,65
1,82	109,00	32,10	109,07	184,70	251,36	370,60	627,61	1062,86
1,83	110,00	31,93	108,48	183,71	250,01	368,61	624,24	1057,14
1,85	111,00	31,75	107,90	182,73	248,68	366,64	620,91	1051,50
1,87	112,00	31,59	107,33	181,76	247,36	364,70	617,62	1045,94
1,88	113,00	31,42	106,77	180,81	246,06	362,79	614,38	1040,44
1,90	114,00	31,26	106,21	179,87	244,78	360,90	611,18	1035,03
1,92	115,00	31,10	105,66	178,94	243,52	359,03	608,02	1029,68
1,93	116,00	30,94	105,12	178,02	242,27	357,19	604,90	1024,40
1,95	117,00	30,78	104,59	177,11	241,04	355,38	601,82	1019,18
1,97	118,00	30,62	104,06	176,22	239,82	353,58	598,79	1014,04
1,98	119,00	30,47	103,54	175,34	238,62	351,81	595,78	1008,96
2,00	120,00	30,32	103,02	174,46	237,43	350,06	592,82	1003,94
2,02	121,00	30,17	102,51	173,60	236,26	348,33	589,90	998,98
2,03	122,00	30,02	102,01	172,75	235,10	346,62	587,01	994,09
2,05	123,00	29,87	101,51	171,91	233,96	344,94	584,15	989,25
2,07	124,00	29,73	101,02	171,08	232,83	343,27	581,33	984,48
2,08	125,00	29,59	100,54	170,26	231,71	341,63	578,54	979,76
2,10	126,00	29,45	100,06	169,45	230,61	340,00	575,79	975,10
2,12	127,00	29,31	99,59	168,65	229,52	338,40	573,07	970,49
2,13	128,00	29,17	99,12	167,86	228,44	336,81	570,38	965,94
2,15	129,00	29,04	98,66	167,08	227,38	335,24	567,73	961,44
2,17	130,00	28,90	98,20	166,31	226,33	333,69	565,10	956,99
2,18	131,00	28,77	97,75	165,54	225,29	332,16	562,51	952,60
2,20	132,00	28,64	97,31	164,79	224,26	330,64	559,94	948,25
2,22	133,00	28,51	96,87	164,04	223,25	329,15	557,40	943,96
2,23	134,00	28,38	96,43	163,30	222,24	327,66	554,90	939,71
2,25	135,00	28,25	96,00	162,57	221,25	326,20	552,42	935,51
2,27	136,00	28,13	95,57	161,85	220,27	324,75	549,97	931,36
2,28	137,00	28,00	95,15	161,14	219,29	323,32	547,54	927,26
2,30	138,00	27,88	94,74	160,43	218,33	321,90	545,14	923,19
2,32	139,00	27,76	94,32	159,73	217,38	320,50	542,77	919,18
2,33	140,00	27,64	93,92	159,04	216,45	319,12	540,43	915,21
2,35	141,00	27,52	93,51	158,36	215,52	317,75	538,11	911,28
2,37	142,00	27,40	93,11	157,69	214,60	316,39	535,81	907,39
2,38	143,00	27,29	92,72	157,02	213,69	315,05	533,54	903,54
2,40	144,00	27,17	92,33	156,36	212,79	313,73	531,29	899,74
2,42	145,00	27,06	91,94	155,70	211,90	312,41	529,07	895,97
2,43	146,00	26,95	91,56	155,05	211,02	311,11	526,87	892,25
2,45	147,00	26,83	91,18	154,41	210,14	309,83	524,69	888,56
2,47	148,00	26,72	90,81	153,78	209,28	308,56	522,54	884,91
2,48	149,00	26,61	90,44	153,15	208,43	307,30	520,40	881,30
2,50	150,00	26,51	90,07	152,53	207,58	306,05	518,29	877,72

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
2,52	151,00	26,40	89,71	151,92	206,74	304,82	516,20	874,18
2,53	152,00	26,29	89,35	151,31	205,92	303,59	514,13	870,68
2,55	153,00	26,19	88,99	150,70	205,10	302,39	512,09	867,21
2,57	154,00	26,09	88,64	150,11	204,28	301,19	510,06	863,78
2,58	155,00	25,98	88,29	149,52	203,48	300,00	508,05	860,38
2,60	156,00	25,88	87,94	148,93	202,68	298,83	506,06	857,01
2,62	157,00	25,78	87,60	148,35	201,89	297,67	504,10	853,68
2,63	158,00	25,68	87,26	147,78	201,11	296,52	502,15	850,38
2,65	159,00	25,58	86,93	147,21	200,34	295,38	500,22	847,11
2,67	160,00	25,48	86,60	146,65	199,58	294,25	498,31	843,88
2,68	161,00	25,39	86,27	146,09	198,82	293,13	496,41	840,67
2,70	162,00	25,29	85,94	145,54	198,07	292,02	494,54	837,49
2,72	163,00	25,20	85,62	144,99	197,32	290,93	492,68	834,35
2,73	164,00	25,10	85,30	144,45	196,59	289,84	490,84	831,23
2,75	165,00	25,01	84,98	143,91	195,86	288,76	489,02	828,14
2,77	166,00	24,92	84,67	143,38	195,13	287,70	487,21	825,09
2,78	167,00	24,83	84,36	142,86	194,42	286,64	485,42	822,06
2,80	168,00	24,74	84,05	142,34	193,71	285,59	483,65	819,05
2,82	169,00	24,65	83,74	141,82	193,00	284,55	481,89	816,08
2,83	170,00	24,56	83,44	141,31	192,30	283,53	480,15	813,13
2,85	171,00	24,47	83,14	140,80	191,61	282,51	478,43	810,21
2,87	172,00	24,38	82,84	140,30	190,93	281,50	476,72	807,31
2,88	173,00	24,29	82,55	139,80	190,25	280,50	475,02	804,44
2,90	174,00	24,21	82,26	139,30	189,58	279,51	473,34	801,60
2,92	175,00	24,12	81,97	138,81	188,91	278,52	471,68	798,78
2,93	176,00	24,04	81,68	138,33	188,25	277,55	470,03	795,99
2,95	177,00	23,95	81,40	137,85	187,60	276,58	468,39	793,22
2,97	178,00	23,87	81,12	137,37	186,95	275,63	466,77	790,47
2,98	179,00	23,79	80,84	136,90	186,30	274,68	465,17	787,75
3,00	180,00	23,71	80,56	136,43	185,66	273,74	463,57	785,06
3,02	181,00	23,63	80,29	135,96	185,03	272,81	461,99	782,38
3,03	182,00	23,55	80,01	135,50	184,41	271,88	460,43	779,73
3,05	183,00	23,47	79,74	135,04	183,78	270,96	458,87	777,10
3,07	184,00	23,39	79,48	134,59	183,17	270,05	457,33	774,49
3,08	185,00	23,31	79,21	134,14	182,56	269,15	455,81	771,91
3,10	186,00	23,23	78,95	133,70	181,95	268,26	454,29	769,34
3,12	187,00	23,16	78,69	133,25	181,35	267,37	452,79	766,80
3,13	188,00	23,08	78,43	132,82	180,75	266,49	451,30	764,28
3,15	189,00	23,01	78,17	132,38	180,16	265,62	449,83	761,78
3,17	190,00	22,93	77,92	131,95	179,57	264,76	448,36	759,30
3,18	191,00	22,86	77,66	131,52	178,99	263,90	446,91	756,84
3,20	192,00	22,78	77,41	131,10	178,41	263,05	445,47	754,40
3,22	193,00	22,71	77,17	130,68	177,84	262,20	444,04	751,98
3,23	194,00	22,64	76,92	130,26	177,27	261,37	442,62	749,58
3,25	195,00	22,56	76,67	129,85	176,71	260,54	441,22	747,19
3,27	196,00	22,49	76,43	129,44	176,15	259,71	439,82	744,83
3,28	197,00	22,42	76,19	129,03	175,60	258,89	438,44	742,49
3,30	198,00	22,35	75,95	128,63	175,05	258,08	437,06	740,16
3,32	199,00	22,28	75,72	128,22	174,50	257,28	435,70	737,85
3,33	200,00	22,21	75,48	127,83	173,96	256,48	434,35	735,56
3,35	201,00	22,15	75,25	127,43	173,42	255,69	433,01	733,29

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
3,37	202,00	22,08	75,02	127,04	172,89	254,90	431,68	731,04
3,38	203,00	22,01	74,79	126,65	172,36	254,12	430,35	728,80
3,40	204,00	21,94	74,56	126,27	171,84	253,35	429,04	726,58
3,42	205,00	21,88	74,33	125,88	171,32	252,58	427,74	724,38
3,43	206,00	21,81	74,11	125,50	170,80	251,82	426,45	722,19
3,45	207,00	21,74	73,89	125,13	170,28	251,06	425,17	720,02
3,47	208,00	21,68	73,67	124,75	169,78	250,31	423,90	717,87
3,48	209,00	21,61	73,45	124,38	169,27	249,57	422,64	715,73
3,50	210,00	21,55	73,23	124,01	168,77	248,83	421,39	713,61
3,52	211,00	21,49	73,01	123,65	168,27	248,09	420,14	711,51
3,53	212,00	21,42	72,80	123,28	167,78	247,36	418,91	709,42
3,55	213,00	21,36	72,59	122,92	167,29	246,64	417,68	707,34
3,57	214,00	21,30	72,37	122,56	166,80	245,92	416,47	705,28
3,58	215,00	21,24	72,16	122,21	166,32	245,21	415,26	703,24
3,60	216,00	21,18	71,96	121,86	165,84	244,50	414,06	701,21
3,62	217,00	21,12	71,75	121,51	165,36	243,80	412,87	699,20
3,63	218,00	21,05	71,54	121,16	164,89	243,10	411,69	697,20
3,65	219,00	20,99	71,34	120,81	164,42	242,41	410,52	695,21
3,67	220,00	20,94	71,14	120,47	163,95	241,72	409,35	693,24
3,68	221,00	20,88	70,94	120,13	163,49	241,04	408,20	691,28
3,70	222,00	20,82	70,74	119,79	163,03	240,36	407,05	689,34
3,72	223,00	20,76	70,54	119,46	162,57	239,69	405,91	687,41
3,73	224,00	20,70	70,34	119,12	162,12	239,02	404,78	685,49
3,75	225,00	20,64	70,15	118,79	161,67	238,36	403,66	683,59
3,77	226,00	20,59	69,95	118,47	161,22	237,70	402,54	681,70
3,78	227,00	20,53	69,76	118,14	160,78	237,04	401,43	679,82
3,80	228,00	20,47	69,57	117,82	160,34	236,39	400,33	677,96
3,82	229,00	20,42	69,38	117,49	159,90	235,75	399,24	676,10
3,83	230,00	20,36	69,19	117,17	159,46	235,11	398,15	674,27
3,85	231,00	20,31	69,00	116,86	159,03	234,47	397,07	672,44
3,87	232,00	20,25	68,82	116,54	158,60	233,84	396,00	670,63
3,88	233,00	20,20	68,63	116,23	158,18	233,21	394,94	668,82
3,90	234,00	20,14	68,45	115,92	157,75	232,59	393,88	667,04
3,92	235,00	20,09	68,27	115,61	157,33	231,97	392,83	665,26
3,93	236,00	20,04	68,09	115,30	156,92	231,35	391,79	663,49
3,95	237,00	19,98	67,91	115,00	156,50	230,74	390,75	661,74
3,97	238,00	19,93	67,73	114,69	156,09	230,13	389,73	660,00
3,98	239,00	19,88	67,55	114,39	155,68	229,53	388,70	658,27
4,00	240,00	19,83	67,37	114,09	155,27	228,93	387,69	656,55
4,02	241,00	19,78	67,20	113,80	154,87	228,33	386,68	654,84
4,03	242,00	19,72	67,02	113,50	154,47	227,74	385,68	653,14
4,05	243,00	19,67	66,85	113,21	154,07	227,15	384,68	651,46
4,07	244,00	19,62	66,68	112,92	153,67	226,57	383,69	649,78
4,08	245,00	19,57	66,51	112,63	153,28	225,99	382,71	648,12
4,10	246,00	19,52	66,34	112,34	152,89	225,41	381,73	646,46
4,12	247,00	19,47	66,17	112,06	152,50	224,84	380,76	644,82
4,13	248,00	19,42	66,00	111,77	152,11	224,27	379,80	643,19
4,15	249,00	19,38	65,84	111,49	151,73	223,71	378,84	641,57
4,17	250,00	19,33	65,67	111,21	151,35	223,14	377,89	639,95
4,18	251,00	19,28	65,51	110,93	150,97	222,58	376,95	638,35
4,20	252,00	19,23	65,34	110,66	150,59	222,03	376,01	636,76

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
4,22	253,00	19,18	65,18	110,38	150,22	221,48	375,07	635,18
4,23	254,00	19,13	65,02	110,11	149,85	220,93	374,14	633,61
4,25	255,00	19,09	64,86	109,84	149,48	220,39	373,22	632,05
4,27	256,00	19,04	64,70	109,57	149,11	219,84	372,30	630,49
4,28	257,00	18,99	64,54	109,30	148,75	219,31	371,39	628,95
4,30	258,00	18,95	64,38	109,03	148,38	218,77	370,49	627,42
4,32	259,00	18,90	64,23	108,77	148,02	218,24	369,59	625,89
4,33	260,00	18,86	64,07	108,50	147,66	217,71	368,69	624,38
4,35	261,00	18,81	63,92	108,24	147,31	217,19	367,80	622,87
4,37	262,00	18,77	63,76	107,98	146,95	216,67	366,92	621,38
4,38	263,00	18,72	63,61	107,72	146,60	216,15	366,04	619,89
4,40	264,00	18,68	63,46	107,47	146,25	215,63	365,17	618,41
4,42	265,00	18,63	63,31	107,21	145,91	215,12	364,30	616,94
4,43	266,00	18,59	63,16	106,96	145,56	214,61	363,44	615,48
4,45	267,00	18,54	63,01	106,71	145,22	214,10	362,58	614,03
4,47	268,00	18,50	62,86	106,45	144,88	213,60	361,73	612,58
4,48	269,00	18,46	62,71	106,21	144,54	213,10	360,88	611,15
4,50	270,00	18,41	62,57	105,96	144,20	212,60	360,04	609,72
4,52	271,00	18,37	62,42	105,71	143,86	212,11	359,20	608,30
4,53	272,00	18,33	62,28	105,47	143,53	211,62	358,37	606,89
4,55	273,00	18,29	62,13	105,22	143,20	211,13	357,54	605,49
4,57	274,00	18,24	61,99	104,98	142,87	210,64	356,72	604,10
4,58	275,00	18,20	61,85	104,74	142,54	210,16	355,90	602,71
4,60	276,00	18,16	61,71	104,50	142,21	209,68	355,09	601,33
4,62	277,00	18,12	61,57	104,26	141,89	209,20	354,28	599,96
4,63	278,00	18,08	61,43	104,03	141,57	208,72	353,47	598,60
4,65	279,00	18,04	61,29	103,79	141,25	208,25	352,67	597,25
4,67	280,00	18,00	61,15	103,56	140,93	207,78	351,88	595,90
4,68	281,00	17,96	61,01	103,32	140,61	207,32	351,09	594,56
4,70	282,00	17,92	60,88	103,09	140,30	206,85	350,30	593,23
4,72	283,00	17,88	60,74	102,86	139,99	206,39	349,52	591,91
4,73	284,00	17,84	60,60	102,63	139,67	205,93	348,74	590,59
4,75	285,00	17,80	60,47	102,41	139,36	205,47	347,97	589,28
4,77	286,00	17,76	60,34	102,18	139,06	205,02	347,20	587,98
4,78	287,00	17,72	60,20	101,95	138,75	204,57	346,43	586,68
4,80	288,00	17,68	60,07	101,73	138,45	204,12	345,67	585,40
4,82	289,00	17,64	59,94	101,51	138,14	203,67	344,92	584,12
4,83	290,00	17,60	59,81	101,29	137,84	203,23	344,17	582,84
4,85	291,00	17,56	59,68	101,07	137,54	202,79	343,42	581,58
4,87	292,00	17,53	59,55	100,85	137,24	202,35	342,67	580,32
4,88	293,00	17,49	59,42	100,63	136,95	201,91	341,93	579,06
4,90	294,00	17,45	59,29	100,41	136,65	201,48	341,20	577,82
4,92	295,00	17,41	59,17	100,20	136,36	201,04	340,47	576,58
4,93	296,00	17,38	59,04	99,98	136,07	200,61	339,74	575,34
4,95	297,00	17,34	58,91	99,77	135,78	200,19	339,01	574,12
4,97	298,00	17,30	58,79	99,56	135,49	199,76	338,29	572,90
4,98	299,00	17,26	58,66	99,35	135,20	199,34	337,58	571,69
5,00	300,00	17,23	58,54	99,14	134,92	198,92	336,87	570,48
5,02	301,00	17,19	58,42	98,93	134,63	198,50	336,16	569,28
5,03	302,00	17,16	58,29	98,72	134,35	198,08	335,45	568,09
5,05	303,00	17,12	58,17	98,52	134,07	197,67	334,75	566,90

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
5,07	304,00	17,08	58,05	98,31	133,79	197,26	334,05	565,72
5,08	305,00	17,05	57,93	98,11	133,51	196,85	333,36	564,54
5,10	306,00	17,01	57,81	97,90	133,24	196,44	332,67	563,37
5,12	307,00	16,98	57,69	97,70	132,96	196,03	331,98	562,21
5,13	308,00	16,94	57,57	97,50	132,69	195,63	331,30	561,05
5,15	309,00	16,91	57,46	97,30	132,42	195,23	330,62	559,90
5,17	310,00	16,87	57,34	97,10	132,15	194,83	329,94	558,76
5,18	311,00	16,84	57,22	96,90	131,88	194,43	329,27	557,62
5,20	312,00	16,81	57,10	96,71	131,61	194,04	328,60	556,48
5,22	313,00	16,77	56,99	96,51	131,34	193,64	327,94	555,36
5,23	314,00	16,74	56,87	96,31	131,08	193,25	327,27	554,23
5,25	315,00	16,70	56,76	96,12	130,81	192,86	326,61	553,12
5,27	316,00	16,67	56,65	95,93	130,55	192,48	325,96	552,01
5,28	317,00	16,64	56,53	95,74	130,29	192,09	325,31	550,90
5,30	318,00	16,60	56,42	95,54	130,03	191,71	324,66	549,80
5,32	319,00	16,57	56,31	95,35	129,77	191,33	324,01	548,71
5,33	320,00	16,54	56,19	95,17	129,51	190,95	323,37	547,62
5,35	321,00	16,51	56,08	94,98	129,26	190,57	322,73	546,54
5,37	322,00	16,47	55,97	94,79	129,00	190,19	322,09	545,46
5,38	323,00	16,44	55,86	94,60	128,75	189,82	321,46	544,39
5,40	324,00	16,41	55,75	94,42	128,49	189,45	320,83	543,32
5,42	325,00	16,38	55,64	94,23	128,24	189,08	320,20	542,26
5,43	326,00	16,34	55,54	94,05	127,99	188,71	319,58	541,20
5,45	327,00	16,31	55,43	93,87	127,74	188,34	318,96	540,15
5,47	328,00	16,28	55,32	93,69	127,50	187,98	318,34	539,10
5,48	329,00	16,25	55,21	93,50	127,25	187,61	317,72	538,06
5,50	330,00	16,22	55,11	93,32	127,01	187,25	317,11	537,03
5,52	331,00	16,19	55,00	93,15	126,76	186,89	316,50	535,99
5,53	332,00	16,16	54,90	92,97	126,52	186,54	315,90	534,97
5,55	333,00	16,12	54,79	92,79	126,28	186,18	315,29	533,95
5,57	334,00	16,09	54,69	92,61	126,04	185,83	314,69	532,93
5,58	335,00	16,06	54,58	92,44	125,80	185,47	314,10	531,92
5,60	336,00	16,03	54,48	92,26	125,56	185,12	313,50	530,91
5,62	337,00	16,00	54,38	92,09	125,32	184,77	312,91	529,91
5,63	338,00	15,97	54,28	91,91	125,09	184,42	312,32	528,91
5,65	339,00	15,94	54,17	91,74	124,85	184,08	311,74	527,92
5,67	340,00	15,91	54,07	91,57	124,62	183,73	311,15	526,93
5,68	341,00	15,88	53,97	91,40	124,39	183,39	310,57	525,95
5,70	342,00	15,85	53,87	91,23	124,16	183,05	309,99	524,97
5,72	343,00	15,82	53,77	91,06	123,92	182,71	309,42	524,00
5,73	344,00	15,80	53,67	90,89	123,70	182,37	308,85	523,03
5,75	345,00	15,77	53,57	90,72	123,47	182,04	308,28	522,06
5,77	346,00	15,74	53,47	90,56	123,24	181,70	307,71	521,10
5,78	347,00	15,71	53,38	90,39	123,01	181,37	307,14	520,15
5,80	348,00	15,68	53,28	90,23	122,79	181,04	306,58	519,19
5,82	349,00	15,65	53,18	90,06	122,56	180,71	306,02	518,25
5,83	350,00	15,62	53,08	89,90	122,34	180,38	305,47	517,30
5,85	351,00	15,59	52,99	89,73	122,12	180,05	304,91	516,36
5,87	352,00	15,57	52,89	89,57	121,90	179,72	304,36	515,43
5,88	353,00	15,54	52,80	89,41	121,68	179,40	303,81	514,50
5,90	354,00	15,51	52,70	89,25	121,46	179,08	303,26	513,57

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
5,92	355,00	15,48	52,61	89,09	121,24	178,75	302,72	512,65
5,93	356,00	15,45	52,51	88,93	121,02	178,43	302,18	511,73
5,95	357,00	15,43	52,42	88,77	120,81	178,12	301,64	510,82
5,97	358,00	15,40	52,33	88,61	120,59	177,80	301,10	509,91
5,98	359,00	15,37	52,23	88,46	120,38	177,48	300,57	509,01
6,00	360,00	15,34	52,14	88,30	120,17	177,17	300,03	508,10
6,02	361,00	15,32	52,05	88,14	119,95	176,86	299,50	507,21
6,03	362,00	15,29	51,96	87,99	119,74	176,54	298,98	506,31
6,05	363,00	15,26	51,86	87,83	119,53	176,23	298,45	505,42
6,07	364,00	15,24	51,77	87,68	119,32	175,93	297,93	504,54
6,08	365,00	15,21	51,68	87,53	119,11	175,62	297,41	503,66
6,10	366,00	15,18	51,59	87,37	118,91	175,31	296,89	502,78
6,12	367,00	15,16	51,50	87,22	118,70	175,01	296,37	501,91
6,13	368,00	15,13	51,41	87,07	118,49	174,70	295,86	501,04
6,15	369,00	15,10	51,33	86,92	118,29	174,40	295,35	500,17
6,17	370,00	15,08	51,24	86,77	118,09	174,10	294,84	499,31
6,18	371,00	15,05	51,15	86,62	117,88	173,80	294,33	498,45
6,20	372,00	15,03	51,06	86,47	117,68	173,50	293,83	497,59
6,22	373,00	15,00	50,97	86,32	117,48	173,21	293,32	496,74
6,23	374,00	14,98	50,89	86,18	117,28	172,91	292,82	495,89
6,25	375,00	14,95	50,80	86,03	117,08	172,62	292,32	495,05
6,27	376,00	14,92	50,71	85,88	116,88	172,32	291,83	494,21
6,28	377,00	14,90	50,63	85,74	116,68	172,03	291,33	493,37
6,30	378,00	14,87	50,54	85,59	116,48	171,74	290,84	492,54
6,32	379,00	14,85	50,46	85,45	116,29	171,45	290,35	491,71
6,33	380,00	14,82	50,37	85,31	116,09	171,16	289,86	490,88
6,35	381,00	14,80	50,29	85,16	115,90	170,88	289,38	490,06
6,37	382,00	14,77	50,20	85,02	115,70	170,59	288,89	489,24
6,38	383,00	14,75	50,12	84,88	115,51	170,31	288,41	488,42
6,40	384,00	14,73	50,04	84,74	115,32	170,02	287,93	487,61
6,42	385,00	14,70	49,95	84,60	115,13	169,74	287,45	486,80
6,43	386,00	14,68	49,87	84,46	114,94	169,46	286,98	486,00
6,45	387,00	14,65	49,79	84,32	114,75	169,18	286,51	485,19
6,47	388,00	14,63	49,71	84,18	114,56	168,90	286,03	484,39
6,48	389,00	14,60	49,63	84,04	114,37	168,62	285,56	483,60
6,50	390,00	14,58	49,54	83,90	114,18	168,35	285,10	482,81
6,52	391,00	14,56	49,46	83,76	114,00	168,07	284,63	482,02
6,53	392,00	14,53	49,38	83,63	113,81	167,80	284,17	481,23
6,55	393,00	14,51	49,30	83,49	113,63	167,53	283,70	480,45
6,57	394,00	14,49	49,22	83,36	113,44	167,25	283,24	479,67
6,58	395,00	14,46	49,14	83,22	113,26	166,98	282,78	478,89
6,60	396,00	14,44	49,06	83,09	113,07	166,71	282,33	478,12
6,62	397,00	14,42	48,98	82,95	112,89	166,44	281,87	477,35
6,63	398,00	14,39	48,91	82,82	112,71	166,18	281,42	476,58
6,65	399,00	14,37	48,83	82,69	112,53	165,91	280,97	475,82
6,67	400,00	14,35	48,75	82,56	112,35	165,65	280,52	475,06
6,68	401,00	14,32	48,67	82,42	112,17	165,38	280,07	474,30
6,70	402,00	14,30	48,59	82,29	111,99	165,12	279,63	473,54
6,72	403,00	14,28	48,52	82,16	111,81	164,86	279,18	472,79
6,73	404,00	14,26	48,44	82,03	111,64	164,59	278,74	472,04
6,75	405,00	14,23	48,36	81,90	111,46	164,33	278,30	471,30

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
6,77	406,00	14,21	48,29	81,77	111,29	164,08	277,86	470,55
6,78	407,00	14,19	48,21	81,64	111,11	163,82	277,42	469,81
6,80	408,00	14,17	48,14	81,52	110,94	163,56	276,99	469,08
6,82	409,00	14,14	48,06	81,39	110,76	163,30	276,55	468,34
6,83	410,00	14,12	47,98	81,26	110,59	163,05	276,12	467,61
6,85	411,00	14,10	47,91	81,14	110,42	162,80	275,69	466,88
6,87	412,00	14,08	47,84	81,01	110,25	162,54	275,26	466,16
6,88	413,00	14,06	47,76	80,88	110,08	162,29	274,84	465,44
6,90	414,00	14,03	47,69	80,76	109,90	162,04	274,41	464,72
6,92	415,00	14,01	47,61	80,63	109,74	161,79	273,99	464,00
6,93	416,00	13,99	47,54	80,51	109,57	161,54	273,57	463,28
6,95	417,00	13,97	47,47	80,39	109,40	161,29	273,15	462,57
6,97	418,00	13,95	47,39	80,26	109,23	161,05	272,73	461,86
6,98	419,00	13,93	47,32	80,14	109,06	160,80	272,31	461,16
7,00	420,00	13,91	47,25	80,02	108,90	160,55	271,90	460,45
7,02	421,00	13,88	47,18	79,90	108,73	160,31	271,48	459,75
7,03	422,00	13,86	47,11	79,77	108,57	160,07	271,07	459,06
7,05	423,00	13,84	47,04	79,65	108,40	159,82	270,66	458,36
7,07	424,00	13,82	46,96	79,53	108,24	159,58	270,25	457,67
7,08	425,00	13,80	46,89	79,41	108,07	159,34	269,84	456,98
7,10	426,00	13,78	46,82	79,29	107,91	159,10	269,44	456,29
7,12	427,00	13,76	46,75	79,18	107,75	158,86	269,03	455,60
7,13	428,00	13,74	46,68	79,06	107,59	158,63	268,63	454,92
7,15	429,00	13,72	46,61	78,94	107,43	158,39	268,23	454,24
7,17	430,00	13,70	46,54	78,82	107,27	158,15	267,83	453,57
7,18	431,00	13,68	46,47	78,70	107,11	157,92	267,43	452,89
7,20	432,00	13,66	46,41	78,59	106,95	157,68	267,03	452,22
7,22	433,00	13,64	46,34	78,47	106,79	157,45	266,64	451,55
7,23	434,00	13,62	46,27	78,35	106,63	157,22	266,24	450,88
7,25	435,00	13,60	46,20	78,24	106,48	156,98	265,85	450,22
7,27	436,00	13,58	46,13	78,12	106,32	156,75	265,46	449,56
7,28	437,00	13,56	46,06	78,01	106,16	156,52	265,07	448,90
7,30	438,00	13,54	46,00	77,89	106,01	156,29	264,68	448,24
7,32	439,00	13,52	45,93	77,78	105,85	156,07	264,30	447,58
7,33	440,00	13,50	45,86	77,67	105,70	155,84	263,91	446,93
7,35	441,00	13,48	45,80	77,55	105,54	155,61	263,53	446,28
7,37	442,00	13,46	45,73	77,44	105,39	155,39	263,14	445,63
7,38	443,00	13,44	45,66	77,33	105,24	155,16	262,76	444,99
7,40	444,00	13,42	45,60	77,22	105,09	154,94	262,38	444,34
7,42	445,00	13,40	45,53	77,11	104,94	154,71	262,01	443,70
7,43	446,00	13,38	45,47	77,00	104,78	154,49	261,63	443,07
7,45	447,00	13,36	45,40	76,89	104,63	154,27	261,25	442,43
7,47	448,00	13,34	45,34	76,78	104,48	154,05	260,88	441,80
7,48	449,00	13,32	45,27	76,67	104,33	153,83	260,51	441,16
7,50	450,00	13,30	45,21	76,56	104,19	153,61	260,13	440,53
7,52	451,00	13,28	45,14	76,45	104,04	153,39	259,76	439,91
7,53	452,00	13,27	45,08	76,34	103,89	153,17	259,39	439,28
7,55	453,00	13,25	45,01	76,23	103,74	152,95	259,03	438,66
7,57	454,00	13,23	44,95	76,12	103,60	152,74	258,66	438,04
7,58	455,00	13,21	44,89	76,02	103,45	152,52	258,30	437,42
7,60	456,00	13,19	44,82	75,91	103,30	152,31	257,93	436,81

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
7,62	457,00	13,17	44,76	75,80	103,16	152,09	257,57	436,19
7,63	458,00	13,15	44,70	75,70	103,01	151,88	257,21	435,58
7,65	459,00	13,14	44,64	75,59	102,87	151,67	256,85	434,97
7,67	460,00	13,12	44,57	75,48	102,73	151,46	256,49	434,36
7,68	461,00	13,10	44,51	75,38	102,58	151,25	256,13	433,76
7,70	462,00	13,08	44,45	75,27	102,44	151,04	255,78	433,16
7,72	463,00	13,06	44,39	75,17	102,30	150,83	255,42	432,55
7,73	464,00	13,04	44,33	75,07	102,16	150,62	255,07	431,96
7,75	465,00	13,03	44,26	74,96	102,02	150,41	254,72	431,36
7,77	466,00	13,01	44,20	74,86	101,88	150,20	254,36	430,76
7,78	467,00	12,99	44,14	74,76	101,74	149,99	254,01	430,17
7,80	468,00	12,97	44,08	74,65	101,60	149,79	253,67	429,58
7,82	469,00	12,96	44,02	74,55	101,46	149,58	253,32	428,99
7,83	470,00	12,94	43,96	74,45	101,32	149,38	252,97	428,41
7,85	471,00	12,92	43,90	74,35	101,18	149,18	252,63	427,82
7,87	472,00	12,90	43,84	74,25	101,04	148,97	252,28	427,24
7,88	473,00	12,88	43,78	74,14	100,90	148,77	251,94	426,66
7,90	474,00	12,87	43,72	74,04	100,77	148,57	251,60	426,08
7,92	475,00	12,85	43,66	73,94	100,63	148,37	251,26	425,50
7,93	476,00	12,83	43,60	73,84	100,50	148,17	250,92	424,93
7,95	477,00	12,82	43,55	73,74	100,36	147,97	250,58	424,36
7,97	478,00	12,80	43,49	73,65	100,22	147,77	250,24	423,78
7,98	479,00	12,78	43,43	73,55	100,09	147,57	249,91	423,22
8,00	480,00	12,76	43,37	73,45	99,96	147,37	249,57	422,65
12,00	720,00	9,82	33,38	56,53	76,93	113,42	192,08	325,29
24,00	1440,00	6,25	21,25	35,98	48,97	72,20	122,27	207,07

Fonte: SILVA, 2009.

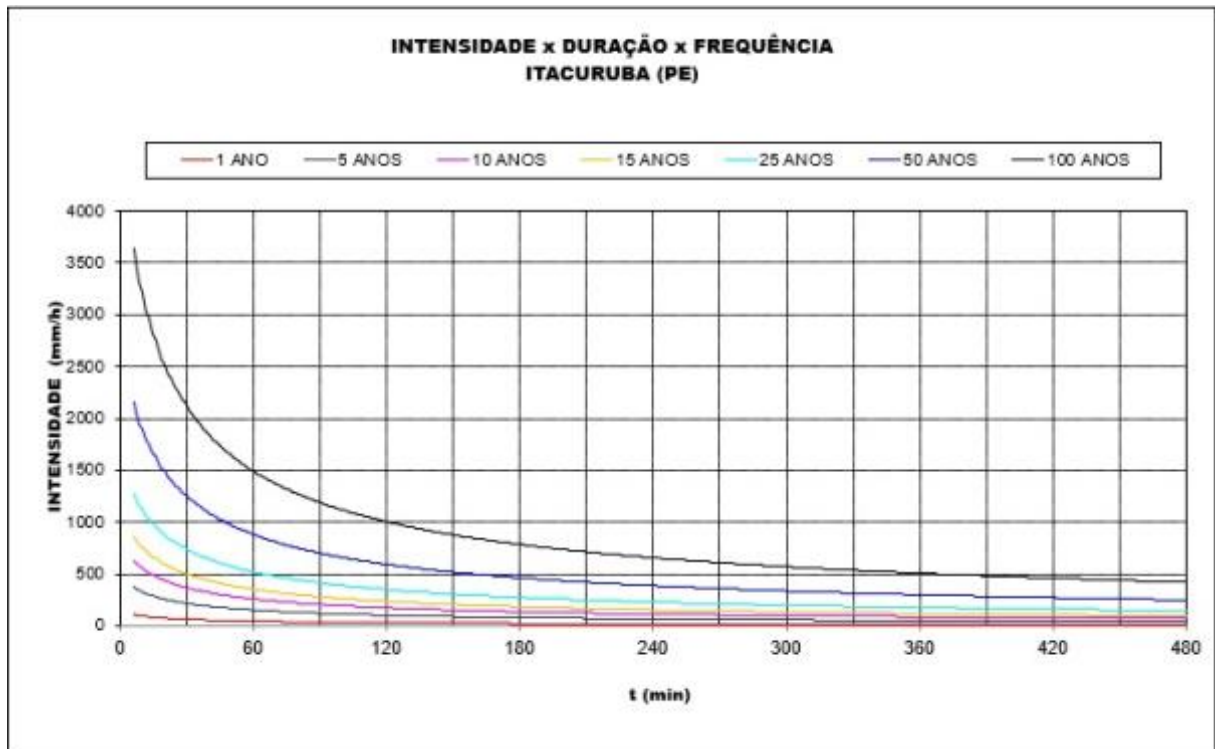


Figura 181 - Intensidade x Duração x Frequência
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

ALTURA DA PRECIPITAÇÃO - Itacuruba (PE)									(mm)
T	t (horas)								
(anos)	0,10	0,17	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	12,00	24,00
1	11,0	16,14	31,98	45,07	60,64	79,31	102,11	117,88	150,08
5	37,3	54,83	108,67	153,14	206,04	269,49	346,97	400,56	509,97
10	63,2	92,86	184,02	259,34	348,93	456,38	587,58	678,34	863,63
15	86,1	126,37	250,44	352,94	474,86	621,09	799,65	923,16	1175,32
25	126,9	186,31	369,24	520,36	700,12	915,71	1178,97	1361,08	1732,86
50	214,9	315,52	625,31	881,23	1185,64	1550,75	1996,58	2304,97	2934,58
100	364,0	534,33	1058,95	1492,35	2007,88	2626,19	3381,19	3903,45	4969,68

Figura 182 - Altura da Precipitação
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 183 - Precipitação x Duração x Frequência
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

b) 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 alagamento no município de Itacuruba.

O ponto crítico identificado nos relatos da população, está localizado às coordenadas geográficas Latitude 8° 43' 29,57736" S e Longitude 38°41'8,2986" W, na Rua Francisco S. Nascimento.

Por possuir área de drenagem de 47,91 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 169**, 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.

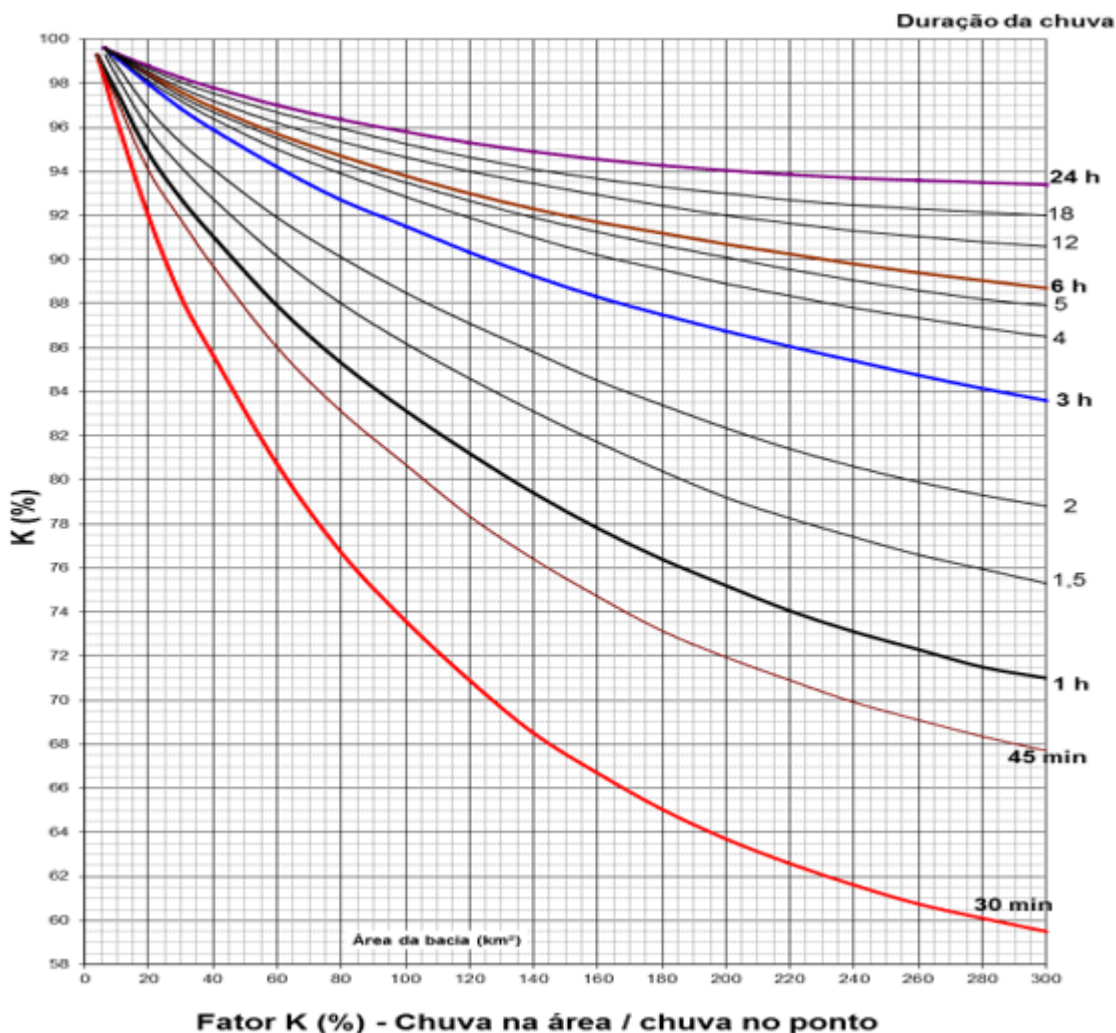


Figura 184 - coeficiente de distribuição espacial da chuva (K)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

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.

✓ 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 os 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:

$$T_c = 57 \left(\frac{11,47639^3}{40} \right)^{0,385} \rightarrow T_c = 230,76 \text{ min}$$

✓ 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.

✓ Coeficiente de Escoamento “Runoff”

O Coeficiente de Escoamento Superficial “Runoff” (**Figura 170**) 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 185 - Coeficiente de escoamento superficial – "Runoff"
 Fonte: CHOW V.T., et al, 1988.

Pelo fato de o ponto crítico estar localizado no centro de Itacuruba, o coeficiente de escoamento superficial adotado corresponde a 0,70.

MÉTODO I-PAI-WU

1) Dados de entrada:

A - Área (m²) = 47.908.993,38

Hc - Cota da Crista (m) = 347

A - Área (km²) = 47,90899338

Hb - Cota da Base (m) = 307

C - Coeficiente de "Runoff" = 0,7

H - Desnível do Talvegue (m) = 40

L - Comprimento Talvegue (m) =
11.476,39

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) = 11,47639

H - Desnível do Talvegue (m) = 40

Tc - Tempo de concentração (min) = 230,76

3) Intensidade da precipitação:

a = 764,167

b = 0,76

c = 12,879

d = 0,660

$$i = \frac{a * Tr^b}{(t + c)^d}$$

$$i = \frac{764,167 * Tr^{0,76}}{(230,76 + 12,879)^{0,660}}$$

T - Período de retorno (anos); e

I - Intensidade da precipitação (mm/h) respectivamente.

1	5	10	15	25	50	100
20,32	69,05	116,93	159,13	234,62	397,33	672,88

4) Fator de forma

L - Comprimento Talvegue (km) = 11,48
F - Fator de forma (km) = 0,36

A - Área (km²) = 47,91

$$F = \frac{A}{(L)^2}$$

5) Coeficiente de forma da bacia

F - Fator de forma (km) = 0,36

C1 - Coeficiente de forma = 1,69

$$C1 = \frac{4}{(2 + F)}$$

6) Coeficiente da bacia

$$Cbacia = \frac{2}{(1 + F)} \times \frac{C}{C1}$$

F - Fator de forma = 0,36

C1 - Coeficiente de forma = 1,69

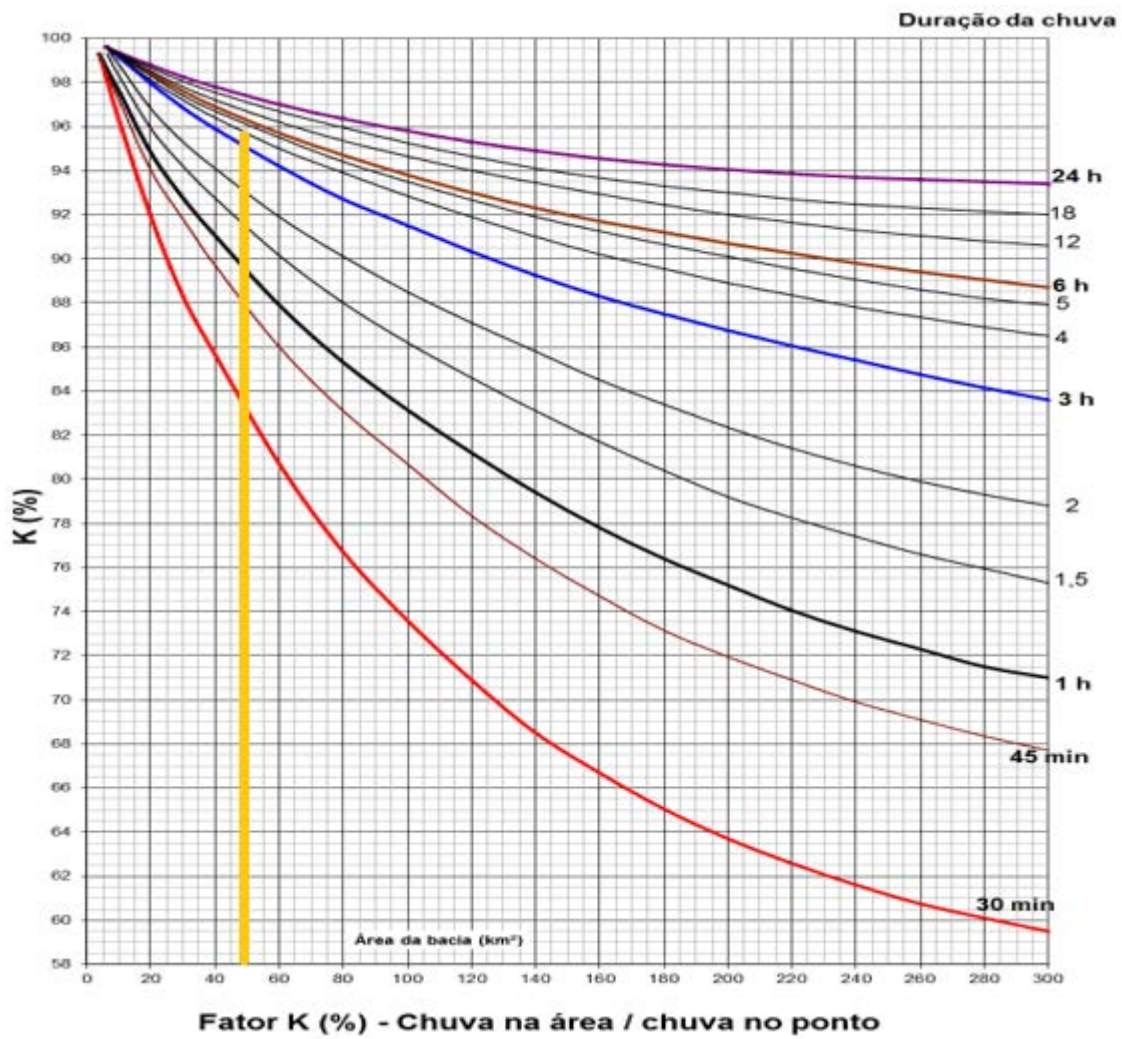
C - Coeficiente de "Runoff" = 0,70

Cbacia - Coeficiente da Bacia = 0,61

7) Coeficiente de distribuição espacial da chuva

K - Coeficiente de distribuição espacial da chuva (%) = 95,5%

K - Coeficiente de distribuição espacial da chuva = 0,955



8) Vazão de cheia

$$Q_c = 0,278 \times C_{\text{bacia}} \times i \times A^{0,9} \times K$$

C_{bacia} - Coeficiente da Bacia = 0,61

A - Área (km²) = 47,91

K - Coeficiente de distribuição espacial da chuva = 0,955

T - Período de Retorno (anos);

I - Intensidade da precipitação (mm/h);

Qc - Vazão de cheia (m³/s), respectivamente:

1	5	10	15	25	50	100
20,32	69,05	116,93	159,13	234,62	397,33	672,88
107,07	363,85	616,15	838,52	1.236,31	2.093,69	3.545,68

9) Vazão de base

$$Qb = 0,10 \times Qc$$

T - Período de Retorno (anos);

Qc - Vazão de cheia (m³/s);

Qb - Vazão de base (m³/s), respectivamente:

1	5	10	15	25	50	100
107,07	363,85	616,15	838,52	1.236,31	2.093,69	3.545,68
10,71	36,39	61,62	83,85	123,63	209,37	354,57

10) Vazão de projeto

$$Qp = Qb + Qc$$

T - Período de Retorno (anos);

Qc - Vazão de cheia (m³/s);

Qb - Vazão de base (m³/s); e

Qp - Vazão de projeto (m³/s), respectivamente.

1	5	10	15	25	50	100
107,07	363,85	616,15	838,52	1.236,31	2.093,69	3.545,68
10,71	36,39	61,62	83,85	123,63	209,37	354,57
117,78	400,24	677,77	922,37	1.359,94	2.303,06	3.900,25

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.

13.10. Análise das condições de operação e manutenção dos sistemas existentes

Não foi possível o acesso a informações a respeito de programas de operação e manutenção dos sistemas de drenagem para o município de Itacuruba/PE.

13.11. 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; CEMADEN, 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

Itacuruba – 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 Abril de 2018, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), divulgou o Relatório de Setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações no município de Itacuruba - 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 (CPRM, 2018).

A primeira etapa do trabalho realizado consistiu no transporte do material necessário para o mapeamento de risco até o município de Itacuruba, bem como o primeiro contato direto com a Defesa Civil Municipal para coleta de informações pertinentes ao mapeamento de risco. Foi solicitado também acompanhamento em visitas de campo nas áreas caracterizadas com risco geológico (CPRM, 2018).

Na próxima etapa do trabalho foram realizadas atividades de campo nas áreas onde há histórico de desastres naturais ou naquelas onde existem situações de risco apontadas pela Defesa Civil, ainda que sem registro de acidentes. Segundo o relatório, a análise ocorreu considerando os seguintes aspectos (CPRM, 2018):

São analisadas visualmente algumas características geológicas e geotécnicas do terreno. Também é feito o levantamento do histórico local em relação à ocorrência de processos e indícios de instabilização de taludes ou encostas (relatos de moradores) e, especialmente nos casos de enchentes e inundações, é verificada a frequência dos eventos nos últimos cinco anos. No caso de maciço de solo são observados indícios de processos desestabilizadores do terreno, geomorfologia da encosta, atributos do(s) talude(s) e do maciço, aterro lançado, escoamento de águas pluviais e de águas servidas, presença de feição erosiva, tipo de vegetação, lixo, lançamento de esgoto, existência de blocos de rocha, propensão da área em enchentes e/ou inundações e em caso positivo características do(s) curso(s) d'água. Em se tratando de maciço rochoso são observadas as propriedades das descontinuidades, número, geometria e tamanho de blocos dispostos nas porções superiores da encosta, aspectos relacionados

à presença e tipo de vegetação, indícios de processos desestabilizadores do terreno, geomorfologia da encosta e atributos do(s) talude(s).

A última etapa, posterior ao campo, consiste na definição e descrição de áreas de risco geológico alto e muito alto, tendo como base análises dos dados coletados em campo e imagens de satélite. Cada uma dessas áreas é denominada setor de risco, e para cada um desses setores é confeccionada uma prancha. A etapa final, posterior ao trabalho de campo, consistiu na definição e descrição de áreas de risco geológico do município, segundo classificação proposta pelo Ministério das Cidades e pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2004 e 2007), que considera apenas os riscos cujo grau situa-se nos níveis Alto (R3) e Muito Alto (R4).

Os resultados obtidos neste estudo pelo Serviço Geológico do Brasil (2018) consistiram em:

As áreas vistoriadas não apresentaram riscos Alto ou Muito Alto a deslizamentos, inundações ou erosões, não sendo então setorizados de acordo com o escopo do projeto. Para melhor compreensão e utilização do trabalho desenvolvido, é importante ressaltar que, de acordo com a metodologia adotada pelo projeto, a identificação dos riscos deve se restringir à região habitada atualmente. Entretanto, isso não significa que as áreas de planície de inundação ou encostas adjacentes a área identificada não sejam suscetíveis a serem atingidas por eventos de inundação ou movimentação de massa. Áreas atualmente não ocupadas podem apresentar risco à população, caso sejam habitadas de maneira inadequada.

O relatório ressalta também a necessidade de revisão constante das áreas analisadas e de outras não indicadas, podendo haver alteração da classificação num futuro.

Através 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). A **Tabela 66** apresenta esses dados do ano de 2008 até a criação do presente documento, em 2021.

Tabela 75 - Reconhecimento federal de SE e ECP em Itacuruba - 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
2008	PE	2607406	ITACURUBA	-	-	ESTIAGEM	SE	1928	-	244	16/12/08	-
2009	PE	2607406	ITACURUBA	-	-	ESTIAGEM	SE	544	-	96	22/05/09	-
2010	PE	2607406	ITACURUBA	05/2009	03/06/09	ESTIAGEM	SE	095	22/02/10	035	23/02/10	-
2010	PE	2607406	ITACURUBA	11/2009	30/11/09	ESTIAGEM	SE	264	29/04/10	081	30/04/10	-
2010	PE	2607406	ITACURUBA	04/2010	21/05/10	ESTIAGEM	SE	544	01/09/10	169	02/09/10	-
2012	PE	2607406	ITACURUBA	38.145	04/05/12	ESTIAGEM	SE	189	14/05/12	093	15/05/12	SUMÁRIO
2012	PE	2607406	ITACURUBA	38.798	01/11/12	ESTIAGEM	SE	324	06/12/12	236	07/12/12	ORDINÁRIO
2013	PE	2607406	ITACURUBA	39.348	26/04/13	ESTIAGEM	SE	058	09/05/13	089	10/05/13	SUMÁRIO
2013	PE	2607406	ITACURUBA	39.969	25/10/13	ESTIAGEM	SE	136	12/11/13	221	13/11/13	SUMÁRIO
2015	PE	2607406	ITACURUBA	41.611	14/04/15	ESTIAGEM	SE	077	27/04/15	081	30/04/15	SUMÁRIO
2015	PE	2607406	ITACURUBA	42.222	08/10/15	ESTIAGEM	SE	218	26/10/15	206	28/10/15	SUMÁRIO
2016	PE	2607406	ITACURUBA	42886	08/04/2016	ESTIAGEM	SE	125	23/05/2016	98	23/05/2016	ORDINÁRIO
2016	PE	2607406	ITACURUBA	43605	07/10/2016	ESTIAGEM	SE	195	10/11/2016	217	11/11/2016	ORDINÁRIO
2017	PE	2607406	ITACURUBA	44.278	04/04/2017	ESTIAGEM	SE	62	15/05/2017	92	16/05/2017	ORDINÁRIO
2017	PE	2607406	ITACURUBA	45039	30/09/2017	ESTIAGEM	SE	189	20/10/2017	203	23/10/2017	ORDINÁRIO
2018	PE	2607406	ITACURUBA	45800	27/03/2018	ESTIAGEM	SE	127	03/05/2018	86	07/05/2018	ORDINÁRIO
2018	PE	2607406	ITACURUBA	46526	26/09/2018	ESTIAGEM	SE	302	23/10/2018	206	25/10/2018	ORDINÁRIO
2019	PE	2607406	ITACURUBA	47232	22/03/2019	ESTIAGEM	SE	1244	17/05/2019	95	20/05/2019	ORDINÁRIO
2019	PE	2607406	ITACURUBA	47958	16/09/2019	ESTIAGEM	SE	2530	25/10/2019	209	29/10/2019	ORDINÁRIO
2020	PE	2607406	ITACURUBA	48.943	14/04/2020	DOENÇAS INFECCIOSAS VIRAIS	ECP	1108	16/04/2020	74	17/04/2020	ORDINÁRIO
2020	PE	2607406	ITACURUBA	48801	14/03/2020	ESTIAGEM	SE	1571	01/06/2020	104	02/06/2020	ORDINÁRIO
2020	PE	2607406	ITACURUBA	49.442	16/09/2020	DOENÇAS INFECCIOSAS VIRAIS	ECP	2607	06/10/2020	195	09/10/2020	ORDINÁRIO
2021	PE	2607406	ITACURUBA	49.424	10/09/2020	ESTIAGEM	SE	140	26/01/2021	19	28/01/2021	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 Itacuruba 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.

13.12. 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.

13.13. 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, 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.

Nos protocolos aplicados à população, não foram identificados pontos de erosão na zona rural bem como da sede municipal de Itacuruba. Ressalta-se que a ausência de sistema de drenagem somada a falta de cobertura vegetal, contribuem para a formação de processos erosivos.

13.14. Análise da Situação da Gestão dos Serviços com base em Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros

Com relação aos serviços de drenagem urbana, há diferenças notáveis quanto à falta de recursos que os municípios de pequeno e de grande porte enfrentam, tendo que optar por investimentos, em decorrência dos orçamentos enxugados. Em algumas áreas do Nordeste brasileiro a demanda de menores investimentos nos serviços de drenagem pode ocorrer, analisando as características topográficas, climáticas, geológicas ou geográficas do local (NASCIMENTO, 2011).

Observa-se também que, há diferenciações na qualidade dos serviços em aproximadamente todos os estados da região Norte e Nordeste do Brasil. Além disso, os municípios mais próximos às capitais e/ou áreas economicamente mais prósperas evidenciam uma melhor situação do que em áreas longínquas (NASCIMENTO, 2011).

Em Pernambuco, a principal entidade prestadora do serviço de manejo de águas pluviais é a administração pública, onde 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.

Quanto à gestão dos sistemas de drenagem no município de Itacuruba, o portal da transparência, apresenta informações que correspondem às obras de infraestrutura urbana, tratando-se da construção e recuperação de calçamento, calçadas, meio fio, pavimentação asfáltica, e revitalização de praça central.

A **Figura 171**, corresponde ao informativo referente à contratação para complemento de calçada na Rua João Cipriano Freire no Município de Itacuruba/PE, em conformidade com o especificado no processo nº 008/2021 – Dispensa de Licitação nº 003/2021, contrato nº 049/2021.

Detalhes do empenho	
Favorecido:	21.921.643/0001-48 - CLS-CONSTRUÇÃO LOCAÇÕES E SERVIÇOS
Empenho:	485 (Orçamentário)
Espécie:	Global
Categoria:	Comum
Órgão:	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
Função:	Urbanismo
Programa:	INFRA-ESTRUTURA URBANA
Despesa:	obras em andamento
Data Emissão:	19/03/2021
Valor empenhado:	R\$ 26.905,45
Contrato:	Sem contrato
Unidade Gestora:	Município de Itacuruba
Unidade:	DEPARTAMENTO DE OBRAS
Subfunção:	Serviços Urbanos
Ação:	CONSTRUÇÃO E RECUPERAÇÃO DE CALÇAMENTO, CALÇADAS, MEIO-FIO E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICO
Natureza Despesa:	4.4.9.0.51.91.00.00.00
Fonte Recurso:	MSC - 1.990.0000 - Outros Convênios
Licitação:	Fundamentada no artigo 24 inciso I e II da Lei 8.666/93.

Figura 186 - Contratação para complemento de calçada em Itacuruba/PE
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A **Figura 172**, corresponde ao informativo referente à contratação para pavimentação de diversas ruas do município de Itacuruba através do contrato nº 069/2020 – Programa de Planejamento Urbano – Ministério de Desenvolvimento Regional.

Detalhes do empenho
Favorecido: 21.921.643/0001-48 - CLS-CONSTRUÇÃO LOCAÇÕES E SERVIÇOS
Empenho: 536 (Orçamentário)
Espécie: Estimativa
Categoria: Comum
Orgão: SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
Função: Urbanismo
Programa: INFRA-ESTRUTURA URBANA
Despesa: obras em andamento
Data Emissão: 05/04/2021
Valor empenhado: R\$ 132.111,16
Contrato: Sem contrato
Unidade Gestora: Município de Itacuruba
Unidade: DEPARTAMENTO DE OBRAS
Subfunção: Serviços Urbanos
Ação: CONSTRUÇÃO E RECUPERAÇÃO DE CALÇAMENTO, CALÇADAS, MEIO-FIO E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICO
Natureza Despesa: 4.4.9.0.51.91.00.00.00
Fonte Recurso: MSC - 1.990.0000 - Outros Convênios
Licitação: Fundamentada no artigo 24 inciso I e II da Lei 8.666/93.

Figura 187 - Contratação para pavimentação de ruas em Itacuruba/PE
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A **Figura 173**, corresponde ao informativo referente à contratação para revitalização da Praça Central de eventos do município de Itacuruba/PE, conforme processo licitatório nº 006/2019, contrato nº 097/2019.

Detalhes do empenho	
Favorecido:	18.259.511/0001-98 - W M CONSTRUÇÕES E INCORPORAÇÕES LTDA - EPP
Empenho:	535 (Orçamentário)
Espécie:	Estimativa
Categoria:	Comum
Órgão:	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
Função:	Urbanismo
Programa:	PRAÇA PARA TODOS
Despesa:	obras em andamento
Data Emissão:	05/04/2021
Valor empenhado:	R\$ 33.999,86
Contrato:	Sem contrato
Unidade Gestora:	Município de Itacuruba
Unidade:	DEPARTAMENTO DE OBRAS
Subfunção:	Infra-Estrutura Urbana
Ação:	CONSTRUÇÃO, AMPLIAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE PRAÇAS E JARDINS
Natureza Despesa:	4.4.9.0.51.91.00.00.00
Fonte Recurso:	MSC - 1.990.0000 - Outros Convênios
Licitação:	Fundamentada no artigo 24 inciso I e II da Lei 8.666/93.

Figura 188 - Contratação Revitalização Praça Central Itacuruba/PE
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

13.15. Programas e Projetos Existentes

Em consulta ao Portal da Transparência do Governo Federal, para duas áreas importantes e relacionadas direta ou indiretamente à gestão de águas pluviais, que são pavimentação e urbanização, nos anos de 2017 a 2020, verifica-se que o município de Itacuruba recebeu verba conforme a seguinte relação de convênios empenhados, publicados e assinados apresentados no **Quadro 19**:

Quadro 19 - Projetos em execução em Itacuruba

Objeto	Início	Fim	Valor do Convênio	Nº do Convênio	Situação
Pavimentação de diversas ruas do município de Itacuruba/PE	25/06/2020	25/06/2023	R\$ 287.306,00	02694/2020	Em Execução
Pavimentação de diversas ruas do município de Itacuruba/PE	30/12/2019	30/12/2022	R\$ 306.339,00	50770/2019	Em Execução
Pavimentação de diversas ruas do município de Itacuruba/PE	06/12/2019	06/12/2022	R\$ 306.339,00	46826/2019	Em Execução
Pavimentação em paralelepípedo em diversas ruas	31/08/2017	30/06/2021	R\$ 998.600,00	21419/2017	Em Execução
Pavimentação de diversas ruas do município de Itacuruba/PE	30/12/2019	30/12/2022	R\$ 1.126.161,00	50475/2019	Em Execução
Urbanização da Avenida Patriarca Anibal Alves Cantarelli, no Município de Itacuruba - PE.	31/08/2017	30/06/2021	R\$ 432.650,00	21494/2017	Em Execução

Fonte: PORTAL DA TRANSPARÊNCIA, GOVERNO FEDERAL, 2021.

13.16. 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 Agência Peixe Vivo, o Instituto GESOIS e a Prefeitura Municipal de Itacuruba/PE promoveram a Oficina Participativa para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico no município. O evento ocorreu por videoconferência, no dia 08 de abril, através dos *links* disponibilizados no site da Prefeitura.

O objetivo do encontro foi debater questões relacionadas a saneamento básico em Itacuruba, 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: Realizado no dia 08/04/2021 às 10 horas;
- Setor 02: Realizado no dia 08/04/2021 às 14 horas.

Além disso, o Instituto GESOIS, com o apoio da Prefeitura de Itacuruba, disponibilizou um Formulário Pesquisa *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 itacurubenses levaram aos seguintes apontamentos:

13.16.1. Na zona urbana

Ausência de sistema de drenagem no município.

13.16.2. Na zona rural

- Vários problemas nas estradas vicinais em função da falta de drenagem;
- Difícil acesso às localidades em períodos chuvosos em função de alagamentos;
- Em todas as comunidades rurais, a falta de passagens molhadas gera enorme dificuldade para escoar a produção e deixa moradores ilhados;

- Durante o período chuvoso no assentamento Angico 3, as redes de esgotos transbordam;
- Necessidade de construir passagens molhadas e pontes de acesso às comunidades;
- Alagamentos no entorno de novas ruas calçadas afetam a Comunidade Quilombola Negros de Gilu.

Diante das considerações apontadas pelos moradores da zona rural, o Município de Itacuruba apresenta situações que evidenciam a necessidade de melhorias no sistema de drenagem. Através da contribuição popular, foi possível a identificação destas situações.

13.17. 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 Itacuruba carece de iniciativas voltadas para o estabelecimento de sistema de drenagem, através de ações estruturais e não estruturais.

As ações estruturais correspondem a melhoria dos sistemas e implementação dos elementos do sistema de drenagem. Além disso, é necessária a conscientização da população por meio das ações não estruturais 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 Itacuruba 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 Itacuruba, 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 Itacuruba 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:

▪ **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 um planejamento geral, sendo as questões atacadas pontualmente, nos locais de maior deficiência no abastecimento.

▪ **Esgotamento sanitário**

A Prefeitura Municipal não informou se há alguma previsão para a implantação das obras da Estação de Tratamento de Esgotos-EET. Para o esgotamento sanitário das localidades da área rural, não há qualquer previsão.

▪ **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.

▪ **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 Itacuruba 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 Itacuruba, no que tange à participação social, nota-se um envolvimento da população nas questões relativas ao saneamento. Há uma preocupação muito grande, manifestada nos encontros com a comunidade, com relação à eventual implantação de uma Usina Nuclear no Município.

Como um mecanismo de controle social, hoje no Município de Itacuruba, 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 infraestruturas de saneamento básico. Fonte bibliográfica inválida especificada..

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” (CONSULTORIALEGISLATIVA, 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 (CONSULTORIALEGISLATIVA, 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” (CONSULTORIALEGISLATIVA, 2008).

Em Itacuruba somente é realizada a cobrança pelos serviços prestados pela COMPESA, no abastecimento de água. A Prefeitura de Itacuruba 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 67 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 76 – 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.

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
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 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 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.
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	Estabelece normas para execução da Lei Federal n.º 11.445,

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
de junho de 2010	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 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 n.º 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 de 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

Legislação/Instrumento	Diretriz
	FEDERAL
	abastecimento de águas.
Resolução CONAMA n.º 430, de 05 de maio de 2011	ispõe 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.
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

Legislação/Instrumento	Diretriz
	FEDERAL
	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 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	Especifica os requisitos exigíveis para obtenção de extrato

Legislação/Instrumento		Diretriz
FEDERAL		
2004		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 2004		Especifica os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos 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 de 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 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	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
2001	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 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 –	Crítérios de Compensação Ambiental - Estabelecer metodologia de gradação de impactos ambientais e procedimentos para fixação e aplicação da compensação ambiental.

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
MUNICIPAIS	
Lei Orgânica, s/n, aprovada em 05 de abril de 1990	Dispõe sobre a Lei Orgânica.
Lei nº 040/90 Lei Orçamentária Anual - LOA, de 04 de dezembro de 2019	Estima a Receita e fixa a Despesa do Município para o exercício financeiro de 2020.
Lei nº 034/2019 Lei de Diretrizes Orçamentárias-LDO, de 26 de setembro de 2019	Dispõe sobre as diretrizes para elaboração da Lei Orçamentária 2020.
Lei nº 041/2019, Plano Plurianual - PPA, de 04 de dezembro de 2019	Dispõe sobre a revisão do Plano Plurianual para o período 2018/2021.

Fonte: Fonte: PMI, 2021.

14.6. O saneamento básico e o meio ambiente no contexto da legislação municipal

a) Lei Orgânica

A Lei Orgânica do Município de Itacuruba, s/nº, estabelece a organização municipal, as competências dos entes envolvidos, a organização dos poderes, a organização da administração municipal, entre outras.

Com relação ao saneamento básico e ao meio ambiente, tem-se:

Art. 10: são atribuições de competência privativa do Município.,:

XII: organizar e prestar, sob o regime de concessão ou permissão, os serviços públicos locais;

XIII: planejar o uso e a ocupação do solo urbano;

XXVII: promover a limpeza urbana, remoção e destinação do lixo.

Art. 11: são atribuições de competência comum do Município:

VI: proteger o meio ambiente e combater a poluição;

VII: preservar as florestas, fauna e flora.

Art. 12: ao Município compete complementar a legislação federal e estadual, no que couber.

Art.96: permissão para o consorciamento na prestação de serviços;

Art. 130: meio ambiente, ecologicamente equilibrado, direito de todos;

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 Itacuruba 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 68** 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 77 – Organização dos serviços de saneamento básico no município de Itacuruba

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: Prefeitura.	Na sede: Prefeitura. Nas áreas rurais não há prestação destes serviços.	Prefeitura	Prefeitura
Existe contrato firmado?	Sim, em 23/10/73	Sim, em 23/10/73	Não	Não
Qual a data de vencimento do contrato?	Prazo 50 anos, vencendo em 2023	Prazo 50 anos, vencendo em 2023.	Não há contrato	Não há contrato
Qual o tipo de contrato?	Concessão	Concessão	Não há contrato	Não há contrato

Serviços	Abastecimento de água	Esgotamento Sanitário	Resíduos Sólidos	Manejo de Águas Pluviais
Qual a área de cobertura do contrato?	No Município	No Município	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
Existe um conselho municipal que discute a pauta do saneamento?		Não existe Conselho		
Existe entidade de regulação instituída?	ARPE	ARPE	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 E Prefeitura	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 Itacuruba optou-se pela utilização da metodologia da Funasa (2018).

A **Tabela 69** mostra o nível de conformidade aos princípios legais previstos para o saneamento básico.

Tabela 78 – Nível de conformidade legal dos serviços de saneamento básico no município de Itacuruba

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 INSTITUTO GESOIS, 2021.

Verifica-se que, no Município de Itacuruba, os serviços de saneamento básico estão em desconformidade com os preceitos legais, podendo ser considerados 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 Itacuruba, a Lei nº 041/2019, de 04 de dezembro de 2019, institui o Plano Plurianual - PPA, para o período 2018-2021.

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 Itacuruba, a Lei nº 034/2019, de 26 de setembro de 2019, institui a LDO, para o exercício de 2020.

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 Itacuruba, a Lei nº 040/2019 institui a Lei Orçamentária Anual e estima a receita e fixa a despesa para o exercício financeiro de 2020.

14.8.1. Análise orçamentária

A **Tabela 70** dispõe sobre as Unidades Orçamentárias previstas no PPA.

Tabela 79 – Relação das Unidades Orçamentárias previstas no PPA.

Órgão	Designação
10.000	Câmara Municipal
11.000	Gabinete do Prefeito
12.000	Controladoria
14.000	Secretaria de Finanças
15.000	Secretaria de Educação
16.000	Secretaria Especial
18.000	Escritório de Representação(Recife)
21.000	Secretaria de Governo
23.000	Secretaria de Meio Ambiente
24.000	Secretaria de Aquicultura e Pesca
25.000	Secretaria de Turismo, Cultura e Esporte,
26.000	Secretaria de Infraestrutura
27.000	Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
28.000	Secretaria de Administração
29.000	Secretaria de Saúde
30.000	Secretaria de Desenvolvimento Social

Fonte: PREFEITURA, 2021.

A **Tabela 71** dispõe sobre os fundos previstos no PPA.

Tabela 80 – Relação dos Fundos previstos no PPA.

Órgão	Designação
17.000	Fundo Municipal de Saúde
22.000	Fundo Municipal de Assistência Social
31.000	Fundo Municipal de Defesa dos Direitos da Criança e do Adolescente
6.000	Instituto de Previdência dos Servidores Municipais de Itacuruba
13.000	Instituto de Previdência dos Servidores Municipais de Itacuruba (Dados externos até 2018)
8.000	Câmara Municipal de Itacuruba

Fonte: PREFEITURA, 2021

A **Tabela 73** dispõe sobre a evolução das receitas de 2018 a 2021, segundo o Plano Plurianual - PPA.

Tabela 81 – Relação de despesas relativas no saneamento, por Programa/Ano, previstas no PPA.

Programa	Descrição	2018	2019	2020	2021	Total
3017	Requalificação da infraestrutura	269.000,00	239.000,00	262.000,00	356.000,00	1.126.000,00
3037	Gestão do sistema de limpeza urbana	185.000,00	168.000,00	223.445,00	234.000,00	610.445,00
3040	Planejamento ambiental	12.000,00	12.000,00	6.000,00	14.000,00	44.000,00
7011	Gestão técnica e administrativa da secretaria de infraestrutura	928.000,00	726.564,83	660.435,17	798.931,22	3.113.931,22
10006	Saneamento rural simplificado	50.000,00	45.000,00	15.000,00	35.000,00	145.000,00
10038	Gestão da secretaria de meio ambiente	30.000,00	37.000,00	95.000,00	99.425,00	261.125,00
10039	Gestão do departamento de licença, controle e fiscalização	14.000,00	16.000,00	9.000,00	9.000,00	48.000,00
10040	Gestão do departamento de educação ambiental	12.000,00	14.000,00	8.000,00	12.000,00	46.000,00
10041	Gestão do departamento de preservação do bioma caatinga	12.000,00	14.000,00	8.000,00	12.000,00	42.000,00
10051	Praça para todos	70.000,00	65.000,00	6.300,00	11.000,00	152.300,00
10052	Infraestrutura urbana	453.000,00	342.000,00	130.000,00	140.090,00	1.065.090,00
10053	Saneamento urbano	60.000,00	65.000,00	6.300,00	11.000,00	152.300,00
10054	Reciclagem e tratamento de resíduos sólidos	171.600,00	90.000,00	7.000,00	15.000,00	283.600,00
10056	Gestão do departamento de urbanismo e paisagismo	48.000,00	51.134,00	51.000,00	52.291,00	202.425,00

Programa	Descrição	2018	2019	2020	2021	Total
10058	Abastecimento de água emergencial	95.000,00	85.000,00	19.000,00	27.000,00	226.000,00
10059	Gestão de políticas ambientais	8.000,00	8.000,00	4.000,00	8.000,00	28.000,00
10060	Gestão do departamento de controle sanitário	32.000,00	34.000,00	10.000,00	13.000,00	89.000,00
	Subtotal	2.449.600,00	2.011.698,83	1.520.480,17	1.847.737,22	7.829.516,22
	Total geral	34.117.000,00	32.280.000,00	34.920.000,00	37.830.000,00	139.147.000,00
	%	7,18	6,23	4,35	4,88	5,63

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE ITACURUBA, 2018.

Verifica-se que os investimentos relativos ao saneamento, por programa, caíram no período em análise.

A **Tabela 73** dispõe sobre a evolução das receitas de 2018 a 2021, segundo o Plano Plurianual - PPA.

Tabela 82 – Evolução da receita do município de Itacuruba, de 2018 a 2021, segundo o PPA.

Valores/Ano	2018	2019	2020	2021	Total
Receitas	34.117.000,00	32.280.000,00	34.920.000,00	37.830.000,00	139.147.000,00
%	24,52	23,20	25,10	27,19	-

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE ITACURUBA, 2018.

A **Tabela 74** dispõe sobre as receitas de 2020, segundo a LOA. Este diagnóstico analisa a LOA relativa ao exercício de 2020, pois, conforme indicado pela Prefeitura Municipal, a LOA referente ao exercício de 2020, somente será enviada à Câmara no mês de agosto.

Tabela 83 – Receitas previstas para 2020, segundo a LOA, para o Município de Itacuruba.

Valores/Ano	Total
Receitas correntes	29.117.000,00
Receitas de Capital	3.477.000,00
Receitas correntes(Intra)	1.326.000,00
Reserva de contingência	1.000.000,00
TOTAL	34.920.000,00

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE ITACURUBA, 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 84 – Despesas por função, segundo a LOA, para 2021.

Fuções	Despesa	%
Legislativa	2.018.000,00	5,78
Judiciária	104.000,00	0,3
Administração	6.605.872,78	18,92
Segurança Pública	9.000,00	0,03
Assistência Social	2.208.900,00	6,33
Previdência Social	1.620.000,00	4,64
Saúde	5.254.069,88	15,05
Educação	13.010.750,94	37,26
Cultura	548.661,40	1,57
Urbanismo	644.745,00	1,85
Habituação	15.000,00	0,04
Saneamento	34.000,00	0,10
Gestão Ambiental	93.000,00	0,27
Agricultura	345.000,00	0,99
Organização Agrária	6.000,00	0,02
Comércio e Serviços	16.000,00	0,05
Energia	27.000,00	0,08
Transporte	8.000,00	0,02
Desporto r lazer	155.000,00	0,44
Encargos especiais	1.197.000,00	3,43
Reserva de contingência	1.000.000,00	2,86
TOTAL	34.920.000,00	100,0

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE ITACURUBA, 2018.

Pela análise das despesas, por função, verifica-se que, para a área de Saneamento e Gestão Ambiental estão reservados somente 0,37%.

A **Tabela 76** dispõe as ações previstas no PPA relativas ao saneamento básico, para o período de 2018 a 2021.

Tabela 85 – Ações previstas no PPA relativas ao saneamento básico, para o período 2018-2021.

Nº	Ação	2018	2019	2020	2021
1.88	Manutenção pavimentação	205.000,00	195.000,00	225.000,00	300.000,00
424	Vigilância epidemiológica e ambiental	276.000,00	282.000,00	189.000,00	217.000,00
1.64	Obras vigilância sanitária	6.000,00	6.000,00	6.000,00	9.000,00
1.65	Equipamentos vigilância sanitária	9.000,00	9.000,00	7.000,00	12.000,00
1.66	Obras vigilância sanitária	7.000,00	7.000,00	7.000,00	9.000,00
1.67	Equipamentos vigilância sanitária	12.000,00	9.000,00	7.000,00	10.000,00
4.38	Limpeza urbana	6.000,00	15.000,00	2.000,00	2.000,00
2.100	Manutenção limpeza urbana	70.000,00	63.000,00	19.000,00	19.000,00
2.162	RSS	40.000,00	40.000,00	22.445,00	23.000,00
2.31	Conservação Ambiental	6.000,00	6.000,00	3.000,00	3.000,00
8.9	Apoio Secretaria Infraestrutura	465.000,00	463.564,33	382.435,17	472.681,22
1.49	Saneamento rural	50.000,00	45.000,00	15.000,00	35.000,00
8.33	Secretaria Meio Ambiente	27.000,00	34.000,00	94.000,00	94.425,00
2.87	Educação Ambiental	10.000,00	13.000,00	7.000,00	11.000,00
2.88	Preservação caatinga	10.000,00	11.000,00	6.000,00	6.000,00
1.88	Preservação praças	70.000,00	65.000,00	6.300,00	11.000,00
1.46	Preservação drenagem	453.000,00	342.000,00	130.000,00	140.000,00
1.48	Saneamento urbano	60.000,00	65.000,00	15.000,00	20.000,00
1.12	Aterro sanitário	171.000,00	90.000,00	7.000,00	15.000,00
2.49	Manutenção estradas vicinais	25.000,00	21.000,00	7.000,00	37.000,00
2.50	Serviços pipa	25.000,00	25.000,00	3.000,00	3.000,00
1.51	Barragens, açudes	15.000,00	15.000,00	13.000,00	18.000,00
1.54	Manutenção políticas ambientais	8.000,00	8.000,00	4.000,00	8.000,00
2.104	Controle sanitário	27.000,00	28.000,00	7.000,00	7.000,00
TOTAL		2.053.000,00	1.857.564,33	1.184.180,17	1.482.106,22

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE ITACURUBA, 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 77** dispõe o percentual dos custos das ações previstas para a área de saneamento em relação às despesas previstas.

Tabela 86 – Percentual do custo das ações em relação ao total de despesas previstas para o Município de Itacuruba, de 2018 a 2021, segundo o PPA.

Valores/Ano	2018	2019	2020	2021
Despesas Previstas	34.117.000,00	32.280.000,00	34.920.000,00	37.830.000,00
Custo das ações	2.053.000,00	1.857.564,33	1.184.180,17	1.482.106,22
%	6,02	5,75	3,39	3,92

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE ITACURUBA, 2018.

Verifica-se que o percentual do investimento em ações de saneamento, em relação ao total das despesas do Município de Itacuruba, vêm diminuindo no período em referência.

15. PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL E PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO DO PMSB

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12267: Normas para elaboração de Plano Diretor. Abril de 1992. Disponível em: <https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/NBR_12267_Normas_para_elaborelab_de_plano_diretor.pdf> Acesso em Maio de 2021.

ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Engenharia de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em <http://www.abrelpe.org.br>

Acta. (2014). A piscicultura no Submédio e Baixo São Francisco.

Agência Pernambucana de Águas e Clima – APAC. Relatório de situação de recursos hídricos do Estado de Pernambuco. Governo do Estado de Pernambuco e Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos – SRHE. 2013.

Agência Pernambucana de Águas e Clima. Relatório de situação de recursos hídricos do Estado de Pernambuco 2011/2012 Agência Pernambucana de Águas e Clima (Apac). – Recife: Apac, 2013. 116p.: il 1. Recursos Hídricos – Situação. 2. Recursos Hídricos – Gestão. 3. Recursos Hídricos – Pernambuco. I. Título.

Aguiar, Brenna Kayra Gomes. Análise de constelação em bacias hidrográficas no uso e ocupação do solo e da água nas margens do reservatório Poço da Cruz, Ibimirim, Pernambuco, Brasil / Brenna Kayra Gomes Aguiar. Recife: O autor, 2019. 67f. il. Color.

ALVES, K. M. A. S. Variabilidade pluvial no semiárido brasileiro: Impactos e vulnerabilidades na paisagem da bacia hidrográfica do rio Moxotó. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Recife: UFPE, 2016. 164p.

ANA - Agência Nacional de Águas. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Disponível em: Aplicativo Hidroweb Mobile – Dados sobre chuvas e rios, 2021. Acesso em: 03 de Março de 2021.

ANA. (2017). Agência Nacional de Águas - Atlas Esgotos Despoluição de Bacias Hidrográficas. Fonte: Relatório de Esgotamento Sanitário Municipal - Itacuruba-PE: http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Pernambuco/

ANA. (2020). Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico: <https://www.gov.br/ana/pt-br>

ANA. (9 de Abril de 2020). Agência Nacional de Águas. Fonte: Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/1d8cea87-3d7b-49ff-86b8-966d96c9eb01>

ANA. (Junho de 2016). Agência Nacional de Águas. Fonte: Atlas Esgotos Despoluição de Bacias Hidrográficas Sistema Existente Itacuruba/PE: http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Pernambuco/

ARPE, A. d. (2017). Relatório de Desempenho da Gestão.

Atlas Brasil. (2021). Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. Fonte: <http://www.atlasbrasil.org.br/>

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.

BRASIL. (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

BRASIL. 2020. Lei nº 14.026. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 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 nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art7> Acesso em: Maio de 2021.

BRASIL. LEI nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. 2001.

BRASIL. Lei nº 11.445/2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm> Acesso em: Fevereiro de 2021.

CACHOEIRINHA. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Voláteis no Município de Cachoeirinha. Disponível em <http://www.procimos.rs.gov.br/download/plano>

CASSINI, S.T et al. Digestão de resíduos sólidos orgânicos e aproveitamento d biogás. PROSAB-Abes, Rio de Janeiro, Eia-Rima, 210p., 2003.

CBHSF. (2020). Proliferação de Macrófitas no SF.

CBHSF. (2021). Comitê da Bacia Hidrográfica do São Francisco.

CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Municípios Monitorados. Disponível em: <<http://www.cemaden.gov.br/municipios-monitorados-2/>> Acesso em: 17/03/2021.

CHOW V.T., MAIDMENT D.R., MAYS L.W. 1988. Applied Hydrology. 1 ed. New York, McGraw Hill, 572 p.

COMPESA, E. T. (2020). Resolução ARPE 170/2020.

COMPESA. (2021). Protocolo.

CONAMA. (2005). Qualidade da água.

Conhecer, C. C. (2013). Eutrofização em Rios Brasileiros.

CPRH. (2021). Qualidade da Água.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil: Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea: Diagnóstico do Município de Ibimirim Estado de Pernambuco. Ministério de Minas e Energia – Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Outubro de 2005. Disponível em: <
http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16058/Rel_Ibimirim.pdf?sequence=1 > Acesso em: 02/04/2021.

CPRM. (Outubro de 2005). Serviço Geológico do Brasil. Fonte: Diagnóstico do Município de Itacuruba.

ELETROBRÁS. (2013). Central Nuclear do Nordeste.

FADURPE. (março/21). Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água.

FANTINI, OP (1979). Aspectos Epidemiológicos Ligados ao Lixo: resíduos sólidos e limpeza urbana. USP/FSP, São Paulo.

FISHER, R., HOBGEN, S., MANDAYA, I., KAHU, N. R., KEHUTANAN, F.: Satellite Image Analysis and Terrain Modelling: A practical manual for natural resource management, disaster risk and development planning using free geospatial data and software. Version 2. SAGA GIS 4. Junho, 2017. Disponível em <https://sagatutorials.wordpress.com/training-manual/> . Acesso em 03/04/2021

FREITAS, C. M.; XIMENES, E. F. Enchentes e saúde pública: Uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e

mitigação. Ciência & Saúde Coletiva, vol. 17, núm. 6, junho, pp. 1601- 1615 - Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 2012.

FUNASA-Fundação Nacional de Saúde- Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Propostas para o Programa de Resíduos Sólidos.

Governo Federal. Portal da Transparência: Ibimirim/PE. 2021. Disponível em <<http://www.portaldatransparencia.gov.br/convenios/consulta?paginacaoSimples=true&tamanhoPagina=&offset=&direcaoOrdenacao=asc&uf=PE&nomeMunicipio=ibimirim&situacao=2&colunasSelecionadas=linkDetalhamento%2CnumeroConvenio%2CnumeroOriginal%2Cuf%2CmunicipioConveniente%2Csituacao%2Cobjetivo%2CorgaoSuperior%2Corgao%2Cconcedente%2Cconveniente%2CdataInicioVigencia%2CdataFimVigencia%2CvalorCelebrado&ordenarPor=orgao&direcao=desc>> Acesso em: Maio de 2021.

GUERRA, A.J.T. O início do processo erosivo. Guerra, A.J.T; Silva, A. S; Botelho, R.G.M; (org.). In: Erosão e conservação dos solos conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. P. 17-50.

IBAM- Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Disponível em <http://www.ibam.org.br>

IBGE & CEMANDEN. População em áreas de risco no Brasil. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101589.pdf>> Acesso em: 17/03/2021. Rio de Janeiro, 2018.

IBGE. (2010). Censo .

IBIMIRIM. Lei nº 01/2019, de 3 de dezembro de 2019. COMPLEMENTAR. Institui o Plano Diretor do Município de Ibimirim, Revogando as Disposições em contrário, Ibimirim: Câmara Municipal, [2019]. Disponível em: http://transparencia.ibimirim.pe.gov.br/uploads/5198/1/atos-oficiais/2019/leis/1612899318_0012019.pdf. Acesso em: 5 abr. 2021.

IBIMIRIM. Lei nº 04/2019, de 3 de dezembro de 2019. COMPLEMENTAR. Dispõe sobre o Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo da Cidade de Ibimirim e dá outras

Providências, Revogando as Disposições em contrário, Ibimirim: Câmara Municipal, [2019]. Disponível em: <http://transparencia.ibimirim.pe.gov.br/uploads/5198/1/atos-oficiais/2019/leis/1612899537_0042019.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2021.

IBIMIRIM. Lei Orgânica Municipal nº 001/2011, de 26 de setembro de 2011. Emendas Modificatórias: Resolução nº 57/2005 Resolução nº 59/2011. Ibimirim: Câmara Municipal, [2011]. Disponível em: <https://ibimirim.pe.leg.br/leis/lei-organica-municipal>. Acesso em: 4 jul. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. História e fotos – Ibimirim, Pernambuco. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ibimirim/historico>>. 2017. Acesso em: 05 de Maio de 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Panorama cidades: Ibimirim/PE. Território e Ambiente. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ibimirim/panorama>> Acesso em: Abril de 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Panorama cidades: Ibimirim/PE. 2008. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ibimirim/panorama>> Acesso em: Maio de 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Panorama cidades: Ibimirim/PE. Território e Ambiente - Área da unidade Territorial. 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ibimirim/panorama>> Acesso em: Abril de 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Área do Setor de Saneamento – Tipo de rede coletora. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ibimirim/pesquisa/30/84366>> Acesso em: Maio de 2021.

IPEA- Instituto de Pesquisa Aplicada. Disponível em <https://www.ipea.gov.br/portal/>

J.Aureliano. (2007). Sistema de Rede-Tanque Pernambuco.

JANUARIO et al, 2007. Gladys Fernandes Januário. Eng^o civil pela EPUSP(1992). Disponível em <http://www.sciolo.org/pdf/esa/v12m2>

LIMA, L.M.Q. Estudo de otimização do processo de reutilização do lixo em aterro sanitário. Tese de Mestrado-UNICAMP, 1984.

MAGALHÃES, B.J. Escolhas Posturais, significados de valor: um panorama das atividades dos catadores de materiais recicláveis no Brasil. Disponível em http://www.ipc-undp.org/pub/port./pco_pager-251.pdf.

MAZZINI, Ana Luisa Dolabela de Amorim. Dicionário Educativo de Termos Ambientais. A. ed. Belo Horizonte. Edição da autora, 2008, 609p.

McCUEN, R. H., WONG, S. L., RAWLS, W.J., 1984, Estimating urban time of concentration, Journal of Hydraulic Engineering, vol. 110, n.7, ASCE, pp 887-904.

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.

Ministério das Cidades. (2016). Capacidades MÓDULO 4 – ESTUDOS PARA A ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). Brasil em Relevo. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 03 Abril 2021

MORITA. A, M. et al. Incorporação de lodos de estações de água e blocos cerâmicos. Revista, Saneas. Vol.1, nº14, AESABESP, 2002.

MPF. (2019). Fiscalização Integrada Preventiva.

NASCIMENTO, N.O.; BAPTISTA, M. B. ; SPERLING, E. V.: Problemas de inserção ambiental de bacias de retenção em meio urbano. In: XX CONGRESSO DE ENGENHARIA SANITARIA E AMBIENTAL, 1999, RIO DE JANEIRO, 1999.

NETO, M.D.S.; ALMEIDA, W.C.; LINS JUNIOR, G.G.; NASCIMENTO NETO N.C.: A importância estratégica do submédio da bacia hidrográfica do rio São Francisco no semiárido. IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Salgado/BA. 2013

PEREIRA, F. D. de S.; FILHO, J. D. A drenagem urbana e os resíduos sólidos: desafios de sempre na cidade de aracaju/se. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Porto Alegre/RS – 23 a 26/11/2015. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais

PHILIPPI JR., A.; MALHEIROS, T. F. Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental 1ª edição – impresso. Philippi, Jr. Arlindo / Malheiros, Tadeu Fabrício (autor) / Philippi, Jr. Arlindo (coord.). Barueri, SP: Manole, 2012. v. 1. 743p

PINTO, T.M.M. Produção de gás em Aterros Sanitários. 36ª Reunião Anual da SBPC, 1984.

Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Ministério das Cidades Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, dezembro de 2013. Disponível em: <
http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1446465969_Brasil-PlanoNacionalDeSaneamentoB%C3%A1sico-2013.pdf> Acesso em: Fevereiro de 2021.

PMI. (2021). Prefeitura Municipal de Itacuruba. Fonte: <http://www.itacuruba.pe.gov.br/>

PMIGIRRS (2015-2035) CONSIM- Consórcio dos Municípios do Sertão de Itaparica e Moxotó.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Diretrizes de projeto para estudos hidrológicos: Método de “I-Pai-Wu” 1999. Referência: DP-H06.

Prefeitura Municipal de Ibimirim – Pernambuco. Site Oficial: Contratos infraestrutura. Disponível em: < <https://ibimirim.pe.gov.br/> > Acesso em: 24/05/2021.

PRHSF. (2016). Plano e Recursos Hídricos SF.

Quilombola, S. (2015). A formação dos quilombos em Pernambuco.

SAAE Aracruz. (Junho de 2006). Sistema Autônomo de Água e Esgoto. Fonte: Sistemas de Tratamento de Água: https://www.saaeara.com.br/arquivos/outros/Tratamento_de_Agua.pdf

SBSR. (2015). XVII Simpósio Brasileiro de Saneamento Remoto.

Secretaria de Ciência, T. e.-S. (2017). Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco, PSRH-Pe.

SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: aspectos tecnológicos; diretrizes para projetos. São Paulo: SMDU, 2012. 128p. il. v.3. Disponível em <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/licenciamento/desenvolvimento_urbano/biblioteca_digital/>. Acesso em: 20 de janeiro de 2021.

SENA, José Antônio. Manejo de águas pluviais. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv53096_cap10.pdf>. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011. Acesso em: 18 de Março de 2021.

SertãoQuilombola. (2015). A formação dos quilombos em Pernambuco.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa. Ibimirim – Pernambuco. Fevereiro de 2014.

SIAGÁS. (2021). Sistema de Informações de Água Subterrânea.

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. Eng^o. Sanitarista e Ambiental. V. 35, M, Gp 2007-1220p.

SILVA, D.F.; ALCÂNTARA, C.R.: Déficit Hídrico na Região Nordeste: Variabilidade Espaço-Temporal. UNOPAR Cient. Exatas Tecnol., Londrina, v. 8, n. 1, p.45-51, Nov. 2009.

SISAGUA. (Maio de 2021). Ministério da Saúde - Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Fonte: <http://sisagua.saude.gov.br/sisagua/paginaExterna.jsf>

Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD). Ministério do Desenvolvimento Regional - SISTEMA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL - SINPDEC. Relatório Gerencial - Reconhecimentos Realizados. Disponível em: <<https://s2id.mi.gov.br/paginas/index.xhtml>>. Brasil, 2021.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. Ministério do Desenvolvimento Regional. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>> 2018. Acesso em: Março de 2021.

SNIS. (2019). Ministério do Desenvolvimento Regional. Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: <http://www.snis.gov.br/>

SNIS. 4º Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ap/2019/Diagnostico_AP2019.pdf>. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2020. Acesso em: 05 de Março de 2021.

Souza, R. O. R. M. Scaramussa, P. H. M. Amaral, Marcos A. C. M. do, J. Neto, A. Pereira. Pantoja, A. V. & Sadeck, Luis W. R. Equações de chuvas intensas para o Estado do Pará. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.16, n.9, p.999–1005, 2012 Campina Grande, PB, UAEA/UFPA – <http://www.agriambi.com.br> Protocolo 226.11 – 10/10/2011

TEMÓTEO, J.W.C. Base municipal de informações das águas subterrâneas – Município de Ibimirim – PE. Recife: CPRM, 18p., 2000.

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.

TUCCI, C. E. M.; Águas Urbanas. Universidade Federal do Rio Grande do sul (UFRGS). Estudos avançados 22 (63), 2008.

TUCCI, C. E. M.; MENDES, C. A. Curso de Avaliação Ambiental Integrada de Bacia. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Qualidade Ambiental. Rhama Consultoria Ambiental, 2006.

TUCCI, C.E.M.; MARQUES, D.M.L.M. Avaliação e Controle da Drenagem Urbana. Porto Alegre: ABRH, 1a edição, 2001 vol. 2.

Universidade Federal da Bahia – Departamento de Hidráulica e Saneamento. Grupo de Recursos Hídricos – Apostila de Hidrologia. 2006?. Pág. 55. Cap. 6. Disponível em: <[http://www.grh.ufba.br/download/2005.2/Apostila\(Cap6\).pdf](http://www.grh.ufba.br/download/2005.2/Apostila(Cap6).pdf)>. Acesso em Junho de 2021.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. Hidrologia aplicada. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.

VonSperling. (2014). Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.

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.

17. ANEXOS