



PRODUTO 2

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IBIMIRIM-PE

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

VOLUME II



Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico

AGOSTO 2021

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IBIMIRIM-PE

PRODUTO 2: Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico

VOLUME II

CONTRATO DE GESTÃO ANA Nº 028/2020
ATO CONVOCATÓRIO Nº 004/2020
CONTRATO: Nº040/2020



AGOSTO 2020

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	Técnico em Agropecuária	Representante Local em Itacuruba
Alexsandro Santos	Técnico Eletrônica	Representante Local em Jatobá
Rosa Alice de Silva Viana	Pedagoga	Representante Local em Santa Maria da Boa Vista

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO TÉCNICO



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

EQUIPE TÉCNICA DE REALIZAÇÃO



Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF)

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

EQUIPE TÉCNICA DE GERENCIAMENTO



Myr Projetos Sustentáveis

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

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO INSTITUCIONAL



Prefeitura Municipal de Ibimirim/PE

Profissional	Cargo/Função
José Wellington	Prefeito Municipal

V

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



EQUIPE TÉCNICA DE APOIO INSTITUCIONAL	
Grupo de Trabalho de Ibimirim/PE	
Profissional	Cargo/Função
Márcia Maria Lucas da Silva	Gabinete do Prefeito / Titular
Edilson Elias dos Santos	Gabinete do Prefeito / Suplente
Cecílio José de Lima	Secretaria Municipal de Infraestrutura / Titular
Manoel Edivaldo do Nascimento	Secretaria Municipal de Infraestrutura / Suplente
João Eudes Germano Bezerra	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente / Titular
Paulo Geraldo Lima Medeiros	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente / Suplente
Jenilson de Moraes Clemente	Secretaria Municipal de Administração / Titular
Álvaro de Góis Melo	Secretaria Municipal de Administração / Suplente
Leutânia Gomes Oliveira	Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desportos / Titular
Cleubiana Lima Nascimento	Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desportos / Suplente
Rozeana Rodrigues de Lemos	Coordenadoria da Mulher / Titular
Vanessa Maria da Silva	Coordenadoria da Mulher / Suplente
Marcos Allan D`Lon Gomes D`Avilla	Câmara Municipal de Vereadores / Titular
Heron Ouriques Gomes	Câmara Municipal de Vereadores / Suplente
José Andrade Filho	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar de Ibimirim (SINTRAF) / Titular
Pedro Arestides da Silva Filho	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar de Ibimirim (SINTRAF) / Suplente
João Batista Araújo Silva	CONSU – UNIVALE / Titular
Espedito Túlio Rodrigues Ramos	CONSU – UNIVALE / Suplente
Francisco Manuel da Silva	Câmara de Dirigentes Lojistas (CDL) / Titular
José Edinaldo de Andrade Filho	Câmara de Dirigentes Lojistas (CDL) / Suplente
Romário Rodrigues Pereira	Associação Umburanas do Vale do Moxotó (ASSUVAM) / Titular
José Antônio da Silva	Associação Umburanas do Vale do Moxotó (ASSUVAM) / Suplente
Maria Enilda dos Santos	Associação Comunitária Criança Reino de Deus (ACCRIRD) / Titular
Maria de Fátima Franciele Paz da Silva	Associação Comunitária Criança Reino de Deus (ACCRIRD) / Suplente
Roquissane de Vasconcelos Pereira Bruno	Associação de Cultura, Educação de Desenvolvimento Social (ACCEDS) / Titular
Marcelo Bruno Mendes dos Santos	Associação de Cultura, Educação de Desenvolvimento Social (ACCEDS) / Suplente
Francinária Silva Resende	Associação Arte é Vida (ASSERVA) / Titular
Maurislane de Andrade	Associação Arte é Vida (ASSERVA) / Suplente

00	06/08/2021	Minuta de Entrega	BB/JLC/JSN/LMC/ MFJ/RSF	JSN	JLC
Revisão	Data	Breve Descrição	Autor	Supervisor	Aprovador

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE IBIMIRIM/PE

PRODUTO 2 – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DESANEAMENTO BÁSICO

Elaborado por: José Luiz de Azevedo Campello
 Jaqueline Serafim do Nascimento
 Betânia Barros
 Luiz Flávio Motta Campello
 Marle José Ferrari Júnior
 Romeu Sant'Anna Filho

Supervisionado por: Jaqueline Serafim do Nascimento

Aprovado por: José Luiz de Azevedo Campello

Revisão	Finalidade	Data
01	01	06/08/2021

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	1
3. APRESENTAÇÃO DO INSTITUTO GESOIS	2
4. INTRODUÇÃO	4
5. OBJETIVOS	6
5.1. Objetivo Geral do PMSB	6
5.2. Objetivo Específico do PMSB	6
5.3. Objetivos do Produto 2	7
5.4. Contextualização	8
5.4.1. Cenário legal das atribuições de competências dos sistemas de saneamento básico	8
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	9
5.5. Diretrizes Gerais	13
5.6. Metodologia	14
6. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE IBIMIRIM ... Erro! Indicador não definido.	
7. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO BÁSICO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	59
8. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	62
8.1. Introdução	62
8.1.1. Aquífero Jatobá	62
8.1.2. Rio Moxotó	67
8.1.3. Açude Poço da Cruz	69
8.1.4. Perímetro Irrigado do Moxotó-Pimox	74
8.2. Análise Situacional do Abastecimento de Água (Cobertura dos Serviços)	80
8.2.1. Introdução	80
8.2.2. Análise Situacional do Abastecimento de Água (Cobertura dos Serviços)	81
8.3. Prestador do serviço de abastecimento de água	89
8.3.1. Estrutura organizacional da COMPESA	89
8.3.2. Regulação dos serviços de saneamento	92
8.3.3. Política tarifária	93
8.3.4. Concessão	96
8.3.5. Outorga	96
8.3.6. Licenciamento ambiental	96
8.4. Infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água	96
8.4.1. Setores do Município de Ibimirim	97
8.4.2. Sistema de Abastecimento de Água Operado pela COMPESA	98
8.4.3. Sistemas de Abastecimento de Água Operados pela Prefeitura	112

8.4.4. Sistemas de Abastecimento de Água em Áreas Especiais.....	143
8.4.5. Áreas preocupantes e situações de emergência	147
8.5. Informações técnicas e operacionais dos Sistemas	147
8.6. Avaliação Quali-quantitativa dos Sistemas Produtores (avaliação das condições ambientais dos mananciais, vazão e disponibilidade hídrica)...153	153
8.7. Monitoramento e Qualidade da Água Consumida	153
8.7.1. Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA).....	155
8.8. Análise de Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros	157
8.8.1. Indicadores Operacionais	158
8.8.2. Indicadores Econômico-Financeiros de Infraestrutura.....	159
8.8.3. Indicadores técnicos e de qualidade.....	160
8.9. Tarifação	161
8.10. Investimentos e Projetos de Ampliação.....	161
8.11. Percepção da população	162
8.12. Considerações Finais	166
9. ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	168
9.1. Avaliação do esgotamento sanitário no Estado de Pernambuco.....	169
9.1.1. Introdução	169
9.1.2. Objetivo e dificultadores da Auditoria do TCE.....	169
9.1.3. Situação do esgotamento sanitário de Pernambuco.....	172
9.1.4. Resumo histórico	172
9.1.5. A concessão dos serviços de esgotamento sanitário	174
9.1.6. Alocação dos investimentos em sistemas de esgotamento sanitário em Pernambuco.....	174
9.1.7. O impacto do lançamento do esgotamento sanitário diretamente nas bacias hidrográficas de Pernambuco.....	175
9.1.8. A meta de universalização do esgotamento sanitário em Pernambuco.....	176
9.2. Análise Situacional do Esgotamento Sanitário (Cobertura dos Serviços) .	179
9.3. Infraestrutura dos Sistemas de Esgotamento Sanitário.....	188
9.4. Sistemas Esgotamento Sanitário em Localidades Rurais.....	191
9.5. Áreas preocupantes e situações de emergência	191
9.6. Avaliação Quali-quantitativa dos Corpos Receptores (avaliação das condições ambientais dos corpos receptores, vazão, fontes de poluição hídrica, usos...).	191
9.7. Análise Institucional e Contexto Legal.....	191
9.8. Análise de Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros	192
9.9. Tarifação	192
9.10. Investimentos e Projetos Futuros	192
9.11. Percepção da população	193
9.12. Quadro Resumo e Considerações Finais	196
10. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUO SÓLIDOS.....	197
10.1. Contextualização.....	197
10.2. Resíduos Sólidos: Definição, Classificação e Caracterização.....	201

10.3. Geração, Caracterização, Composição <i>Per Capita</i> e Densidade	210
10.4. Instrumentos Normativos Legais	212
10.4.1. Legislação Federal.....	213
10.5. Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....	221
10.6. Modelos Institucionais e Formas de Administração.....	224
10.7. Infraestrutura dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	225
10.8. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos na Área Urbana.....	225
10.8.1. Acondicionamento	225
10.8.2. Coleta, Transporte e Manipulação de Resíduos Domiciliares.....	226
10.9. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos na Área Rural.....	233
10.10. Tratamento dos resíduos sólidos	235
10.11. Disposição e Destinação Finais dos Rejeitos e dos Resíduos Sólidos ..	246
10.12. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos em Áreas Especiais.....	253
10.13. Áreas Preocupantes e Situações de Emergência	253
10.14. Identificação de Passivos Ambientais e Interrelação com a Saúde Pública	255
10.15. Definição das Responsabilidades quanto à sua Implementação e Operacionalização, Incluídas as Etapas do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a Cargo do Poder Público	255
10.15.1. Responsabilidade Sobre Resíduos.....	256
10.15.2. Responsabilidade sobre a logística reversa.....	256
10.15.3. Responsabilidade sobre a Coleta Seletiva.....	256
10.15.4. Responsabilidade sobre os resíduos de saúde	257
10.15.5. Responsabilidade dos órgãos públicos.....	258
10.15.6. Responsabilidade das empresas prestadoras de serviços terceirizados	258
10.15.7. Responsabilidade dos fabricantes	259
10.15.8. Responsabilidade sobre resíduos da construção e demolição	259
10.16. Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos.....	260
10.17. Coleta Seletiva, Cooperativas, Catadores e Inclusão Social.....	265
10.17.1. Educação Ambiental e Participação Social.....	267
10.17.2. Catadores e Inclusão Social	268
10.17.3. Cooperativas, Associações e Galpão de Triagem	275
10.18. Resíduos de Serviço de Saúde	277
10.18.1. Resíduos do Serviço Público de Saúde e Saneamento Básico	280
10.18.2. Resíduos dos Serviços Privados de Saúde	284
10.18.3. Resíduos Farmacêuticos	285
10.18.4. Outras Fontes Geradoras	287
10.19. Resíduos da Construção Civil e Volumosos	292
10.19.1. Geração de Resíduos da Construção Civil	293
10.19.2. Destinação dos Resíduos de Construção Civil	296
10.20. Resíduos Industriais.....	296
10.21. Resíduos de Mineração	300

10.22. Resíduos dos Serviço de Limpeza Urbana	302
10.22.1. Serviços de Varrição.....	303
10.22.2. Serviços de Capina.....	303
10.22.3. Serviços de Boca de Lobo.....	305
10.22.4. Serviços de Limpeza de Férias, Mercados e Espaços Públicos.....	305
10.22.5. Serviços de Remoção de Animais Mortos.....	306
10.22.6. Resíduos Cemiteriais.....	306
10.22.7. Resíduos dos Serviços de Transporte.....	306
10.23. Óleos Vegetais (Comestíveis)	306
10.24. Resíduos com Logística Reversa Obrigatória	306
10.24.1. Agrotóxicos.....	309
10.24.2. Resíduos Agrossilvopastoris.....	309
10.24.3. Pilhas e Baterias.....	311
10.24.4. Pneus.....	316
10.24.5. Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens.....	324
10.24.6. Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e de Luz Mista.....	327
10.24.7. Resíduos dos Produtos Eletrônicos.....	332
10.25. Educação ambiental e Participação social	341
10.26. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluindo a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos..	342
10.27. Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público	349
10.28. Análise das Soluções Consorciadas ou Não Consorciadas	351
10.29. Receitas, Despesas e Custeio dos Investimentos	351
10.30. Caracterização dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos segundo indicadores do SNIS.	351
10.30.1. Aspectos caracterizados nos serviços e indicadores analisados referente ao Município de Ibimirim.....	352
10.31. Percepção da População	353
10.32. Considerações Finais	357
11. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	359
11.1. Contextualização e Definições.....	360
11.2. Instrumentos Normativos Legais.....	363
11.3. Sistema de Gestão dos Serviços e Estrutura Organizacional.....	364
11.4. Análise Crítica do Plano Diretor de Drenagem Urbana e Leis de Uso e Ocupação do Solo.....	365
11.5. Análise Crítica dos Sistemas de Manejo e Drenagem das Águas Pluviais e das Técnicas e Tecnologias Adotadas na Atualidade.....	370
11.6. Diagnóstico e Caracterização dos Sistemas de Drenagem Pluvial existentes no Município.....	371
11.6.1. Sistemas de Drenagem Pluvial na Área Urbana.....	372
11.6.2. Sistemas de Drenagem Pluvial na Área Rural (Localidades).....	381
11.6.3. Sistemas de Drenagem Pluvial em Áreas Especiais.....	383

11.7. Verificação da Separação entre os Sistemas de Drenagem e Esgotamento Sanitário	384
11.8. Pavimentação	385
11.9. Identificação das Deficiências no Sistema Natural de Drenagem, a partir de Estudos Hidrológicos	386
11.10. Análise das Condições de Operação e Manutenção dos Sistemas Existentes	414
11.11. Caracterização e Complementação da Indicação Cartográfica das Áreas de Riscos de Enchentes, Inundações, Escorregamentos, em Especial para as Áreas Urbanas	414
11.12. Avaliação dos estudos elaborados para o município, quanto ao zoneamento de riscos de enchentes para diferentes períodos de retorno de chuvas	419
11.13. Análise dos Processos Erosivos e Sedimentológicos e sua Influência na Degradação das Bacias e Riscos de Enchentes, Inundações e Escorregamentos	419
11.14. Análise da Situação da Gestão dos Serviços com base em Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros	420
11.15. Programas e Projetos Existentes	423
11.16. Percepção da População	423
11.16.1. Na zona urbana	425
11.16.2. Na zona rural	425
11.17. Considerações Finais	426
12. QUADRO INSTITUCIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO	427
12.1. Estrutura organizacional da Prefeitura de Ibimirim	427
12.2. Planejamento e Prestação de Serviços de Saneamento no Âmbito Municipal	429
12.3. Fiscalização e Regulação	431
12.4. Participação e Controle Social	433
12.5. Análise da política tarifária da prestação dos serviços de saneamento básico	434
12.6. Legislação Federal, Estadual e Municipal aplicável ao saneamento ..	437
12.7. O saneamento básico e o meio ambiente no contexto da legislação municipal	445
12.8. Análise da estrutura e capacidade institucional para gestão dos serviços de saneamento básico	450
12.9. Orçamento Municipal	453
12.10. Análise orçamentária	455
13. PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL E PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO DO PMSB	458
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	459
15. ANEXOS	469

LISTA DE NOMENCLATURA E SIGLAS

AAB	Adutora de Água Bruta
ACCEDS	Associação de Cultura, Educação de Desenvolvimento Social
ACCRIRD	Associação Comunitária Criança Reino de Deus
ACCESS	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados da Microsoft
AEAB	Estação Elevatória de Água Bruta
AEIE	Áreas de Especial Interesse Econômico
AEIS	Áreas Especiais de Interesse Social
AGÊNCIA PEIXE VIVO	Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo
AL	Estado do Alagoas
AMUPE	Associação Municipalista de Pernambuco
ANA	Agência Nacional das Águas
APP	Áreas de Preservação Permanente
APV	Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo - Agência Peixe Vivo
ARPE	Agência Reguladora de Pernambuco
ASSERVA	Associação Arte é Vida
ASSUVAM	Associação Umburanas do Vale do Moxotó
BA	Estado da Bahia
BDE	Banco de Dados do Estado
BHSF	Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BR	Rodovia Federal
CBH	Comitê da Bacia Hidrográfica
CBH SÃO FRANCISCO	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CBH VELHAS	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas
CBHSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CCR	Câmara Consultiva Regional
CCR SUBMÉDIO	Comitê Câmara Consultiva Regional Submédio
CDL	Câmara de Dirigentes Lojistas
CDP	Condicionantes, Deficiências e Potencialidades
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CF	Constituição Federal
CHESF	Companhia Elétrica do São Francisco
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco
COMDEC	Comissão Municipal de Defesa Civil
COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDOESTE	Consórcio Público para o Tratamento e Destinação Final Adequada de Resíduos Sólidos da Região Doce Oeste do Estado do Espírito Santo
CONSU	Conselho de Usuários do Açude Poço da Cruz
CPD	Condicionantes, Potencialidades e Deficiências
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CT	Câmaras Técnicas
CTAI	Câmara Técnica de Articulação Institucional
CTIL	Câmara Técnica Institucional e Legal
CTOC	Câmara Técnica de Outorga e Cobrança

CTPPP	Câmara Técnica de Planos, Programas e Projetos
CV	Potência
DF	Distrito Federal
DIREC	Diretoria Colegiada
DIREX	Diretoria Executiva
DN	Diâmetro Nominal
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DRP	Diagnóstico Rápido Participativo
EEE	Estação Elevatória de Esgoto
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
FIP	Fundos de Investimentos em Participações
FJP	Fundação João Pinheiro
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GACG	Grupo de Acompanhamento do Contrato de Gestão
GEODATABAS	Banco de Dados do Sistema de Informações Municipais (SIM)
E	
GESOIS	Instituto de Gestão de Políticas Sociais
GPS	<i>Global Positioning System</i> , ou Sistema de Posicionamento Global
GT	Grupo de trabalho
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ITER-MG	Secretaria de Terras do Estado de Minas Gerais
LDNSB	Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico
MCIDADES	Ministério das Cidades
MG	Estado de Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONGS	Organizações Não Governamentais
OSCIP	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
PAP	Plano de Aplicação Plurianual
PCS	Programa de Comunicação Social
PDRH	Plano Diretor de Recursos Hídricos
PE	Estado de Pernambuco
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PIMOX	Perímetro Irrigado do Moxotó
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMCS	Programa de Mobilização e Comunicação Social
PMGIRS	Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos

PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSR	Programa Nacional de Saneamento Rural
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
PRH	Plano de Recursos Hídricos
PT	Plano de Trabalho
Q	Vazão Total
QGIS	Sistema de informação Geográfica
RCC	Resíduos Sólidos de Construção Civil
RCD	Resíduos Reaproveitáveis
REL	Reservatório Elevado
RSI	Resíduos Sólidos Industriais
RSS	Resíduos de Serviço de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SD1	Sistema de Tratamento de Simples Desinfecção
SE	Estado de Sergipe
SEE	Sistema de Esgotamento Sanitário
SEIS	Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento do Estado de Minas Gerais
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SETOP	Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas 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
SINISA	Sistema Nacional de Informação em Saneamento
SINTRAF	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar de Ibimirim
SMART	<i>Self-Monitoring, Analysis, And Reporting Technology</i> , em português Tecnologia de Auto-Monitoramento, Análise e Relatório
SNIS	Sistema Nacional de Informações em Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades
SINISA	Sistema Nacional de Informação em Saneamento
SWOT	<i>Strengths Weaknesses Opportunities Threats</i>
TCEP	Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco
TI	Tecnologia da Informação
TR	Termo de Referência
UHE	Usina hidrelétrica ou central hidroelétrica
UHR	Unidades Hidrográficas Regionais
UNIVALE	Universidade do Vale do Rio Doce
UTM	<i>Universal Transversor de Mercator</i>
V	Tensão
VIGIAGUA	Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
VPL	Valor Presente Líquido

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cronologia dos Principais Trabalhos Executados pela Contratada.....	3
Tabela 2 – Poços subterrâneos em Ibimirim	65
Tabela 3 – Qualidade da água segundo CPRM.....	67
Tabela 4 – Resumo dos poços em Ibimirim, segundo CPRM	67
Tabela 5 – Principais características da barragem.....	71
Tabela 6 – Características Setores Censitários em Ibimirim.....	82
Tabela 7 – Domicílios com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Itacuruba	85
Tabela 8 – Domicílios (%) com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Ibimirim.....	85
Tabela 9 – Faixas por Economias	94
Tabela 10 – Licenças ambientais	96
Tabela 11 – Setores de Ibimirim.....	98
Tabela 12 – Sistemas operados pela COMPESA	98
Tabela 13 – Características da captação	100
Tabela 14 – Características das adutoras.....	100
Tabela 15 – Volume envolvido(mensal)	105
Tabela 16 - População Atingida Com falta de água	105
Tabela 17 – Reservatórios em Ibimirim.....	107
Tabela 18 – Características do Povoado Campos/Sítios	110
Tabela 19 – Características do Assentamento Mulungú	111
Tabela 20 – Sistemas operados pela Prefeitura.....	113
Tabela 21 – Localidades próxima ao Distrito de Moxotó	114
Tabela 22 – Setores do Povoado de Poço da Cruz	119
Tabela 23 – Poço da Cruz.....	120
Tabela 24 – Poço do Boi	123
Tabela 25 – Povoado de Jatobá I.....	126
Tabela 26 – Sítio Bela Vista	127
Tabela 27 – Sítio Pereiros	128
Tabela 28 – Agrovila III	129

Tabela 29 – Agrovila IV	130
Tabela 30 – Agrovila V	131
Tabela 31 – Agrovila VIII	132
Tabela 32 – Povoado Jeritacó	133
Tabela 33 – Povoado Puiú	134
Tabela 34 – Sítio Salgado	135
Tabela 35 – Povoado Brejo do Prioré	139
Tabela 36 – Sítios Juazeirinho, Serra Verde, Café e Umburanas	140
Tabela 37 – Lagoa da Areia	141
Tabela 38 – Poços Subterrâneos dos Sítios Macambira 1 e 2, Trocado, Ferrão, Frutuoso e Igrejinha	142
Tabela 39 – Poços Subterrâneos dos Sítios Macambira, Trocado, Frutuoso, Serrota e Igrejinha.....	143
Tabela 40 – Aldeia Nazário	144
Tabela 41 – Distribuição dos povos Kapinawá.....	146
Tabela 42 – Povo Kapinawá em Ibimirim	146
Tabela 43 – Domicílios por forma de abastecimento	147
Tabela 44 – Informações sobre população abastecida e economias ativas	148
Tabela 45 – Faixas típicas de consumo médio <i>per capita</i>	149
Tabela 46 – Consumo médio <i>per capita</i> em Ibimirim	149
Tabela 47 – Fatores que afetam o consumo d’água	150
Tabela 48 – Índice de hidrometração e de perdas em Ibimirim.....	151
Tabela 49 – Principais características do SAA em Ibimirim	152
Tabela 50 – Paralisações no SAA de Ibimirim	152
Tabela 51 – Amostras de água Ibimirim.....	156
Tabela 52 – Critérios Gerais da Utilização de Indicadores.....	157
Tabela 53 – Atributos Gerais da Utilização de Indicadores.....	158
Tabela 54 – Problemas levantados pelas comunidades	164
Tabela 55 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Ibimirim.....	181
Tabela 56 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Ibimirim.....	182
Tabela 57 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante de Ibimirim	183
Tabela 58 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante (%) de Ibimirim.....	184

Tabela 59 – Problemas levantados pelas comunidades	194
Tabela 60- Classificação dos Resíduos Quanto à Origem	202
Tabela 61- Classificação dos Resíduos Sólidos Segundo Periculosidade	205
Tabela 62- – Geração de RSU, Segundo as Regiões Geográficas no Brasil	207
Tabela 63– Valores <i>Per Capita</i> de Produção de Resíduos de Acordo com a Faixa Populacional Segundo PNSB 2000	208
Tabela 64 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos	211
Tabela 65– Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos em Ibimirim	212
Tabela 66 – Roteiro Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos	229
Tabela 67– Veículos utilizados no transporte de resíduos sólidos coletados e equipamentos utilizados na limpeza urbana	231
Tabela 68 – Ações para o Encerramento das Atividades	254
Tabela 69- Parâmetros Utilizados como Critérios para Identificação de Áreas Potenciais para Instalação do Aterro Sanitário	264
Tabela 70– Dispositivos Jurídicos de Apoio aos Catadores – Nível Federal	274
Tabela 71– Tipos e Características da Organização e de Catadores no Brasil	277
Tabela 72– Modelo de Conteúdo Exigido no PGRSS	291
Tabela 73- Classificação dos Resíduos Industriais Segundo Periculosidade	296
Tabela 74– Etapas para Elaboração do PGIRPN	322
Tabela 75– Quantidade Média de Mercúrio Contido em Lâmpadas	327
Tabela 76– Categorias Definidas para REE	335
Tabela 77– Custo da Gestão dos Resíduos Sólidos	351
Tabela 78 – Gestão de águas pluviais no meio urbano e visões conceituais	362
Tabela 79 – Elementos da drenagem urbana	370
Tabela 80 – Projetos em execução em Ibimirim – PE	423
Tabela 81 – Estrutura organizacional da Prefeitura de Ibimirim	427
Tabela 82 – Atribuições da Secretaria de Infraestrutura	428
Tabela 83 – Atribuições da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	429
Tabela 84 – Atribuições das demais Secretarias	429
Tabela 85 – Legislação e instrumentos normativos aplicáveis (direta ou indiretamente) ao contexto do saneamento básico	437

Tabela 86 – Organização dos serviços de saneamento básico no Município de Ibimirim.....	451
Tabela 87 – Nível de conformidade legal dos serviços de saneamento básico no Município de Ibimirim	452
Tabela 88 – Receitas previstas para 2021, segundo a LOA, para o Município de Ibimirim.....	455
Tabela 89 – Relação da Despesa Orçamentária, previstas na LOA, por função. ...	455
Tabela 90 – Relação das ações prioritárias, por função, relativas ao saneamento básico e gestão ambiental, ano de 2021, previstas na LDO.	456
Tabela 91 – Listagem dos programas relativos ao saneamento básico, ano de 2021, previstas no PPA.....	457

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Poços no Município de Ibimirim.....	66
Figura 2 – Barragem Poço da Cruz.....	70
Figura 3 – Açude Poço da Cruz	73
Figura 4 – Açude Poço da Cruz	73
Figura 5 – PIMOX.....	75
Figura 6 – PIMOX.....	75
Figura 7 – Agrovilas PIMOX.....	76
Figura 8 – Canal PIMOX	78
Figura 9 – Canal PIMOX	78
Figura 10 – Canal PIMOX	79
Figura 11 – Canal PIMOX	79
Figura 12 – Mapa Setores Censitários de Ibimirim.....	84
Figura 13 – Domicílios Atendidos com Rede Geral de Distribuição de Água em Ibimirim.....	87
Figura 14 – Domicílios Atendidos por Outras Formas de Abastecimento em Ibimirim	88
Figura 15 – Organograma COMPESA	91
Figura 16: Estrutura Tarifária COMPESA.....	95
Figura 17: Esquema Ideal de um SAA	97
Figura 18 - Sistema de Abastecimento de Água Implantado	99
Figura 19 – Poço C1 SAA COMPESA	101
Figura 20 – Poço C2 SAA COMPESA	101
Figura 21 – Poço C2 SAA COMPESA	102
Figura 22 –EEAT Poço C2 COMPESA.....	102
Figura 23 – EEAT Poço C2 SAA COMPESA.....	103
Figura 24 – Poço C3 SAA COMPESA	103
Figura 25 – Bairro Boa Vista	107
Figura 26 – Poço Bairro Boa Vista	108
Figura 27 – Poço do Assentamento Mulungú.....	112
Figura 28 – Rede de água do Assentamento Mulungú	112

Figura 29 – Poço no Distrito do Moxotó	115
Figura 30 – Reservatório no Distrito do Moxotó	115
Figura 31 – Rede de distribuição no Distrito do Moxotó.....	116
Figura 32 – Moradias no Povoado de Poço da Cruz.....	117
Figura 33 – Açude e captação no Povoado de Poço da Cruz.....	117
Figura 34 – Captação no Povoado Poço da Cruz	121
Figura 35 – Poço de Cajá, no Povoado Poço da Cruz.....	121
Figura 36 – Poço de Cajá, no Povoado Poço da Cruz.....	122
Figura 37 – Povoado Poço do Boi.....	124
Figura 38 – Poço do Boi.....	124
Figura 39 – Povoado de Jatobá I	125
Figura 40 – Poço do Sítio Salgado.....	136
Figura 41 – Reservatório do Sítio Salgado.....	136
Figura 42 – Esgoto do Sítio Salgado.....	137
Figura 43 – Esgoto do Sítio Salgado.....	137
Figura 44 – Esgoto do Sítio Salgado.....	137
Figura 45 – Esgoto do Sítio Salgado.....	138
Figura 46 – Poço Aldeia Nazario.....	145
Figura 47 – Domicílios com Esgotamento Sanitário tipo “Fossa Rudimentar” em Ibimirim.....	186
Figura 48 – Domicílios com Esgotamento Sanitário tipo “Rede de Esgoto ou Pluvial” em Ibimirim.....	187
Figura 49 – Esquema de um Sistema de Esgotamento Sanitário	188
Figura 50 – Pontos de lançamento de esgoto no Rio Moxotó.....	189
Figura 51 – Lançamento de Esgotamento no Rio Moxotó	190
Figura 52 – Lançamento de Esgotamento no Rio Moxotó	190
Figura 53- Vias de Contaminação do Homem pelo Lixo	198
Figura 54 - Animais Presentes no Lixo e Doenças Transmitidas por Eles	199
Figura 55 – Mapa de destinação final dos resíduos sólidos urbanos de Pernambuco	201
Figura 56- Classificação dos Resíduos de Saúde.....	205
Figura 57 - Classificação dos Resíduos da Construção Civil	206

Figura 58 – Forma de Acondicionamento dos RSU.	226
Figura 59– RSU Lançados Inadequadamente em Lote Vago.	227
Figura 60– Veículo Compactador realizando coleta no centro.	232
Figura 61 – Esquema de um Biodgestor.	237
Figura 62– Esquema de um Biodgestor Caseiro.	237
Figura 63 – Biodgestor.	238
Figura 64– Esquema de Compostagem.	239
Figura 65– Compostagem.	240
Figura 66– Unidade de Triagem e Compostagem-Processo de Baixo Custo.	240
Figura 67– Compostagem Artesanal Tipo Bombonas para Área Rural.	241
Figura 68– Esquema de Incineração para Geração de Energia.	242
Figura 69– Gás Metano em Combustão.	242
Figura 70– Esquema de Pirólise.	243
Figura 71– Planta de Pirólise com Tecnologia da Unicamp.	244
Figura 72– Esquema de Gaseificação.	245
Figura 73– Projeto de Gaseificação de Candiota - RS.	245
Figura 74– Esquema de Processo de Plasma.	246
Figura 75– Catadores em um Lixão.	248
Figura 76 – Aterro Controlado.	249
Figura 77– Aterro Sanitário.	250
Figura 78– Entrada do Aterro Sanitário.	250
Figura 79– Balança de do Aterro Sanitário.	251
Figura 80– Equipamentos do Aterro Sanitário.	251
Figura 81– Operacionalização do Aterro Sanitário.	252
Figura 82– Operacionalização do Aterro Sanitário.	252
Figura 83–Aterro Sanitário.	253
Figura 84 – RCC Lançados Inadequadamente em Lotes Vagos.	255
Figura 85 – Depósito Temporário na Unidade de Saúde Marcos Vieira D’Avila.	280
Figura 86 – Farmácia Mais Saúde.	286
Figura 87 – Drogeria Poupe Já.	287
Figura 88 – Conteúdo Mínimo de Elaboração do PGIRCC.	295
Figura 89 – Falta de Capina.	304

Figura 90 – Falta de Capina.....	304
Figura 91– Serviço de Manutenção.....	305
Figura 92 – Logística Reversa – Resíduos Eletrônicos.....	309
Figura 93 – Fluxograma do Reprocessamento de Pilhas e Baterias.....	316
Figura 94– Fluxograma do Processo Produtivo de Pneus	321
Figura 95– Unidades de Compostagem da Associação Umburamas	323
Figura 96– Unidades de Compostagem da Associação Umburamas	323
Figura 97– Resíduos de Eletroeletrônicos	333
Figura 98– Etapas de Elaboração do PGIREEE	338
Figura 99– Ciclo de Reciclagem de Resíduos dos Produtos Eletrônicos.....	339
Figura 100 – Zona Prioritária de Expansão Urbana (ZPEU)	367
Figura 101 – Parâmetros Urbanísticos para Loteamentos	368
Figura 102 – Sistema Viário e Passeios Públicos	369
Figura 103 – Boca de Lobo Simples	373
Figura 104 – Sistema de Microdrenagem nas ruas de Ibimirim	373
Figura 105 – Boca de leão	374
Figura 106 – Boca de Leão vista por outro ângulo.....	374
Figura 107 – Boca de Lobo tripla próxima a lote vago com ausência de cobertura vegetal.....	375
Figura 108 – Boca de Lobo simples próxima a lote vago com ausência de cobertura vegetal.....	375
Figura 109 – Obra de macrodrenagem e via com vegetação no entorno	376
Figura 110 – Obra de macrodrenagem sem a devida manutenção	376
Figura 111 – Obra de infraestrutura sem a devida manutenção, com resíduos queimados em seu entorno.....	377
Figura 112 – Rua Irineu com risco geológico de inundação.....	377
Figura 113 – Área Central com presença de calçamento e ausência de sistema de drenagem no distrito Moxotó.....	378
Figura 114 – Falta de infraestrutura de revestimento no Distrito Moxotó	378
Figura 115 – Falta de preservação no distrito Moxotó	379
Figura 116 – Poço da Cruz ausência de sistema de drenagem.....	379

Figura 117 – Presença de pavimentação do tipo poliédrica no Assentamento Puiú	381
Figura 118 – Agrovila IV com ausência de sistema de drenagem.....	382
Figura 119 – Agrovila VIII com ausência de sistema de drenagem.....	382
Figura 120 – Aspecto geral de via na Aldeia Kapinawá, zona rural de Ibimirim-PE	383
Figura 121 – Aspecto geral de via na Aldeia Kapinawá, zona rural de Ibimirim-PE	384
Figura 122 – Nível do reservatório no período de 30 dias.....	388
Figura 123 – Nível do reservatório no período de 1 ano	389
Figura 124 – Volume útil do reservatório no período de 30 dias	389
Figura 125 – Volume útil do reservatório no período de 1 ano.....	390
Figura 126 – Intensidade x Duração x Frequência.....	403
Figura 127 – Altura da Precipitação de Ibimirim/PE	403
Figura 128 – Precipitação x Duração x Frequência.....	404
Figura 129 – Ponto crítico de alagamento em Ibimirim	405
Figura 130 – Ponto crítico em Ibimirim.....	405
Figura 131 – Coeficiente de distribuição espacial da chuva (K).....	407
Figura 132 – Coeficiente de escoamento superficial – “Runoff”.....	409
Figura 133 – Área limite de risco de inundações no centro de Ibimirim	415
Figura 134 – Contrato referente a serviços de pavimentação e drenagem pluvial..	421
Figura 135 – Contratação de serviços de Pavimentação poliédrica da Rua Carlos Carvalho de Albuquerque.....	422
Figura 136 – Contratação para revitalização e urbanização das Avenidas Castro Alves e Manoel Vicente	422

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais indicadores do SAA de Ibimirim	104
Quadro 2– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	284
Quadro 3 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos Industriais	300
Quadro 4 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos de Mineração	301
Quadro 5 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Pilhas e Baterias	315
Quadro 6 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Pneus.....	320
Quadro 7– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens.....	326
Quadro 8 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Lâmpadas	331
Quadro 9 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes.....	337
Quadro 10 – Procedimentos Operacionais – Resíduos de Limpeza Urbana	342
Quadro 11– Procedimentos Operacionais – RCC.....	343
Quadro 12– Procedimentos Operacionais – RSD.....	344
Quadro 13– Procedimentos Operacionais – Resíduos Industriais	345
Quadro 14– Procedimentos Operacionais – Pneus	346
Quadro 15– Procedimentos Operacionais – RSS	347
Quadro 16– Procedimentos Operacionais - Resíduos Classe I/Logística Reversa’	348
Quadro 17 – Intensidade x Duração x Frequência	393
Quadro 18 – Reconhecimento federal de SE e ECP em Ibimirim - PE	418

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 Ibimirim/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, Araçai, Cordisburgo, Congonhas do Norte e Várzea da Palma, em Minas Gerais.	2014 - 2016	Agência Peixe Vivo.
Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB na Região do Médio São Francisco dos municípios de Afogados da Ingazeira, Flores e Pesqueira, em Pernambuco.	2014 - 2015	Agência Peixe Vivo
Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB na região do Baixo São Francisco dos municípios de Traipú, Igreja Nova, Feira Grande, Belo Monte, em Alagoas e Ilha das Flores, Propriá e Telha, em Sergipe.	2014 - 2015	Agência Peixe Vivo
Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB na região do Alto São Francisco dos municípios de Corinto e Morro da Garça, em Minas Gerais.	2013 - 2014	Agência Peixe Vivo
Elaboração e Implementação do Plano de Manejo do Parque Municipal da Tapera – Projeto Tapera.	2013 - 2014	Prefeitura Municipal de Santana do Riacho
Execução e Implantação do PROJÓVEM URBANO no Município de Vespasiano/MG.	2013 - 2014	Prefeitura Municipal de Vespasiano
Cadastramento de posseiros beneficiários do Programa de Regularização Fundiária de Terras Devolutas do Estado de Minas Gerais, situadas nos municípios de Água Boa, Santa Maria do Suaçuí e São Sebastião do Maranhão.	2008 - 2009	Secretaria de Terras do Estado de Minas Gerais – ITER MG

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

4. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo Geral do PMSB

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

5.2. Objetivo Específico do PMSB

Diversos são os objetivos específicos que nortearão a adequada elaboração do PMSB para o Município de Ibimirim, 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 Ibimirim**.

Nesse sentido, o diagnóstico do Município de Ibimirim 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 manejo 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 Ibimirim. 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 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 Ibimirim/PE, Santa Maria da Boa

Vista/PE, Itacuruba/PE, Jatobá/PE e Água Branca/AL na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

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

5.5. Diretrizes Gerais

Na elaboração do PMSB de Ibimirim 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 Ibimirim ocorreu em consonância com o Termo de Referência do Ato Convocatório 004/2020 da Agência Peixe Vivo. Foi elaborado na perspectiva de propor soluções e medidas de intervenção para se atingir a universalização do saneamento básico municipal, abrangendo as áreas urbanas e rurais, em atendimento a Lei nº 11.445/2007.

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

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

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

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

Além disso, foi realizada a fase de geoprocessamento e/ou sensoriamento remoto necessária para a compilação, armazenamento, sistematização e organização de dados cartográficos existentes no município, gerando mapas temáticos de base, de fundamental importância para caracterização, diagnóstico e contextualização regional, juntamente com registros fotográficos, figuras, tabelas e gráficos.

6. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

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

6.1. Aspectos Gerais

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

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

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

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

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

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

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

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

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

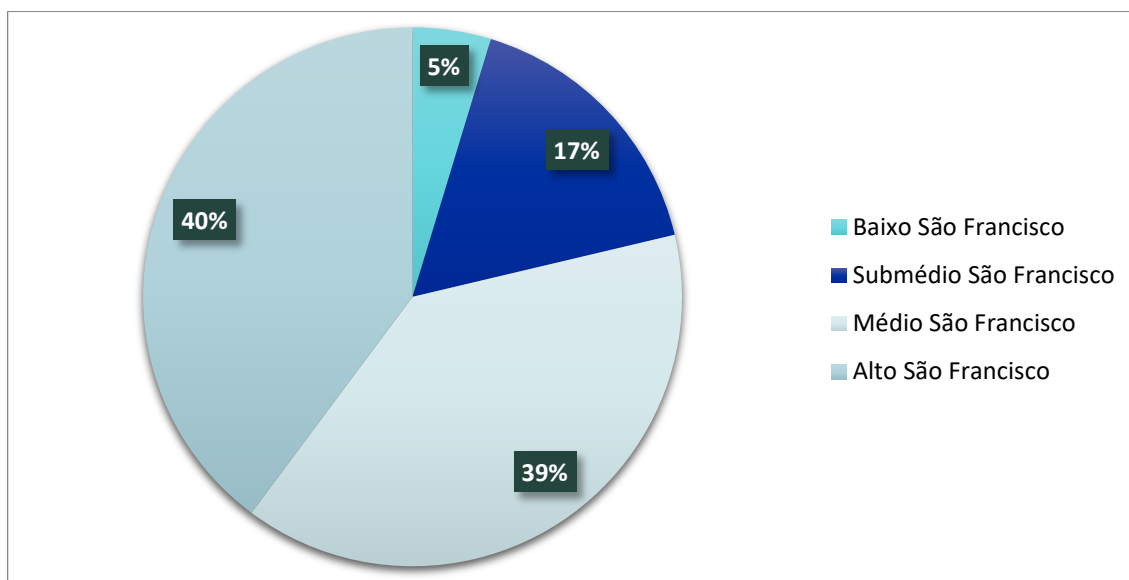


Figura 1 - Percentual de Ocupação por Região Fisiográfica da BHSF

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

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

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

Tabela 2 - Características Gerais da Bacia do Rio São Francisco

Características Gerais do Rio São Francisco	
Área da Bacia	629.219 km ²
Extensão do curso principal	2.863 km
Principais tributários	Rio Paraopeba
	Rio Abaeté
	Rio das Velhas
	Rio Jequitaiá
	Rio Paracatu
	Rio Urucuia
	Rio Verde Grande
	Rio Carinhanha
	Rio Corrente
	Rio 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 ² /s
Vazão firme para a integração das bacias	26 m ³ /s (1,4% de 1.850 m ³ /s)
Vazão máxima	5.244 m ³ /s
Vazão média	2.850 m ³ /s
Consumo atual de água da Bacia do Rio São Francisco	91 m ³ /s

Fonte: INSTITUTO GSOIS, 2020.

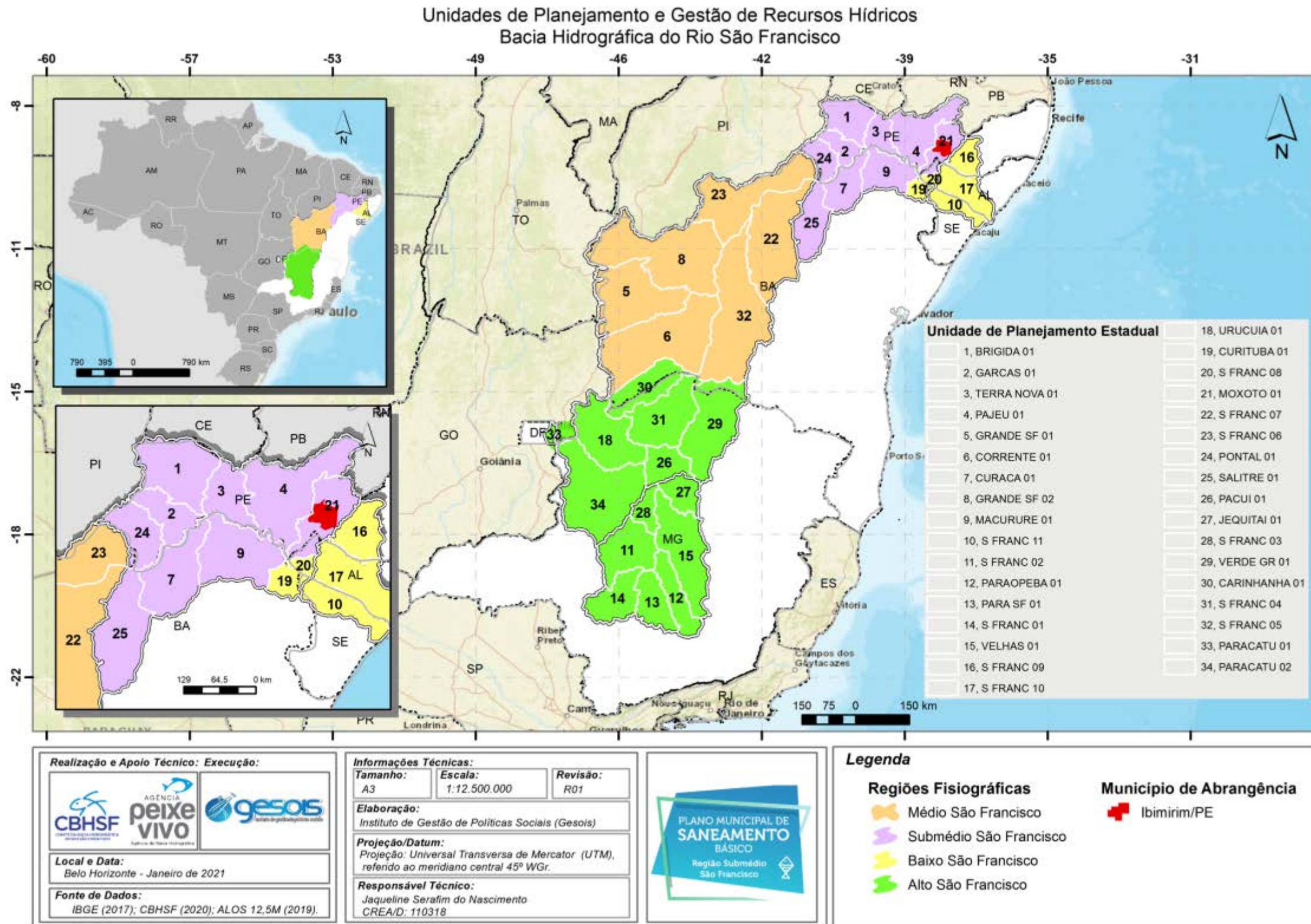


Figura 2 - Unidades Hidrográficas de Referência e Divisão Fisiográfica da Bacia

Fonte: CBHSF, 2020.

6.2. Aspectos Físicos

6.2.1. Clima

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

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

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

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

Tabela 3 - Características Hidroclimáticas da Região Hidrográfica do São Francisco

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

Fonte: ANA, 2020.

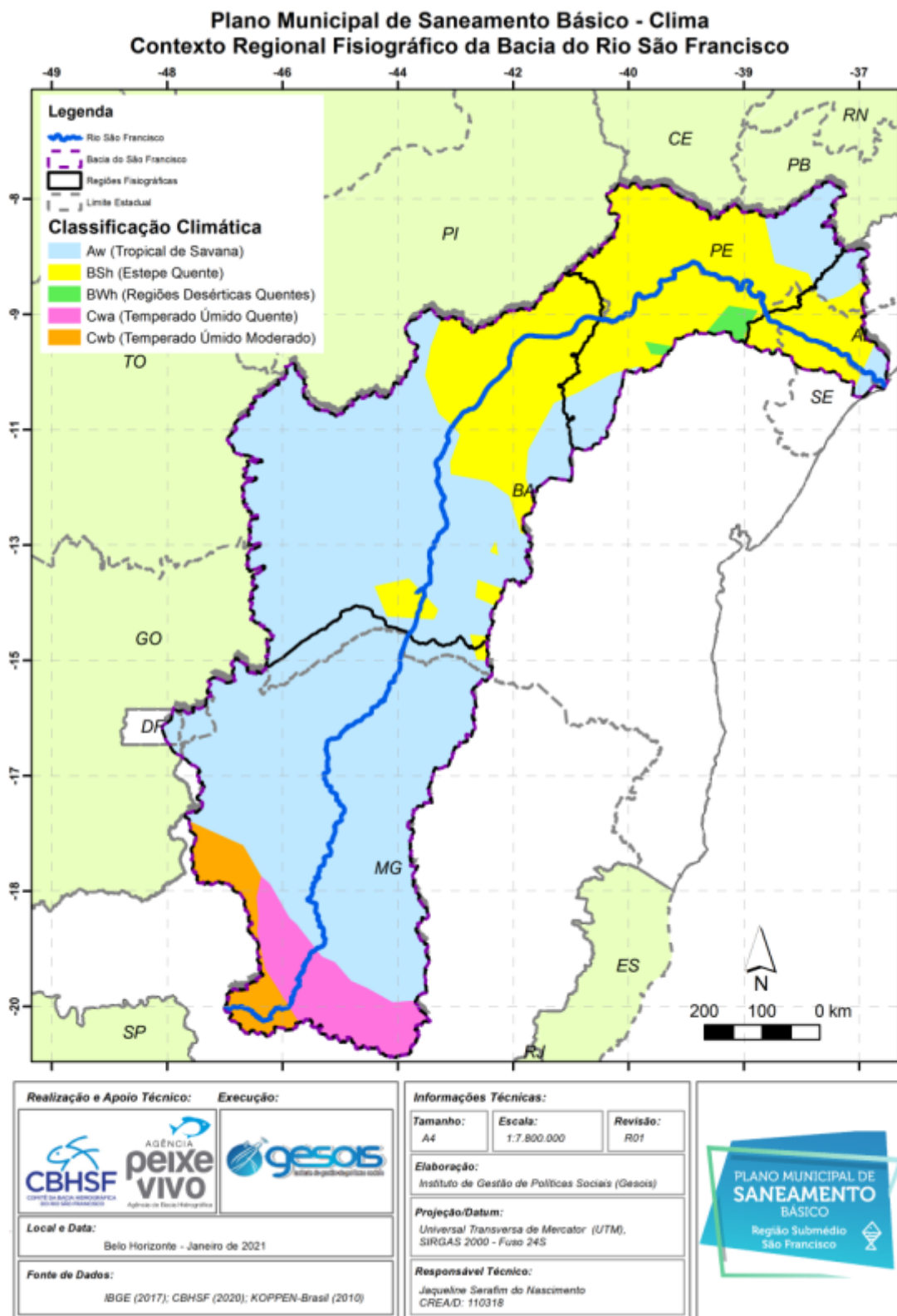


Figura 3 - Clima da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Fonte: KOPPEN-Brasil, 2010.

6.2.2. Geologia

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Fonte: Adaptado do CBHSF, 2016.

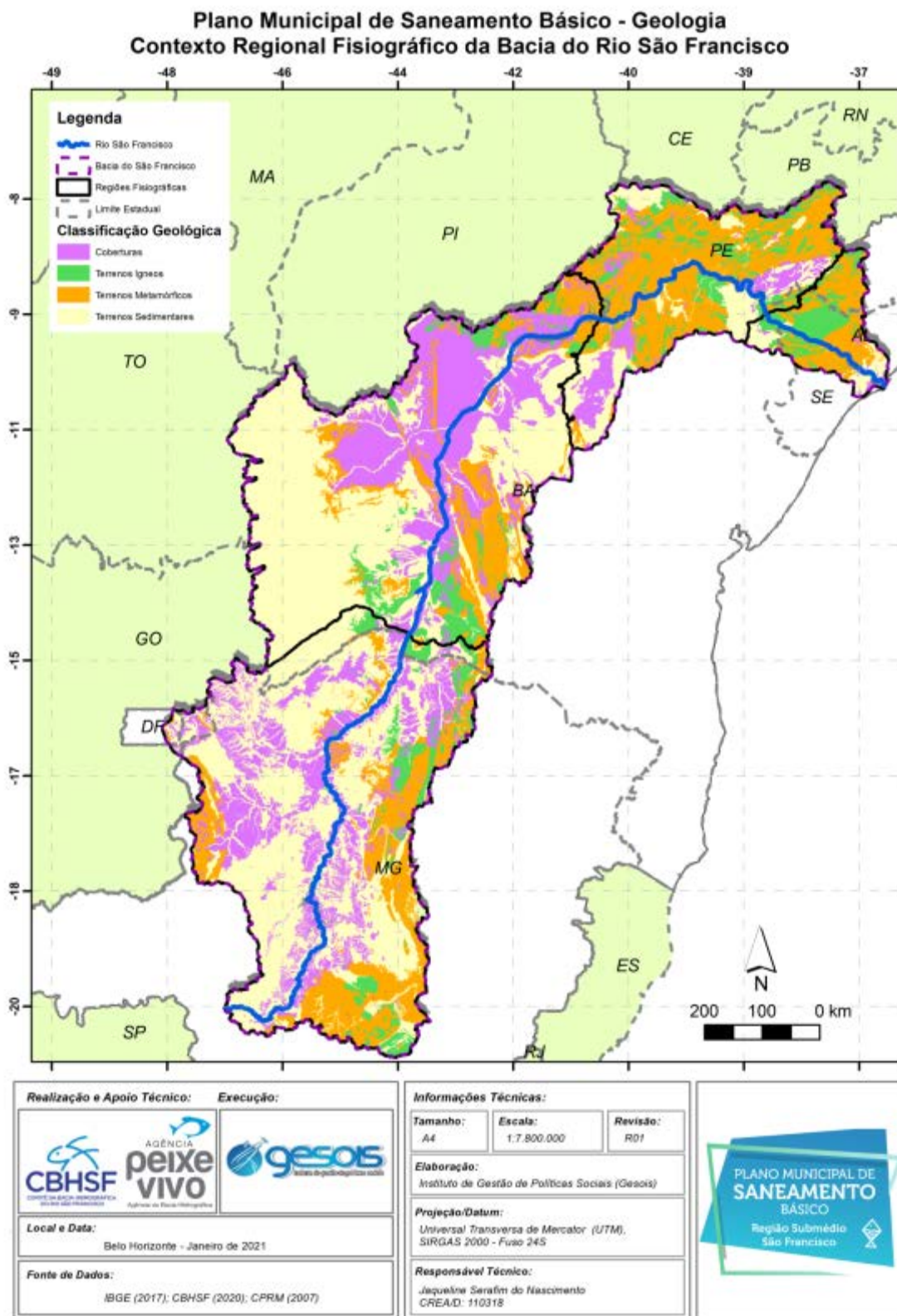


Figura 4 - Geologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Fonte: CPRM, 2007.

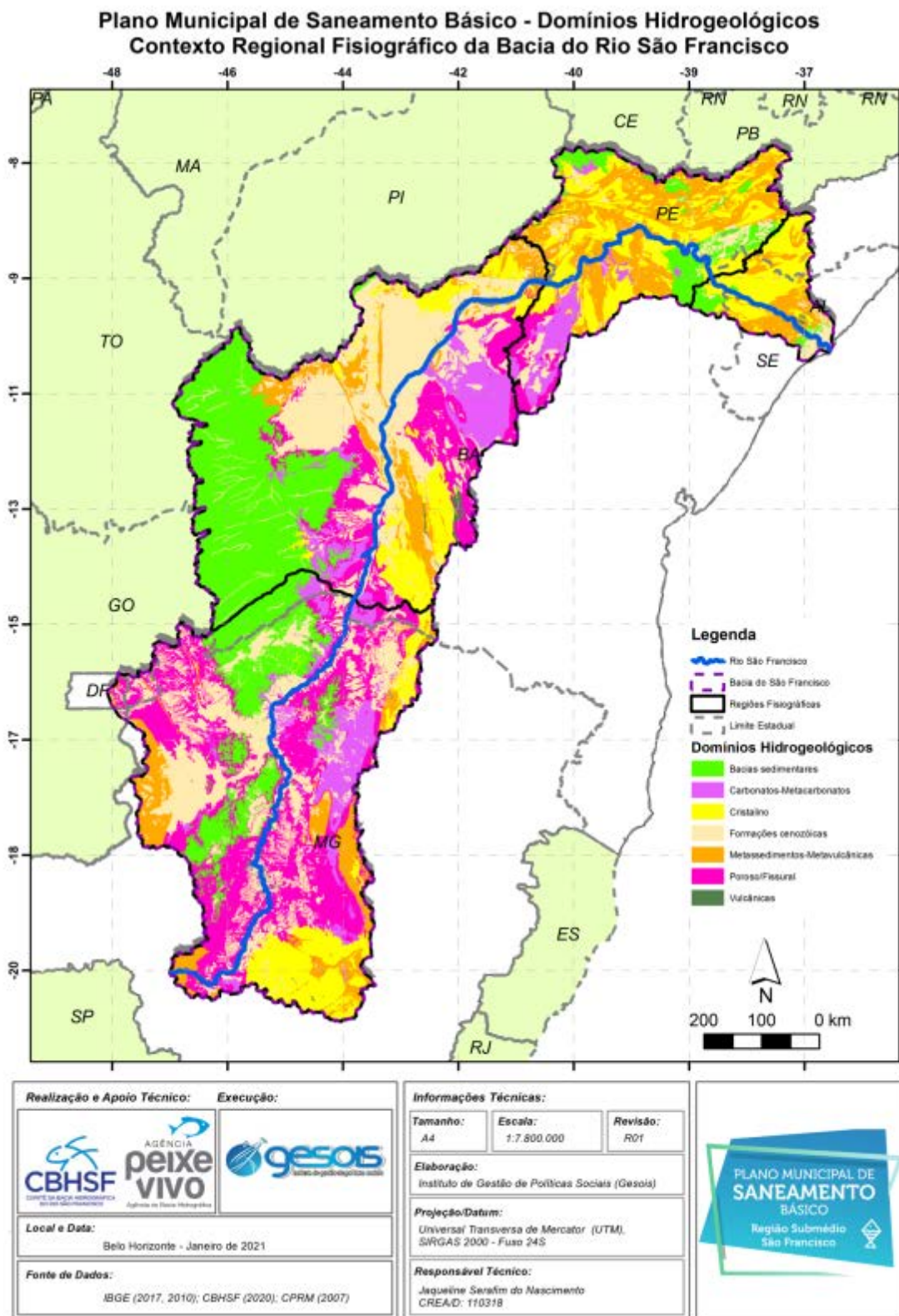


Figura 5 - Hidrogeologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Fonte: CPRM, 2007.

6.2.3. Hidrografia

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

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

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

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

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

6.2.4. Geomorfologia

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

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

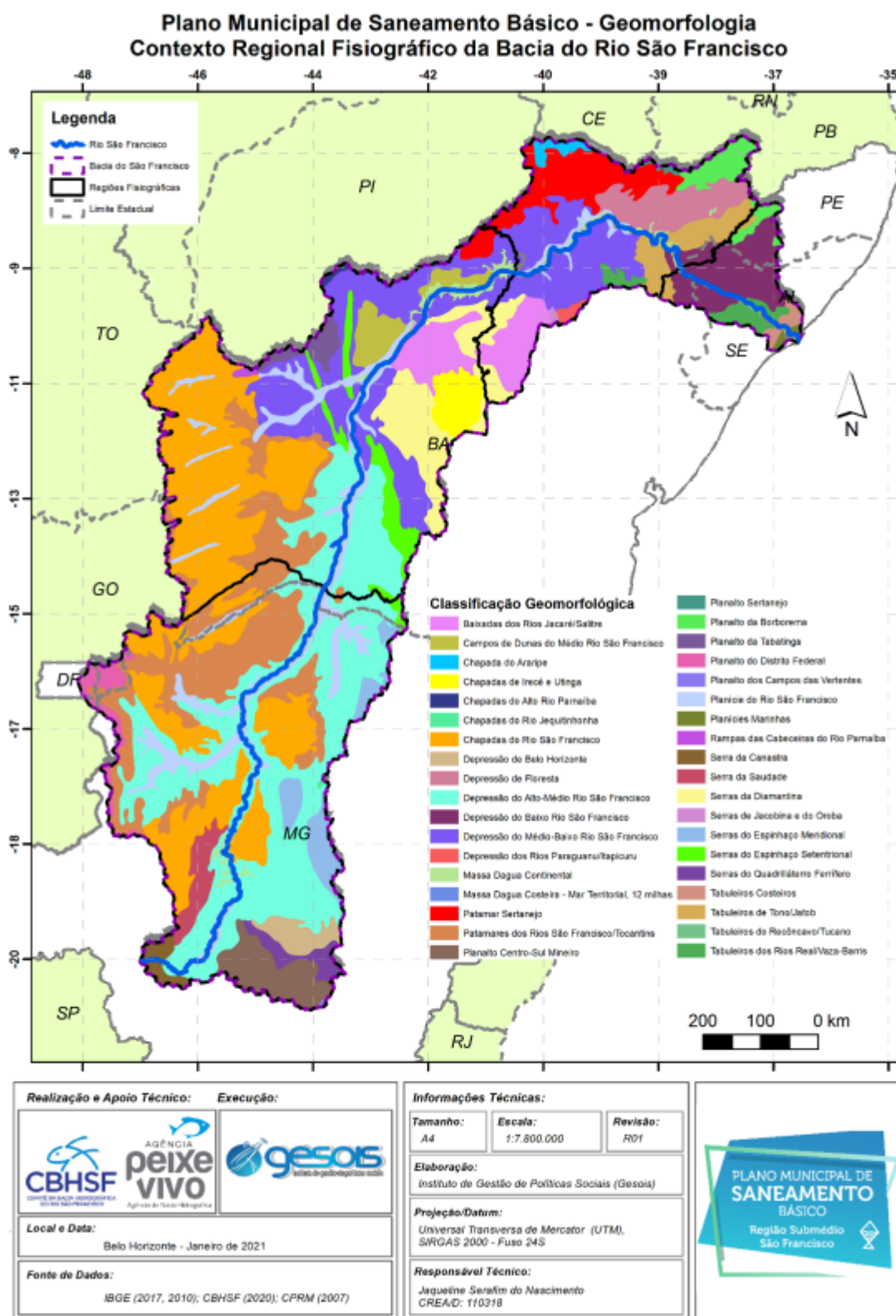


Figura 6 - Geomorfologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Fonte: IBGE, 2010.

6.2.5. Solos

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

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

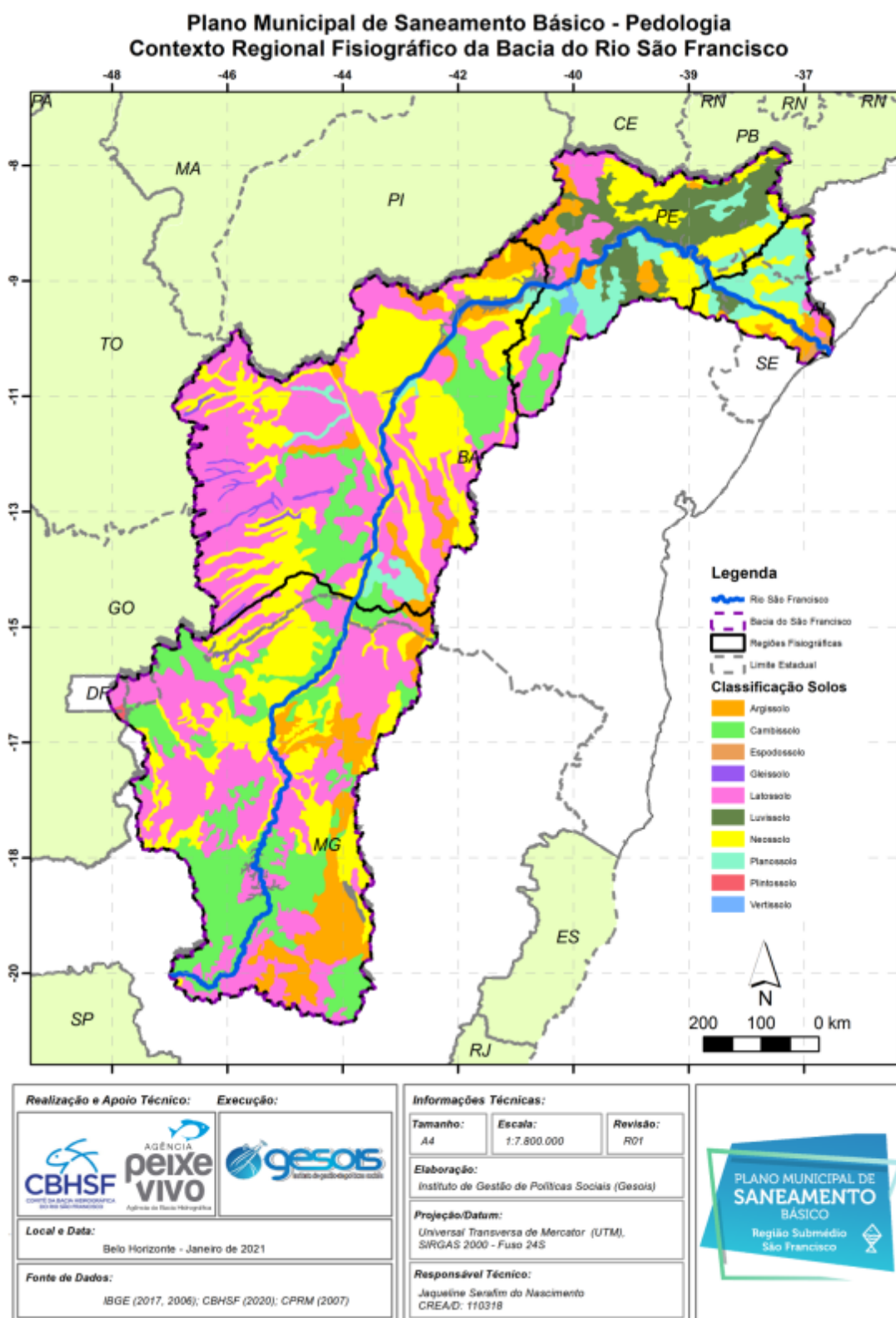


Figura 7 - Solos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Fonte: IBGE, 2006.

6.2.6. Vegetação

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

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

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

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

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

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

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

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

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

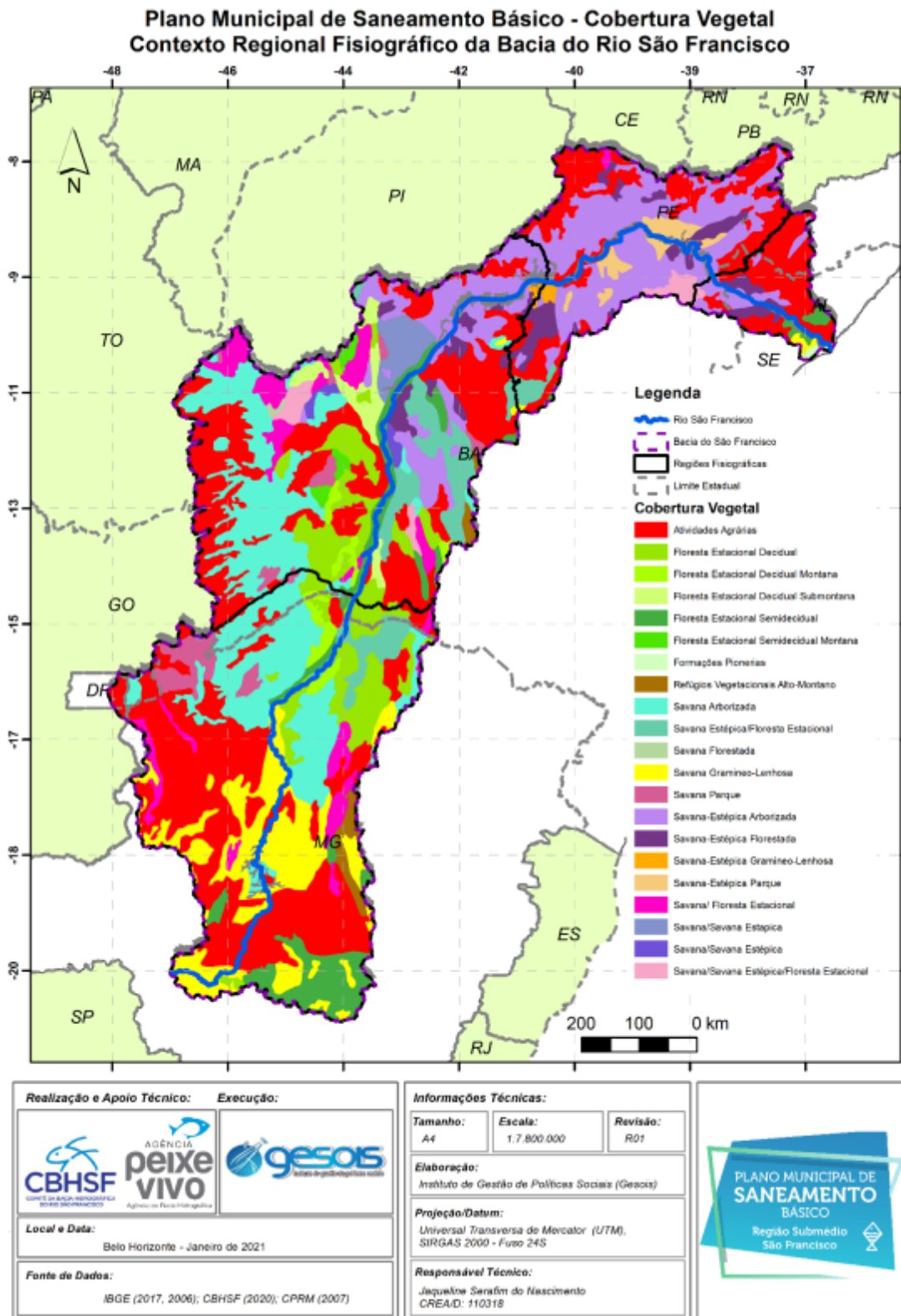


Figura 8 - Cobertura Vegetal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Fonte: IBGE, 2003.

Tabela 5 - Principais Características Físicas da BHRSF

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

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

6.3. O Submédio São Francisco

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

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

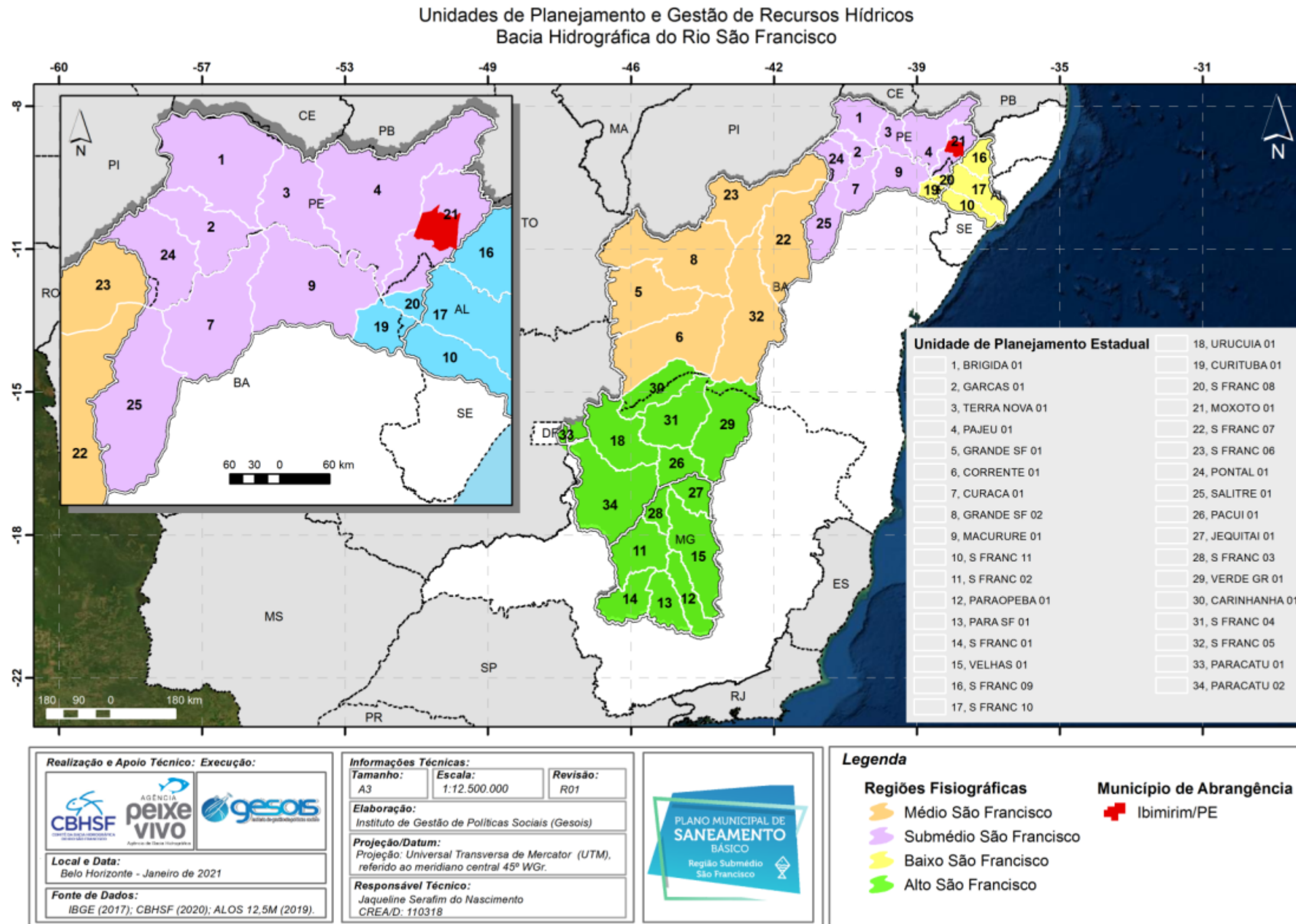


Figura 9 - Localização do Município em relação à Região do Submédio São Francisco

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

7. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE IBIMIRIM

7.1. Localização

O Município de Ibimirim está localizado no extremo sudeste do Estado de Pernambuco, a 335 km de Recife e 377 km de Petrolina (Figura 14), na Mesorregião do Sertão, denominada São Francisco Pernambucano e Microrregião do Sertão de Moxotó, com área de 1.906,437 km² (IBGE, 2021). No contexto fisiográfico da Bacia do Rio São Francisco, conforme pode ser visto na Figura 15, o Município de Ibimirim/PE está situado na Região do Submédio São Francisco. Vale ressaltar, ainda, que territorialmente o Município se insere nas Unidades de Planejamento que abrangem as bacias hidrográficas do Rio Moxotó e Ipanema. A Sede Municipal, situada a 401 metros de altitude se apresenta no contexto de coordenadas geográficas 8°32'27,6" de longitude e 37°41'24" de latitude.

Ibimirim foi criada em 20 de dezembro de 1963 (Lei Estadual nº 4.956) e é constituída dos distritos de Ibimirim e Moxotó, além dos povoados Jeritacó, Poço da Cruz, Agrovila 4, Agrovila 5, Poço do Boi, Campos, Agrovila-3 e Agrovila-8.

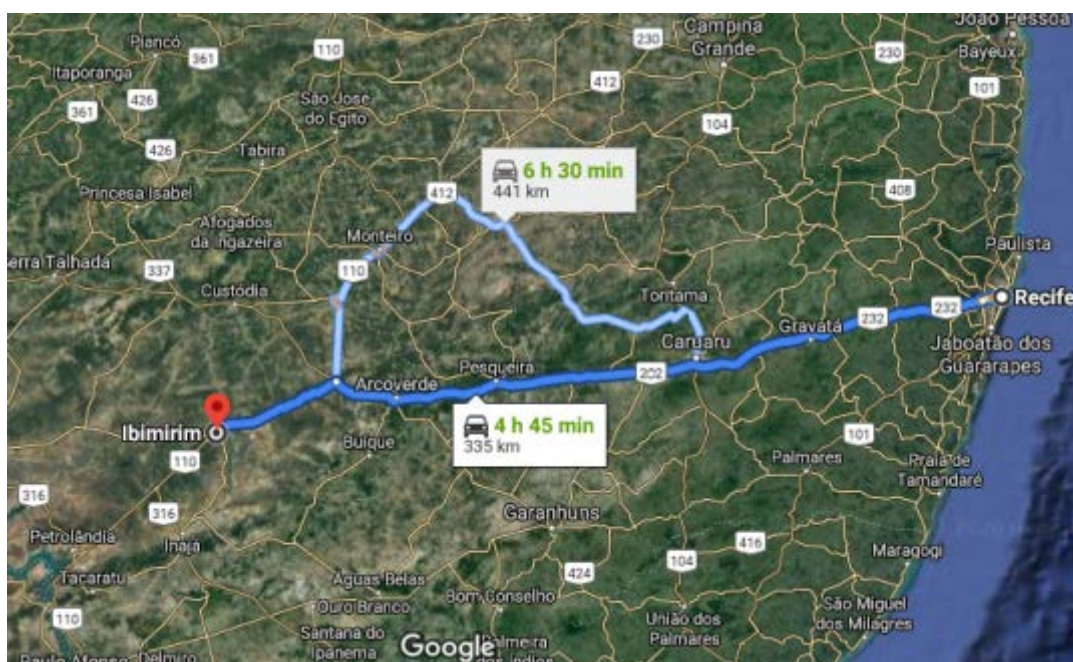
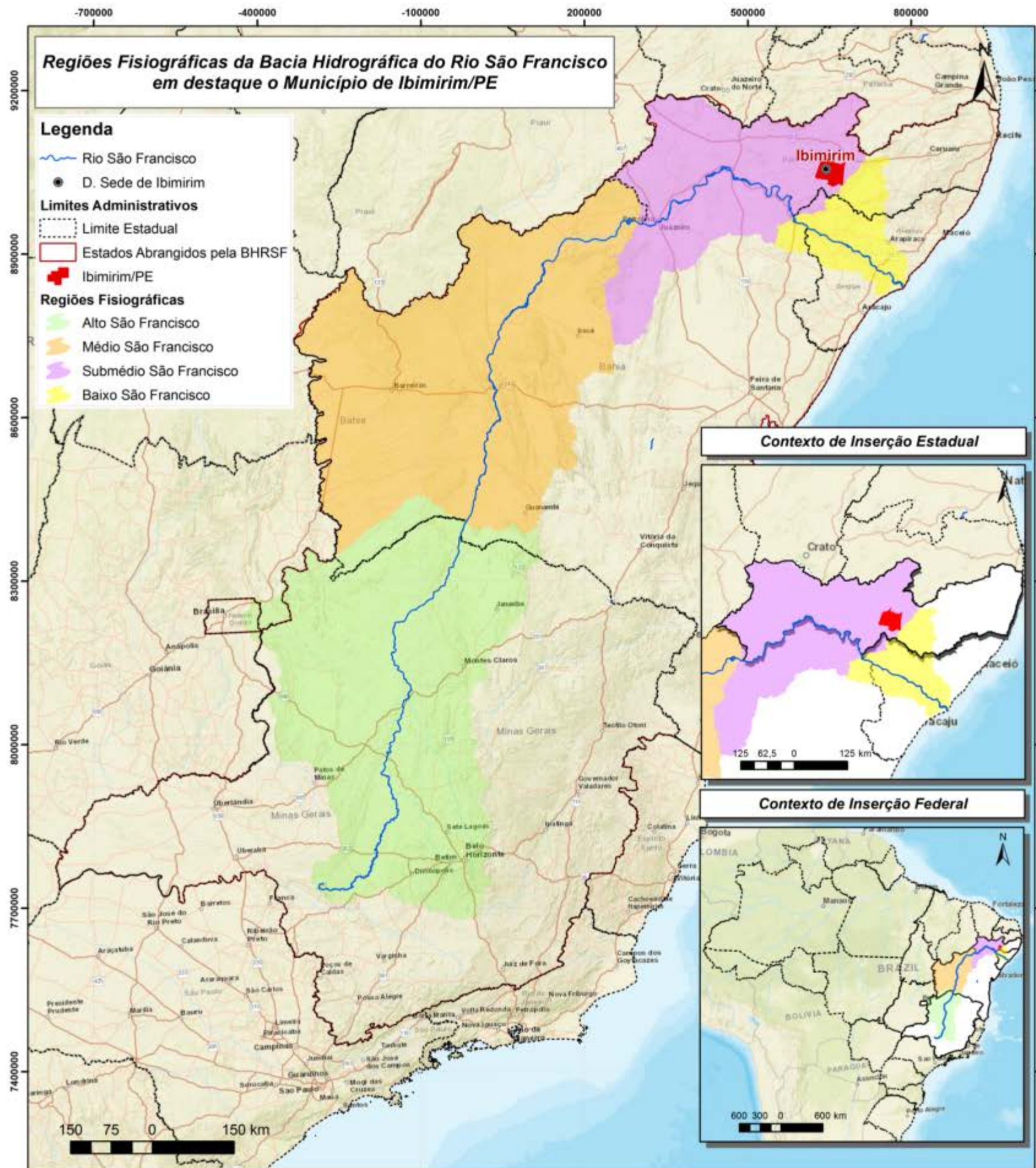


Figura 10 – Deslocamento entre Ibimirim/PE e a Capital Recife/PE

Fonte: GOOGLE MAPS, 2021.



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

Figura 11 – Localização de Ibimirim/PE no Contexto Fisiográfico da BHRSF

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

7.2. Acesso

O acesso à cidade de Ibimirim, partindo da capital Recife, dá-se em área pouco acidentada, à margem do Rio Moxotó, cujo percurso é realizado por meio da rodovia pavimentada BR-232, até o Povoado do Cruzeiro do Nordeste (Sertânia), cerca de 23km após o Município de Arcoverde. Em seguida, deve-se acessar a PE-360 por um percurso de 60 km de estrada asfaltada, até a Sede Municipal (CPRM, 2005).

7.3. Municípios Limítrofes

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

- Norte: Custódia e Sertânia;
- Sul: Inajá e Manari;
- Leste: Tupanatinga; e
- Oeste: Floresta.

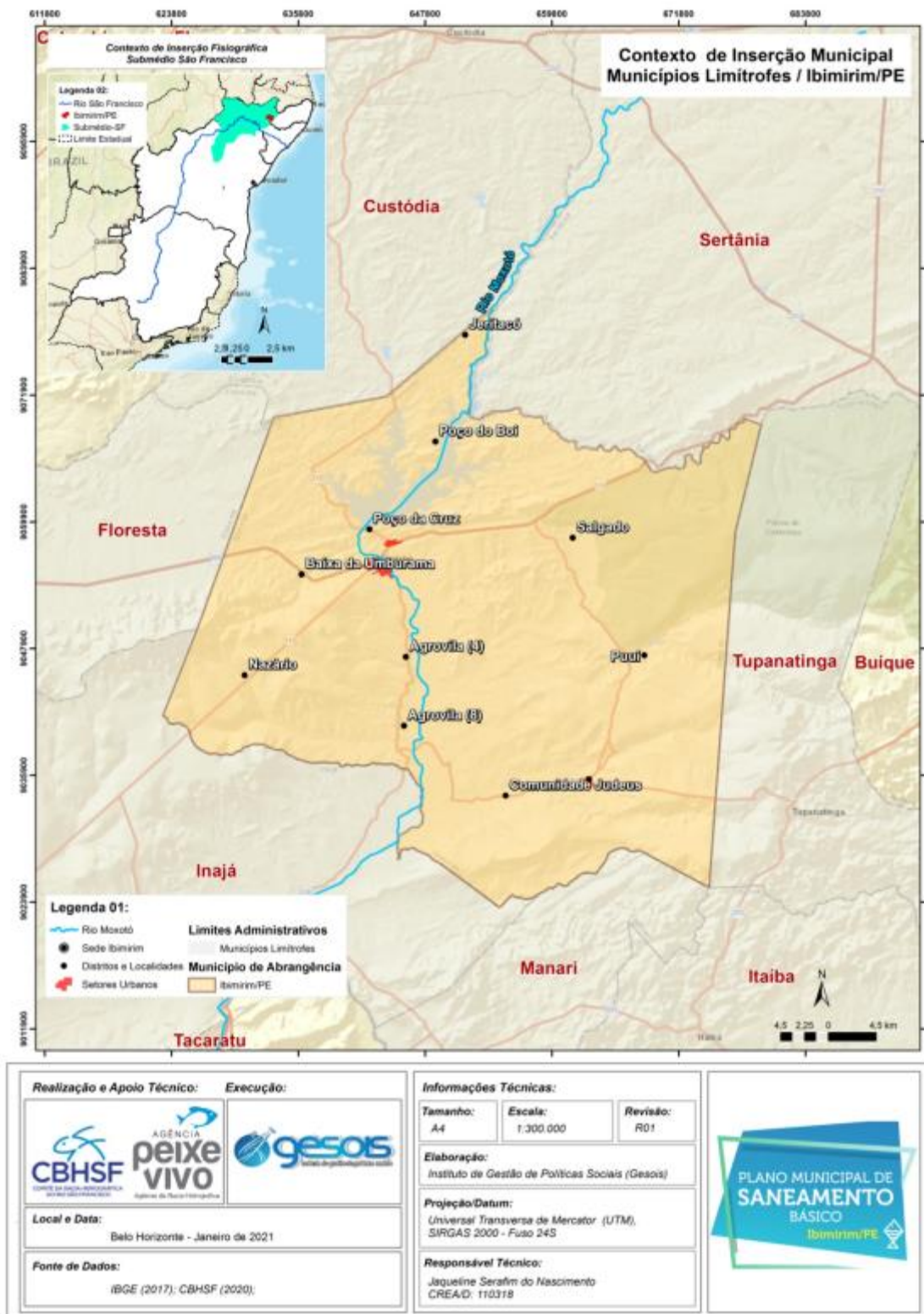


Figura 12 – Municípios Limítrofes

Fonte: IBGE-SIDRA, 2020.

7.4. População

A população estimada para Ibimirim/PE, em 2020, pelo IBGE, foi de 29.412 habitantes. Por meio do SNIS (2019), esse quantitativo chega a 29.055 habitantes, sendo a população urbana de 16.056 habitantes.

7.5. Aspectos Socioeconômicos

7.5.1. Histórico

Foram os Cariris os primeiros habitantes da região na qual se localiza o território ibimirinense. Quando o mestre-de-campo Pantaleão de Siqueira Barbosa chegou em 1738 na Ribeira do Moxotó (extenso trecho de território banhado pelo Rio Moxotó e seus afluentes), já se encontravam os “jeritacós” (ou “geritacós”) e “pipipões” (ou pipipãs), índios do mesmo grupo indígena que foram reduzidos pelo Capitão Antônio Vieira de Melo em meados do século XVIII e aldeados por Frei Vital de Frescarolo no sítio Jacaré, distante dezoito quilômetros de Serra Negra. Nesta região existiam os índios maracanã, patriarcas dos dez povos indígenas existentes em Pernambuco, inclusive os Kambewoá (Kambiwá).

Em meados do século XIX um Senhor de nome Dr. Luiz, grande proprietário de terras em Recife e dono de muito gado, adquirira terras por meio de compra de um lugar conhecido como Concalacô, nome recebido devido aos índios Kalancô que ali habitavam antes de migrarem para o Estado de Alagoas, fugindo das firmes perseguições de fazendeiros. Diante desta situação, Dr. Luiz nomeou sua Fazenda de Cancalancó, dando início ao criatório de gado, na margem direita do Rio Moxotó.

Tempos depois surge, na Ribeira do Moxotó, o Sr. Marcos Ferreira D’Ávila, recém-chegado de Portugal e com o desejo de progredir com seu comércio, pois veio para o Brasil com o ofício de mascate, conhecendo todo o interior vendendo tecidos de povoado em povoado. Em uma de suas andanças, num lugar conhecido como Malhada do Boi, conheceu Ana, uma negra, pela qual ficou apaixonado. Os dois começaram a namorar e, poucos meses depois, Ana já se encontrava grávida de um menino, batizado posteriormente de André. Como Marcos Ferreira não queria

assumir o filho foi obrigado a casar-se com Ana antes mesmo de o filho nascer. Com o dinheiro que conseguiu juntar com seu negócio, comprou oitenta braças de terras de largura, por seis léguas de comprimento, na margem esquerda do Rio Moxotó. Ali, construiu uma casa, comprou algumas cabeças de gado e cultivou algumas lavouras de milho, feijão e mandioca. Chamou aquela Fazenda de Cancalancozinho, já que era próxima e menor da de Dr. Luiz.

Com a assinatura da Lei Áurea em 1888, o Dr. Luiz não tinha como manter os escravos em regime de escravidão, então precisou dos benefícios do seu vizinho e amigo, Marcos Ferreira, que lhe prestou serviços como seu vaqueiro, apesar de pouco lidar com o gado, Marcos aprendera na prática o suficiente para aproveitar aquela oportunidade. Por alguns anos manteve sua casa fechada, mudando-se juntamente a sua esposa e meia dúzia de filhos para a Fazenda Cancalanco. Transferiu também o seu gado. Dr. Luiz continuou morando em Recife. Após a morte dele, Marcos Ferreira retornou à Fazenda e vendeu outras terras não cultivadas, dando início a uma povoação. As primeiras famílias a se instalar foram: os Docas, os Jilós, os Gomes e os Vieiras. O povoado que se formava pertencia ao Distrito de Jeritacó.

Em 1928 Cancalancozinho era uma pequena vila com dez ou quinze casas, com a feira realizada aos domingos, à sombra de um pereiro, no meio da rua que atraía moradores da região. Com o crescimento da referida vila, foi necessário construir um galpão de adobe, coberto de palha de coqueiro, para armazenar os produtos dos feirantes. Anos mais tarde, em 24 de junho de 1949, foi inaugurado o Mercado e Açougue Públicos Municipais, construídos por Antônio André de Souza (Mestre André) e Vicente André de Souza, ambos carpinteiros e pedreiros, moradores do sítio Serrota. Em 1928 também foi o ano da chegada, no Mirim, do vaqueiro João Inocêncio Correia Lima e pequenos fazendeiros, pressionados pelas ameaças de Virgulino Ferreira da Silva (Lampião) e das volantes (policiais) que os perseguiram. Em 1936, já então boiadeiro na Ribeira do Moxotó, João Inocêncio tomara conta de um barracão (espécie de bodega), fornecendo alimentos aos trabalhadores que começavam a construção do Açude Francisco Saboya de Albuquerque (Açude Poço

da Cruz) durante o Governo de Juscelino Kubistchek. O tal barracão pertencia a seu tio João Duque e ao Coronel José Bezerra.

No início do século XX, sentiu-se a necessidade de construir uma pequena capela sob invocação de Santo Antônio de Pádua. A igreja foi construída em terreno doado pela família Doca, ao lado do chalé do Sr. Zuca Moura, com a colaboração de toda a comunidade e, em 7 de outubro de 1938, foi concluída sua construção. Em homenagem ao mesmo santo de devoção, começaram a fazer novena e procissões animadas com leilões, barracas de comidas típicas e banda de pífanos, patrocinadas pelas próprias famílias, os chamados noiteiros.

O antigo povoado Cancalancozinho pertencia ao Município de Jatobá, antiga Itaparica, atual Petrolândia. Preocupado com a pronúncia dificultosa da povoação, o Sr. João Dudu, em uma das viagens ao Juazeiro do Padre Cícero, pediu uma sugestão de nome para a vila que se formara. O padre a denominou de Mirim, por ser um povoado ainda pequeno, em desenvolvimento. Com a criação do novo Município, em 1929, Mirim passou a pertencer a Moxotó e, em 09 de dezembro de 1938, o Distrito de Jeritacó passou a denominar-se Mirim pelo Decreto-Lei Estadual nº 235. Em 31 de dezembro de 1943, o Distrito de Mirim passou a denominar-se Ibimirim, pelo Decreto-Lei Estadual nº 952 sendo que o seu topônimo, em tupi-guarani, significa “terra pequena” ou “terrinha”. Em 1947, o Cel. João Bezerra introduziu João Inocêncio na política, que se elegeu prefeito no Município de Moxotó, pelo P.S.D., tendo como adversário político Augusto Melo, candidato apoiado por Pedro Bezerra de Melo (rico comerciante no Moxotó) (IBGE CIDADES, 2020).

Anos mais tarde, João Inocêncio, em 1959, elegeu-se prefeito de Inajá, em pleito contra Noé Paz de Araújo e, em 1965, foi o primeiro prefeito eleito pelo voto em Ibimirim, numa disputa contra José Odilon de Araújo, construindo a prefeitura, escolas, açougue e mercado públicos, praça, calçamento, luz elétrica, estradas, entre outros. Em divisão territorial datada de 1 de julho de 1950, o distrito já denominado Ibimirim figura no Município de Moxotó e pela Lei estadual nº 421 de 31 de dezembro de 1953, o Distrito de Ibimirim passou a pertencer a Inajá, sendo

elevado à categoria de Município autônomo em 20 de dezembro de 1963 pela Lei Estadual nº 4.956 desmembrando-se de Inajá (IBGE CIDADES, 2020).

O Município teve como prefeitos não constitucionais o Sr. Antônio Barbosa Silva Filho (1963-1964) e Tenente Saturnino Vieira de Melo (1964). Os constituintes foram: João Inocência Correia Lima (1965-1968); José Rolim da Silva (1970-1972); Francisco Augusto Gomes (1973-1976); José Rolim da Silva (1977-1982); José Augusto da Silva (1983-1988) Edilson Lima Lopes Buenos Aires (1989-1992); José Rolim da Silva (1993-1996); Mário de Almeida Lima (1997-2000); Adelmo Inocência Lima (2001-2004) e Antônio Marcos Alexandre (2005-2008/2009-2012).

Administrativamente o Município é composto pelo Distrito de Moxotó e pelos povoados: Jeritacó; Poço do Boi; Campos; Lagoa da Areia; Puiu; pelas agrovilas: I; III; IV; V e VIII e pelas comunidades indígenas: Kambiwá e Kapinawá, que difundem sua cultura marcada pelo rico artesanato, costumes e rituais.

Ibimirim tem como pontos históricos: as ruínas da antiga povoação de Jeritacó; (incluindo igreja e cemitério); casario em estilo colonial no distrito do Moxotó e no povoado Puiu, entre outros sítios e fazendas, o Mercado e Açougue Públicos Municipal e a Câmara Municipal de Vereadores que preserva as paredes da primeira casa, construída por Marcos Ferreira D'Ávila. Um ponto turístico que se destaca é a prainha do Poço da Cruz no açude construído pelo DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, inaugurado em 22 de outubro de 1959, o maior de Pernambuco, com capacidade de 505 milhões de metros cúbicos de água.

A Lagoa do Puiu ficou conhecida pelo instigante fato de possuir, de um lado, água doce, onde vicejava a cana-de-açúcar, e do outro, água salgada, fabricando-se ali o sal fino. Ela é abastecida, pluvialmente, com maior frequência de chuvas durante os meses de janeiro a março. O povoado possui ainda cavernas e furnas escavadas naturalmente pelo tempo e areias coloridas. Próximo dali, no sítio Quiridalho, é possível observar inscrições rupestres feitas por índios que habitavam àquela região em tempos passados.

O folclore é marcado pelas festividades tradicionais, como a do Padroeiro Santo Antônio de Pádua, a do Sagrado Coração de Jesus, a de São Sebastião, São Pedro, Santa Ana, entre outras. No início de sua povoação, era comum a realização de diferentes danças: reisado, dança do coco, ciranda, São Gonçalo. Este último era muito utilizado para o pagamento de promessas, permanecendo até hoje pela família dos “Duniza”, dentre outras. Há também toadeiros espalhados pelo Município, presentes nas vaquejadas e pegas de boi, em que se destaca ainda hoje Djali de Moura da Silva, 51 anos, que aprendera este ofício com seu pai, o Sr. Adjar Ribeiro de Farias, um dos precursores de cantadores de toadas na região.

Todos os anos, no carnaval, havia dezenas de blocos carnavalescos, saindo pelas ruas e adentrando no comércio, sujando-os todos de farinha de trigo, numa batucada fervorosa. Fez muito sucesso o Bloco Águia Dourada, restando atualmente apenas o Bloco Pirassununga.

O artesanato em umburana foi introduzido por Josefa Paulino de Souza (Zefinha da Carranca), na década de 60 e, hoje, um bairro inteiro se dedica à perpetuação da arte santeira. Além disso, o Município dispõe de artesãos que trabalham com diversas matérias-primas: fio de nylon, madeira, fibra de caroá, palha de coqueiro, argila, tecidos, couro, cera de abelha, etc.

Após 46 anos de emancipação política e quase três séculos de existência, Ibimirim é conhecida como terra do Santo e do Mel, por esculpir na umburana imagens sacras de estilo barroco e por ser o terceiro produtor de mel no Estado de Pernambuco. É um Município essencialmente agrícola, pecuarista e pesqueiro. Terra de povo sofrido, porém, forte e trabalhador, de gente alegre e festeira, de invejáveis recursos naturais em quantidade e qualidade, de artistas e gênios anônimos e de idosos de mentes brilhantes (PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIMIRIM, 2020).



Figura 13 - Comunidade de Judeus, Área Rural de Ibimirim

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 14 - Distrito de Moxotó

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 15 - Distrito de Moxotó

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 16 - Poço da Cruz, Área Rural de Ibirimir

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 Ibimirim é de 93,7%.

As primeiras escolas que existiam neste Município foram as seguintes:

- **Escola Maringá do Moxotó:** criada em 1933 através do Coronel Antônio Guilherme, pessoa influente na comunidade que solicitou os serviços de uma professora ao Governo do Estado e foi atendido com o envio da professora Suzana, que veio da Capital (Recife) e passou a morar na residência do Sr. Malaquias. O contrato era efetuado pelo Estado e seu pagamento era destinado através dos correios. Naquela época as avaliações eram realizadas por um delegado de ensino que vinha de Recife e, juntamente à professora, realizava as respectivas avaliações nas disciplinas de: Português, Aritmética, Geografia, História e Ciências.
- **Escola Isolada Mista de Ibimirim:** criada em 1953, foi custeada pelo Estado e funcionava onde atualmente é a Câmara Municipal. Atendia desde a 1ª série ao programa de admissão, que correspondia à 5ª série do Ensino Fundamental. Na época a professora que mais se destacou foi Maria Sinhara Torres Lima com seu compromisso de professora e educadora dos estudantes dessa mesma época.
- **Escolas Reunidas Rurais de Ibimirim:** passou a existir em 1958, também custeada pelo Estado. Funcionava onde atualmente é a Escola Pedro Bezerra de Melo, e tinha como professora Zilda Alencar Monteiro que, na época, por motivo do seu interesse, teve que se ausentar, deixando como sua substituta a professora Maria Odete de Alencar.
- **Escola Paroquial de Ibimirim:** surgiu em 1960 e funcionava também onde atualmente é a Escola Pedro Bezerra de Melo. Era mantida por uma verba destinada por alguns deputados estaduais e tinha como professora titular Maria Odete de Alencar. O material didático adotado era carta do ABC, Cartilha Nordeste e Cartilha do Povo.

Também em 1960 foi criado o **Grupo Escolar do DNOCS Poço da Cruz** com a demanda de cinco professoras leigas, Ana Soares de Freitas, Alice Serafim, Maria do Carmo, Angelita Alita Soares Vasconcelos e Cacilda Laranjeira, as quais, com o passar do tempo, concluíram o magistério na Cidade de Arcoverde.

A Educação no Município teve um grande avanço entre os anos de 1970 e 1975. Em 1971 foi implantado o **Ginásio Municipal Inocêncio Correia Lima**, em que era oferecido o Ensino Fundamental completo no prédio da Escola Estadual Pedro Bezerra de Melo. O corpo docente era formado por professores da comunidade local e era administrado pelo professor José Nunes Sobrinho. Essa unidade de ensino foi extinta após a publicação da Escola Estadual Inocêncio Correia Lima.

Em 1972 iniciou-se, na sede da **Escola Municipal Manoel Vicente**, onde atualmente funciona como anexo da Escola Maria dos Anjos Bandeira, o Programa de Alfabetização de Adultos MOBRAF e o Posto Cultural correspondente à 1ª Biblioteca Pública Municipal, tendo como coordenadora a Professora Maria de Lourdes Santos de França e administrada pela Secretária de Educação Maria Izaura Gomes da Silva.

Já em 1975 iniciou-se o Ensino Médio no prédio da Escola Estadual Pedro Bezerra de Melo, na época administrada pelo professor Everaldo Rolim da Silva. O **Ginásio Iracema de Moura Moraes Veras** com o curso Técnico Agrícola e o curso de Magistério permanece até os dias atuais na Escola Estadual Pedro Bezerra de Melo, sendo extinta a Escola Municipal a partir do momento em que a Escola Iracema de Moura Moraes Veras passou a ser Escola Estadual.

Alguns anos depois, em 1982 foi iniciada a escola particular de **Jardim de Infância Escola Tio Patinhas**, fundada pela professora Marluce Augusto, e extinta por falta de estrutura física. Outras escolas particulares também foram fundadas e extintas pelos mesmos problemas existentes que impediram o funcionamento. Ainda em 1982 foi criado o **Educandário Coronel Ângelo Gomes Lima**, sendo oficializado em 1985 e, durante sua trajetória profissional, tem contribuído para formação educacional e profissional dos seus discentes, desde o Jardim I até a 8ª série do

Ensino Fundamental. Em 2004 foi implantada a **Escola Fernanda Izauta**, que atende uma clientela de Jardim I até 5º ano do Ensino Fundamental.

Conforme Portaria nº. 3.133 de 23 de maio de 1980, no Município de Ibimirim existiam 33 escolas na Zona Rural com autorização para o funcionamento do curso de primeiro grau da (1ª a 4ª série). No mesmo ano, com a Portaria nº. 3.100 de 23 de maio de 1980, publicada no Diário Oficial de 21/09/2001, o Município de Ibimirim se encontrava com 29 escolas, com autorização para funcionamento do curso de primeiro grau da 1ª a 4ª série.

A partir de 2001 foi implantado no Município o Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série, conforme Portaria 5.335 de 17 de setembro de 2001. Em 2005 surgiu o curso de Educação de Jovens e Adultos, Tele Curso 2000 de 5ª a 8ª série. Em 2006 foi implantado o curso de Educação de Jovens e Adultos de 1ª e 2ª Fase do Ensino Fundamental, conforme Portaria 2.692 de 12 de abril de 2006, autorizando o funcionamento do curso acima citado em 11 escolas.

Hoje o Município se encontra com 32 escolas, 3 na Zona Urbana e 29 na Zona Rural, sendo 8 gestores, 222 turmas distribuídas em 83 na Zona Urbana e 139 na Zona Rural. Esta infraestrutura educacional atende a 4.837 alunos matriculados, sendo 2002 na Zona Urbana e 2.835 na Zona Rural; deste quantitativo, 1.389 utiliza transporte escolar. O Município tem 231 professores distribuídos nas seguintes modalidades: Educação Infantil - 3 a 4 anos (Creche e Pré-Escolar); Ensino Fundamental - 8 e 9 anos; Educação de Jovens e Adultos (1ª e 4ª série); Tele Curso (5ª a 8ª série); Correção de Fluxo, Alfabetizar com Sucesso e Educação Especial.

Para fomentar o desenvolvimento do ensino-aprendizagem das escolas municipais, além do Ensino Fundamental regular que atende desde a Pré-escola até a 8ª série, há também o ensino infantil em algumas localidades que oferecem condições físicas e pedagógicas para o ensino básico.

A administração municipal se conveniou com os devidos programas: Alfabetizar com Sucesso, para área urbana e dois povoados como Campos e Moxotó, com estrutura para implantação do referido programa educacional; Escola Ativa para atender às

salas multisseriadas nos setores em que não há possibilidade de formar turmas do Ensino Regular pela demanda dispersa de alunos ali existentes; Acelera, Se Liga, EJA e Tele sala para atender a um público estudantil fora da faixa etária oportunizando-lhes qualificação educacional.

Com a finalidade de atender ao desenvolvimento do ensino-aprendizagem, o Município conta com o acompanhamento de 01 Diretor de Ensino, 01 Coordenador Geral, 06 Inspectores Escolares, 26 Coordenadores Pedagógicos e 04 Supervisores de Ensino para oferecer suporte pedagógico a 32 escolas existentes. A administração vem empreendendo na valorização profissional dos professores do Município, oferecendo formação continuada, entre outras, o que, conseqüentemente, resulta na aprendizagem construtiva dos alunos.

7.5.3. Saúde

A rede de saúde é composta por 14 ambulatórios e 01 hospital com 49 Agentes de Saúde Comunitária. A taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 10.33%, para cada mil nascidos vivos. As internações, devido a diarreias, são de 0.3 para cada mil habitantes. Comparado com todos os municípios do Estado, Ibimirim fica nas posições 118 de 185 e 128 de 185, respectivamente (IBGE CIDADES, 2020).

7.5.4. Economia

O processo econômico de Ibimirim/PE tem no ano de 1937 seu marco histórico inicial representado pela construção do Açude Engenheiro Francisco Sabóia (Poço da Cruz), uma das principais potencialidades econômicas do Município. Sua extensão é de 56.081,625 m², com capacidade de 504.081,175 m³ de água, sendo considerado o segundo maior açude do Estado de Pernambuco. Sua construção foi concluída em 1957 e sua inauguração aconteceu dois anos após, no dia 29/09/1959 pelo então presidente da República Juscelino Kubitschek. A sua bacia hidrográfica se estende aos quatro municípios: Custódia, Sertânia, Arcoverde e Ibimirim.

Logo, então, deu-se início ao projeto de irrigação pública, denominado PIMOX (Perímetro Irrigado do Moxotó), em que o principal objetivo era desenvolver a

agricultura irrigada. Em 1977 foi criada a gerencia do PIMOX. Nesta mesma época houve o início da exploração agrônômica, através do assentamento de 27 irrigantes entre 1977 a 1993. Com a continuidade dos assentamentos, atingiu-se um número de 666 lotes agrícolas convencionais e 85 lotes empresariais. O sistema utilizado na irrigação eram os sulcos, atingindo assim, no ano de 1988, sua produtividade máxima.

A partir de 1990 começou um período de estiagem durante o qual o projeto entrou em racionamento de irrigação, tendo como consequência a paralisação do PIMOX. Com a queda na economia, gerou-se uma crise econômica que atingiu seu ente principal: a agricultura, causando assim o êxodo rural.

Atualmente com a revitalização do Perímetro Irrigado do Moxotó é visível o crescimento econômico do Município através do aumento do sistema de produção, fortalecendo as atividades agrícolas e agropecuárias não apenas do Município, mas também das cidades circunvizinhas. Merecem destaque, ainda, as atividades comerciais, por apresentarem uma participação intersetorial. Ibimirim também é reconhecida pela cidade do mel e do artesanato.

Essa típica comunidade sertaneja é rica em vocação artística. É através da arte santeira que vem conquistando grande aceitação tanto no mercado nacional como no exterior. Dentre os países que importam suas peças estão os Estados Unidos, Portugal, Polônia, Hungria e França.

7.6. Aspectos Fisiográficos

7.6.1. Clima

O Município de Ibimirim está localizado no Polígono das Secas. O clima em território municipal é o semi-árido quente – Bshw, segundo a classificação de Köppen. O período mais frio vai de maio a agosto. Os meses mais quentes são outubro e novembro. O território municipal é marcado pela alternância de duas estações: a chuvosa; denominada inverno, pelo sertanejo, e a de verão ou seca. As precipitações pluviométricas médias anuais são de 576,2 mm, no Posto de Poço da

Cruz; 453,5 mm, no Posto do Brejo do Prioré, e 429,90 mm no Posto do Moxotó. As chuvas são caracterizadas por fortes precipitações de verão, concentradas normalmente no período de novembro a abril, a partir daí ocorre o verão que se estende até setembro.

7.6.2. Relevo

O relevo apresenta depressões e ondulações, com altitudes em torno de 350 m a 850 m. As depressões retratam as planícies aluviais dos riachos pertencentes ao sistema fluvial Moxotó, que compõem a Bacia do Rio São Francisco. Este relevo mostra dissecamento desde a Sede do Município até a divisa deste com Inajá, na direção NE-SW

7.6.3. Geologia

O Município de Ibimirim encontra-se inserido, geologicamente, na Província Borborema, sendo constituído dos Complexos Floresta, Sertânia, Vertentes e Surubim-Caroalina, dos Granitóides Indiscriminados, da Suíte Shoshonítica Ultramáfica Triunfo e dos sedimentos das Formações Tacaratu e Inajá, do Grupo Brotas, das Formações Candeias, Santana, Marizal e Exú e dos Depósitos Colúvio-eluviais e Aluvionares.

7.6.4. Domínios Hidrogeológicos

O Município de Ibimirim está inserido no Domínio Hidrogeológico Intersticial, Domínio Karstico-fissural e no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Intersticial é composto por rochas sedimentares da Formação Tacaratu; Formação Inajá; Grupo Brotas; Formação Candeias/Grupo Ilhas Indiscriminados; Formação Marizal; Formação Exu; Depósitos Aluvionares e dos Depósitos Colúvio-eluviais. O Domínio Karstico-fissural representa os calcários da Formação Santana. O Domínio Fissural é formado de rochas do embasamento cristalino que englobam o subdomínio rochas metamórficas constituído pelos Complexo Vertentes, Complexo Sertânia; Complexo Surubim Caroalina e Complexo Floresta, além do subdomínio rochas ígneas da Suite Shoshonítica Triunfo e dos Granitóides (CPRM, 2005).

7.6.5. Vegetação

A vegetação do Município de Ibimirim é representada por fitofisionomias características da Caatinga: Hiperxerófila e Hipoxerófila.

7.6.6. Solos

Predomina em Ibimirim grande espalhamento de material arenoso, dando origem a solos profundos e pobres. Nas vertentes dos vales, predominam os solos cascalhentos, porém, mais férteis.

7.6.7. Recursos Hídricos

O Município está inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica do Submédio Rio São Francisco e da Sub-bacia do Rio Moxotó, e sua rede de drenagem apresenta um padrão dendrítico. O território de Ibimirim é cortado no sentido nordeste-sudoeste pelos Riachos da Gameleira, do Prioré e do Mel (divisa deste Município com o de Sertânia) e no sentido Norte-Sul pelo Rio Moxotó. Entretanto, ainda se identifica no Município os riachos: dos Poços; do Macaco; do Capiu; dos Paus Brancos; Cachoeirinha; da Favela; Joãozinho; Brejo Seco; da Bruaca; da Salina; do Novilho; da Bandeira; da Onça; do Meio; do Diogo; do Tauá; da Cachoeira; Baixa dos Porcos; Poço de Ferro; Jurema; Olho d' Água; Imburana; do Oé; do Rosilho; dos Campos; Carrapateira; Baixa Saco; Brejo Seco; Baixa do Coxo; Baixa da Ema; do Taboleiro; Baixa da Quixabeira; da Bandarra; dos Nazaros; da Alexandra; da Carnaúba; Malhada Comprida; do Menino; Baixa Funda; do Damião; do Capim; da Volta; Cana Brava e Manari.

O principal corpo de acumulação é o Açude Engenheiro Francisco Saboia (Poço da Cruz), o maior do Estado de Pernambuco. Suas águas são destinadas à irrigação e à pesca. A este sistema de acumulação hídrica se acrescentam, de forma não menos importante, as Lagoas: Maria Preta; Puiu da Ribeira; Saco das Varas; do Caminho; do Serrote Preto; do Pinhão; das Caraíbas; da Areia; do Porão; do Oé; Vargem Nova; Puiu do Moxotó; do Quiriri e do Puiu (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.

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.

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

9. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

9.1. Introdução

O diagnóstico do abastecimento de água do Município de Ibimirim 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, independente de sua localização geográfica e perfil socioeconômico.

O Município de Ibimirim está localizado no Domínio Hidrológico do Aquífero Jatobá, um importante manancial de águas subterrâneas. Conhecer as características do Aquífero de Jatobá é fundamental para que se entenda as condições de abastecimento d’água no Município.

De igual forma, localiza-se no Município de Ibimirim um dos mais importantes reservatórios de água do Estado de Pernambuco, o Açude eng. Francisco Saboia, mais conhecido como Açude Poço da Cruz. O Açude Poço da Cruz faz parte de Perímetro Irrigado do Moxotó, um dos inúmeros projetos de irrigação implantados na região nordeste do Brasil.

A análise das condições do abastecimento de água do Município de Ibimirim passa, necessariamente, por uma descrição sintética do Aquífero Jatobá, do Açude Poço da Cruz, e das características e das condições atuais do projeto do Perímetro Irrigado do Moxotó.

9.1.1. Aquífero Jatobá

a) Informações CBHSF

O Município de Ibimirim está localizado nos domínios do Aquífero Jatobá, importante manancial hídrico do Submédio São Francisco.

Este estudo sobre o Aquífero Jatobá partiu do que dispõe sobre águas subterrâneas o Resumo Executivo do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2016-2025.

Na Bacia do SF existem três domínios hidrogeológicos:

- **Faturado:** associado às rochas, quer cristalina de natureza metamórfica, metassedimentar e ígnea, quer sedimentares. Esses meios, em geral, impermeáveis ou de muito reduzida permeabilidade podem apresentar fraturação que permite a circulação da água e a individualização de aquíferos. O domínio fraturado ocupam 66% da bacia hidrográfica;
- **Cárstico:** formado em rochas carbonatadas onde a circulação da água se faz nas discontinuidades com origem na dissolução do carbonato pela água. O domínio aflorante ocupa 9% da bacia hidrográfica;
- **Granular (ou poroso):** formado por rochas sedimentares detríticas pouco ou não consolidadas. A circulação de água é feita nos poros entre os grãos, sendo que nas situações em que a presença da argila é reduzida, podem apresentar elevada permeabilidade e interesse aquífero. O domínio granular ocupa 25% da bacia hidrográfica.

O domínio fraturado predomina no Submédio São Francisco (75%), em virtude da extensa área aflorante de terrenos do embasamento cristalino

A Bacia Sedimentar Tucano-Jatobá faz parte do Domínio Granular, e é composta dos sistemas aquíferos Tacaratu/Inajá, Ilhas/Candeias/São Sebastião/Marizal e Aliança. As rochas sedimentares ou rochas estratificadas são formadas por partículas sedimentares e de matéria orgânica que foram compactadas com o passar do tempo. Encontramos esse tipo de rocha nos continentes e no fundo dos oceanos. Elas representam cerca de $\frac{3}{4}$ das rochas da terra. As rochas sedimentares recebem esse nome por, durante um longo período, serem formadas por meio de processos físicos, químicos e biológicos. Dessa forma, são acumulados sedimentos (resíduos) que geram diversos estratos ou camadas.

A Bacia Sedimentar do Jatobá, situada em quase sua totalidade no Estado de Pernambuco, ocupa uma área de, aproximadamente, 5600 km², é delimitada pelas coordenadas UTM seguintes: 558 a 710 kmE e 8.090 a 9.070 kmN; ou, pelas coordenadas geográficas: 08°30' a 9°06' Lat.S. e 37°06' a 38°30' Long.W.Gr. Possui uma forma retangular que se desenvolve segundo a direção ENEWSW, com as seguintes dimensões aproximadas: comprimento de 155 km por 55 km de largura.

No Tucano-Jatobá, a espessura do sedimento chega a 15 mil metros (quanto mais espesso, mais água existe). Para se ter uma ideia da capacidade de abastecimento que essa medida representa, basta ver que a maioria dos poços construídos tem entre 100 e 200 metros de profundidade. O Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS) tem atualmente inventariados 37.500 poços na Bacia Hidrográfica do São Francisco, dos quais 83% distribuídos entre as regiões do Médio e Submédio. O significativo número de poços na bacia, sobretudo nas regiões do Médio (75%) e Submédio (8%), além do fato do fato da bacia estar em grande parte incluída no Semiárido, como também em função das atividades humanas. Os sistemas aquíferos da Bacia Tucano-Jatobá possuem produtividade variável em virtude da significativa heterogeneidade das formações aquíferas. A disponibilidade subterrânea estimada para a Bacia Hidrográfica do São Francisco é de 365,6 m³/s, com 76% das possibilidades desta disponibilidade ocorrer no Médio. A reserva reguladora no Moxotó é de 16,78 m³/s, e a reserva explotável é de 3,36 m³/s.

b) Informações CPRM

Pela enorme importância das águas subterrâneas para o abastecimento do Município de Ibimirim, inúmeros estudos estão disponíveis sobre o assunto, podendo-se destacar os programas da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM, entre eles, o “Programa de Água Subterrânea para a Região Nordeste”, Projeto de Cadastramento de Poços, ano 2000, atualizado em 2005 (CPRM, 2005).

O Município de Ibimirim está inserido no Domínio Hidrogeológico Intersticial, Domínio Karstico-fissural e no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Intersticial é composto de rochas sedimentares da Formação Tacaratu, Formação

Inajá, Grupo Brotas, Formação Candeias/Grupo Ilhas Indiscriminados, Formação Marizal, Formação Exu, Depósitos Aluvionares e dos Depósitos Colúvio-eluviais. O Domínio Karstico-fissural representa os calcários da Formação Santana. O Domínio Fissural é formado de rochas do embasamento cristalino que englobam o sub-domínio rochas metamórficas constituído do Complexo Vertentes, Complexo Sertânia, Complexo Surubim Caroolina e do Complexo Floresta e o sub-domínio rochas ígneas da Suite shoshonítica Triunfo e dos Granitóides (CPRM, 2005).

A **Tabela 2** dispõe sobre os poços subterrâneos em Ibimirim, conforme cadastro do CPRM, 2005.

Tabela 6 – Poços subterrâneos em Ibimirim

Nº	Tipo de poço	Quantidade	%
1	Fonte natural	1	0,31
2	Poço escavado (poço raso, cisterna, cacimba ou Amazonas),	55	17,24
3	Poço tubular	263	82,46
TOTAL		319	100

Fonte: CPRM, 2005.

Segundo o cadastro do CPRM, destes 319 poços, 68% eram de propriedade particular, e 32% públicos, estando na seguinte condição: 194 poços em operação, 71 poços não instalados, 30 poços paralisados e 24 abandonados. Quanto ao uso, 21% eram para abastecimento doméstico primário (para beber); 23% para uso doméstico primário e secundário (para beber e uso geral; 30% para agricultura; 21% para dessedentação de animais; e 0,2% para outros usos (CPRM, 2005).

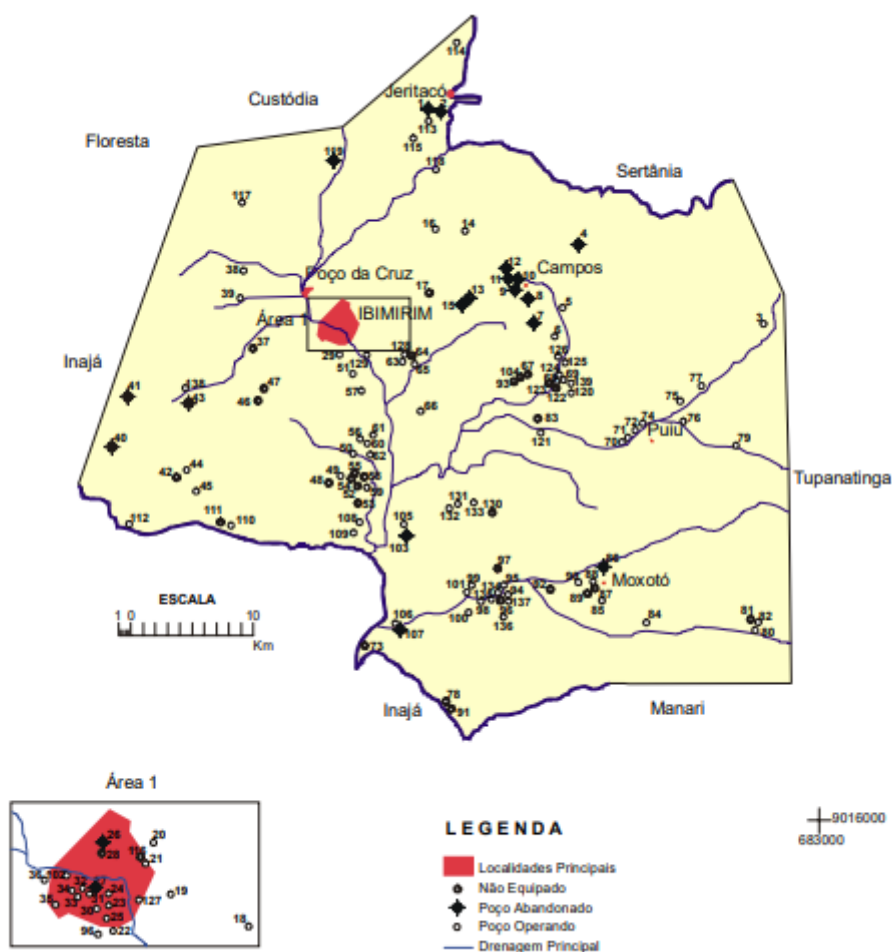


Figura 17 – Poços no Município de Ibirimir
 Fonte: CPRM, 2000.

A **Tabela 3** mostra o resultado dos ensaios de qualidade, segundo relatório da CPRM, feitos em 240 poços, evidenciando a necessidade de uma urgente intervenção do poder público, principalmente no que concerne aos poços comunitários, visando a instalação de dessalinizadores, para melhoria da qualidade da água oferecida à população e redução dos riscos à saúde (CPRM, 2005).

Tabela 7 – Qualidade da água segundo CPRM

Tipo da água	Quantidade
Doce	127
Salobra	86
Salina	27
TOTAL	240

Fonte: CPRM, 2005.

A **Tabela 4** resume a situação dos poços subterrâneos em Ibimirim, segundo cadastro CPRM, 2005.

Tabela 8 – Resumo dos poços em Ibimirim, segundo CPRM

Natureza do poço	Abandonado	Em operação	Não instalado	Paralisado
Público	11	56	23	11
Particular	13	138	48	19
Indefinidp	-	-	-	-
TOTAL	24	194	71	30

Fonte: CPRM, 2005.

Embora os dados apresentados sejam um pouco antigos, o relatório CPRM faz uma série de recomendações sobre os poços subterrâneos no Município de Ibimirim, recomendações estas que deverão ser consideradas por ocasião da elaboração do próximo produto a ser apresentado.

9.1.2. Rio Moxotó

O Rio Moxotó nasce no município de Sertânia, próximo à divisa entre os Estados de Pernambuco e Paraíba. Da nascente até sua foz no Rio São Francisco, o rio possui um extensão de cerca de 226 km.

Seus principais afluentes pela margem direita, de montante para jusante, são os riachos do Saquinho, do Lajedo, da Custódia, do Capiti e Juazeiro. Pela margem esquerda, destacam-se os riachos do Feliciano, Salgado, Pioré, Parafuso, e os rios Piutá e Priapé, que serve de limite entre os estados de Pernambuco e Alagoas (Figura 53). Com sua nascente situada no município de Sertânia, o Rio Piutá é o afluente mais importante do Rio Moxotó. Após percorrer cerca de 54 km, esse rio

deságua no reservatório Engenheiro Francisco Sabóia, também conhecido como Poço da Cruz (504.000.000m³), obra realizada no rio Moxotó com o objetivo de minimizar os efeitos danosos decorrentes dos longos períodos de estiagem.

Todos os cursos de água no município têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico, ou seja, lembra a configuração de uma árvore.

Segundo o Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Moxotó, a bacia apresenta-se com sérias restrições as demandas hídricas locais. A alta variabilidade das precipitações, a elevada evapotranspiração local e a baixa capacidade do solo da bacia em reter água, agravam a disponibilidade hídrica, que é revelada através da intermitência de alguns de seus afluentes, ou através das baixas vazões do leito principal do rio Moxotó, apesar dos seus mais de 9.000 km² de área de drenagem

A qualidade das águas do Rio Moxotó não é boa. Segundo o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, no Submédio, as condições naturais são menos favoráveis à diluição de poluentes, onde algumas sub-bacias apresentam estado supereutrófico ou hipereutrófico, entre elas a do Rio Moxotó. O índice do Estado Trófico tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas.

Segundo o Relatório da Situação de Recursos Hídricos de Pernambuco, da Agência Pernambucana de Águas e Clima-APAC, 2011/2012, encontra-se em análise o projeto para promoção da revitalização na bacia do Rio Moxotó que objetiva criar um Parque de Nascentes, recuperar mata ciliar em áreas de preservação permanente de margens do Rio Moxotó, assim como a caatinga em áreas estratégicas, controlar a erosão e recuperar solos sujeitos a este processo em áreas críticas, recuperar pequenas barragens, construir barraginhas e diques marginais de proteção e realização de atividades de educação ambiental. A Bacia do Rio Moxotó, em virtude das condições de aridez da região, apresenta elevado grau de degradação das áreas de entorno de rios e barragens, uma vez que estas são amplamente exploradas pela policultura de aluvião. Esse tipo de uso e exploração, substituindo a

vegetação ciliar nativa, favorece o carreamento de partículas do solo e o escoamento de insumos agrícolas para os corpos hídricos, bem como a degradação física e química dos solos.

9.1.3. Açude Poço da Cruz

O Reservatório eng. Francisco Saboia, conhecido como Açude Poço da Cruz, localiza-se no Município de Ibimirim, o maior do Estado de Pernambuco, formado pelo Rio Moxotó, um afluente da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, localiza-se no ponto de coordenadas Latitude 08° 29' 52,10" S Longitude 37° 43' 2,57" W. .

O Reservatório Poço da Cruz foi construído pelo Departamento Nacional de Obras Contra a Seca-DNOCS, tendo sua construção finalizada no ano de 1957, a fim de incrementar a disponibilidade hídrica para usos múltiplos, atender ao Perímetro irrigado Moxotó e perenizar o Rio Moxotó (ANA, 2020).

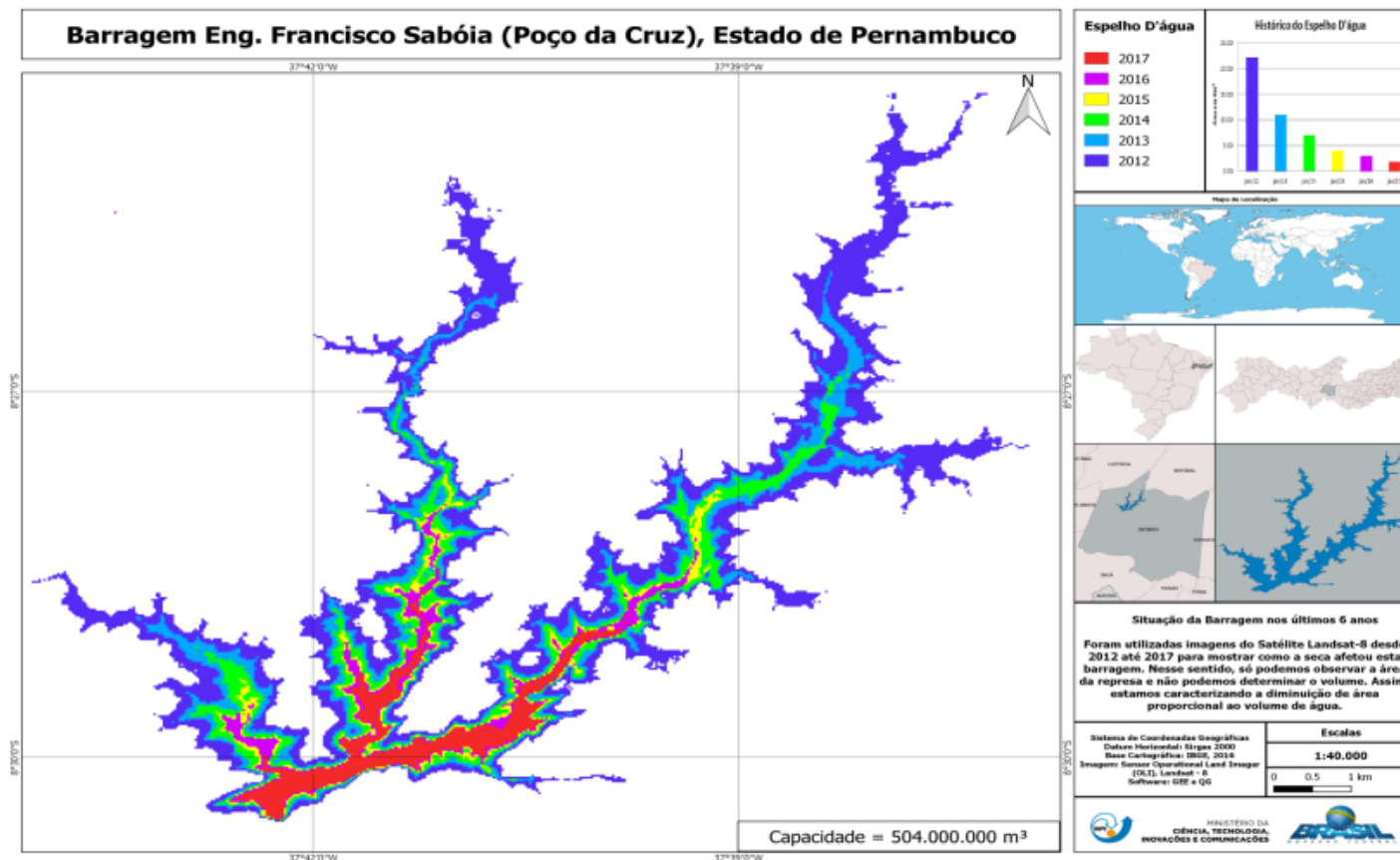


Figura 18 – Barragem Poço da Cruz
 Fonte: INPI, 2021.

Suas principais características são mostradas na **Tabela 5**.

Tabela 9 – Principais características da barragem

Item	Características
Código ANA	1134
Área de Drenagem Incremental	4.481,50 km ²
Área de Drenagem Total	4.481,10 km ²
Volume Máximo	504,00 hm ³
Volume Mínimo	75,60 00 hm ³
Volume Útil	428,40 hm ³
NA Máximo Operacional	435,00 m
NA Mínimo Operacional	421,70 m
Material Barragem Principal	Enrocamento
Extensão Barragem Principal	420,0 m
Altura Barragem Principal	43,0 m
Cota do Coroamento Barragem Principal	437,50 m
Tipo do Vertedor Principal	Superfície livre - Soleira de concreto massa
Cota da Soleira Vertedor Principal	435,00 m
Tomada D'Água – Abastecimento	Galeria dupla, controlada por comporta
Tomada D'Água – Liberação para Jusante	Galeria dupla, controlada por comporta
Demanda total	2.587 L/s
Tipo das demandas	Abastecimento Humano Urbano e Rural, Dessedentação Animal, Irrigação.
Sedes municipais abastecidas	Itaíba e Tupanatinga, em PE.
Perímetros Irrigados Abastecidos	Perímetro Irrigado Moxotó.

Fonte: ANA, 2021.

Observação: entende-se como área de drenagem incremental a diferença entre a área de drenagem do aproveitamento e o somatório das áreas de drenagem de outros aproveitamentos outorgados localizados à montante (ANA, 2020)

As águas do Açude Poço da Cruz são utilizadas para o abastecimento humano urbano e rural, bem como para a dessedentação de animais e irrigação. O problema hídrico nesse sistema é caracterizado pela necessidade de implantação de condições de uso que atendam a eventos críticos. Tal situação tem sido objetos de diversos estudos e ações da ANA e do Estado de Pernambuco (ANA, 2020).

O reservatório Poço da Cruz e o Rio Moxotó são mananciais federais destinados, principalmente, ao uso agrícola irrigado, à geração de energia elétrica e a usos difusos ribeirinhos. O maior usuário é o Perímetro Irrigado dom Moxotó-Pimox. Ele foi outorgado pela ANA à Associação dos Produtores Rurais Irrigantes do Vale do Moxotó – UNIVALE (ANA, 2020).

O reservatório Engenheiro Francisco Sabóia apresenta acúmulos de macrófitas nas proximidades das margens, as quais encontram-se quase completamente desmatadas, com indícios de processos de eutrofização e assoreamento. É observada a policultura em minifúndios ao longo das margens dos rios em quase toda a extensão bacia, dessa forma, a vegetação encontra-se principalmente em regiões de maior altitude, elevada declividade ou em pastagens, no caso de vegetação rasteira e arbustiva (ANA, 2020).

Visando melhorar esta situação, o CBHSF, através da Agência Peixe Vivo, através do Ato Convocatório nº 026/2012, Contrato de Gestão nº 014/ANA/2010, lançou as condições da contratação de empresa com o objetivo geral de promover a recuperação hidroambiental em um trecho da Subbacia do Rio Moxotó, na margem esquerda do Açude Poço da Cruz, por meio de controle dos processos erosivos, adoção de práticas de conservação do solo e adequação das estradas rurais, diminuindo desta forma o processo de assoreamento nesta sub-bacia e melhorando a qualidade e aumentando a quantidade das águas que contribuem para o Açude Poço da Cruz.



Figura 19 – Açude Poço da Cruz
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 20 – Açude Poço da Cruz
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

9.1.4. Perímetro Irrigado do Moxotó-Pimox

A ausência de chuvas no semiárido brasileiro e o acesso à água, sempre foi motivo de grandes debates políticos, sociais e ambientais. O Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS implantou diversos perímetros irrigados no nordeste. O Perímetro Irrigado do Moxotó-PIMOX, Município de Ibimirim, Pernambuco foi um destes projetos cujas águas para irrigação vinham do Açude Poço da Cruz.

A implantação do PIMOX se iniciou ao final da década de 70, prosseguindo até o fim da década de 80. O projeto contou com forte atuação do Estado, permanecendo nesta situação até o começo dos anos 90, quando então, devido a alterações nas políticas públicas, o DNOCS se afastou do Perímetro. Além disso, devido à utilização demasiada do Açude Poço da Cruz, bem como graves crises hídricas, em especial no ano de 1993, o fornecimento de água foi paralisado. Ocorreu, então, o desmantelamento do sistema territorial, com o esvaziamento populacional. Esta situação persistiu até 2004, quando o DNOCS promoveu a reativação do Perímetro.

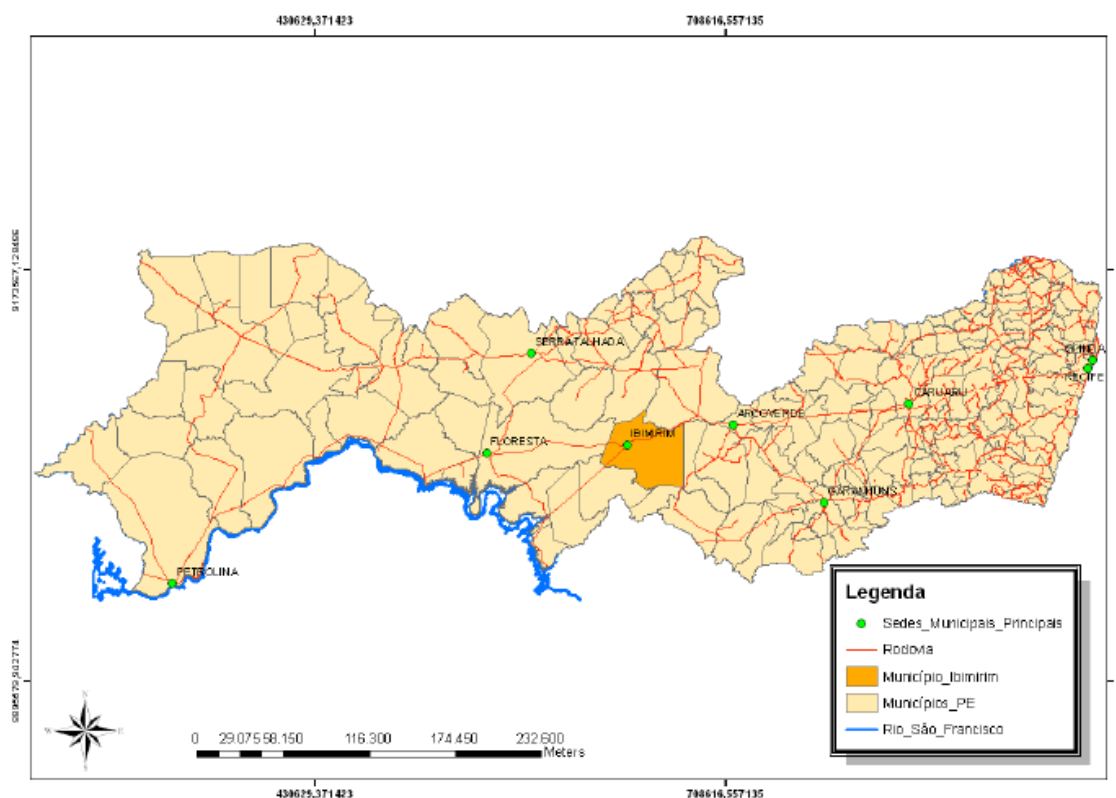


Figura 21 – PIMOX
Fonte: IBGE, 2005.



Figura 22 – PIMOX
Fonte: IBGE, 2005.

O projeto inicial, com área irrigável de 8.596 ha, sendo implantados 7.202 ha, previa a implantação dos perímetros irrigados constituídos de 438 pequenos lotes, com área de 8,0 ha, que seriam distribuídos entre os colonos e suas famílias. Foram planejadas 9 agrovilas, mas somente 5 (I, III, IV, V, VIII) foram implantadas. Seriam também oferecidos serviços públicos e administrativos, bem como estruturas habitacionais. Os assentados seriam direcionados para exercer atividades econômicas de agricultura, especificamente fruticultura, e pecuária. A Agrovila I está inserida fisicamente e funcionalmente na área urbana da sede de Ibimirim.

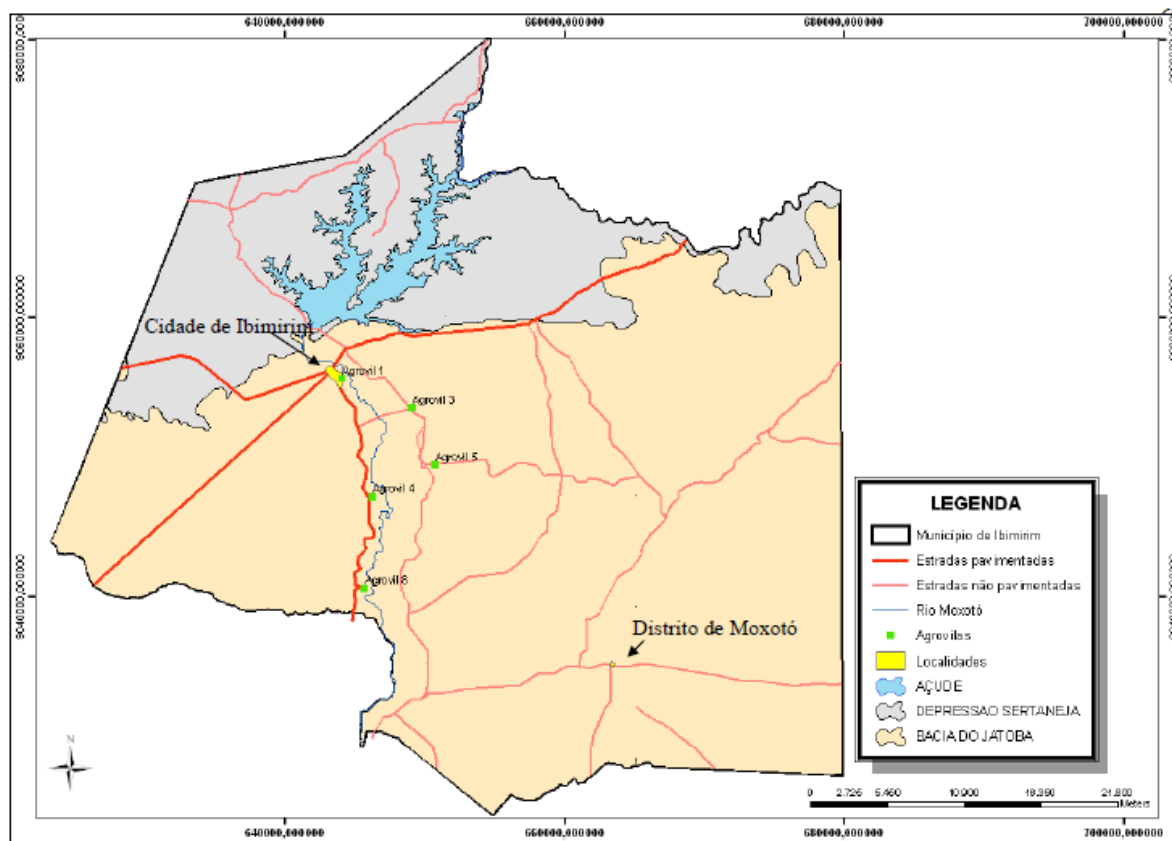


Figura 23 – Agrovilas PIMOX
Fonte: IBGE, 2005.

O sistema principal de distribuição de água, com 6,2 km de extensão e vazão de 16,04 m³/s, era constituído de duas ramificações, uma do lado direito, com 31,1 km e vazão de 7,8 m³/s, e o outro do lado esquerdo, com 30,0 km de extensão, e vazão de 8,2 m³/s.

O PIMOX passou por seu auge nos anos de 1980 a 1983, dinamizando socioeconomicamente os Municípios de Ibimirim e Inajá. Em 1993, o nível do Açude Poço da Cruz atingiu o seu nível crítico, 74 milhões de metros cúbicos. Só a partir de 2004, em função de maiores precipitações de chuvas, foi possível retomar a irrigação. Em 2014, o projeto funcionava com 13% de sua capacidade. O processo de racionamento da água se intensificou. A Associação dos Produtores Rurais Irrigantes do Vale do Moxotó - Univale, criada para administrar o PIMOX, paralisou suas atividades em 2014, em função do colapso hídrico do Açude do Poço da Cruz, que atingiu uma capacidade menor que 10%, ficando o DNOCS responsável pela

assistência aos produtores. Devido a inúmeros fatores, em especial com relação à disponibilidade de água, resultaram em uma extensão muito grande de canais nunca explorados, grande desperdício de água, e uma área total subutilizada. Esta situação permanece até hoje.

Um trabalho técnico elaborado por Patrício Rinaldo dos Santos, Breno Leonan de Carvalho Lima, Fernando da Silva Alexandre, Valdilene Valdice de Santana e João Eudes Germano Bezerra, apresentado no I CONVEPEAS, I Congresso Virtual de Estudantes e Profissionais de Engenharia Ambiental e Sanitária, faz uma análise de impactos ambientais no Perímetro Irrigado do Moxotó.

A falta de manutenção na infraestrutura hidráulica, equipamentos e acessórios, ineficiências na destinação e disposição de resíduos agrícolas e domésticos e ausência demasiada de tratamento prévio de efluentes domésticos gerados pelos residentes na extensão do PIMOX tem ocasionado sérios problemas de degradação ambiental e saltares a população in loco.

O relatório conclui que o Perímetro Irrigado do Moxotó (PIMOX) é considerado pela população local como um símbolo de desenvolvimento socioeconômico do Município de Ibimirim e região, o qual tem capacidade de trazer melhorias e geração de renda, quando em situação favorável, sem a ocorrência de secas. Os impactos ambientais causados aos meios biológico, físico e antrópico no âmbito da agricultura irrigada do PIMOX carecem de fato serem melhores considerados pelos órgãos públicos de fiscalização. Neste estudo, observamos que seja imprescindível a promoção de políticas públicas para os irrigantes e moradores com foco na preservação e conservação do meio ambiente e equipamentos que permeiam os recursos hídricos do açude Poço da Cruz e Perímetro Irrigado do Moxotó (PIMOX) em Ibimirim-PE. Adicionalmente, poucas são as mudanças desejáveis para que as propriedades ao longo do PIMOX se ajustar a legislação ambiental e agrícola vigente uma vez que os impactos positivos se sobressaem aos negativos. Tais fatos foram notados com o check-up (análise). Precisa-se de adequações em termos de uso e ocupação do solo ministrando de imediato ações efetivas contra erosão, poluição e contaminação do solo e da água.



Figura 24 – Canal PIMOX
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 25 – Canal PIMOX
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 26 – Canal PIMOX
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 27 – Canal PIMOX
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Atualmente, o Perímetro Irrigado do Moxotó passa por falta de estrutura e administração, bem como problemas com as condições climáticas e do uso correto das tecnologias existentes.

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

9.2.1. Introdução

O diagnóstico do abastecimento de água do Município de Ibimirim 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, independente 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 Ibimirim.

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

Por fim, convém expor que a abordagem será sempre focada no que estabelece a Lei nº 11.445/2007 (Presidência da República, 2007), que no caso do eixo em discussão trata do Abastecimento de Água Potável.

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

A análise situacional do abastecimento de água no Município de Ibimirim 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. Ibimirim foi dividido em 55 setores censitários, sendo 18 deles assumidos como zona urbana e 37 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 6** algumas informações que caracterizam cada um dos setores, e a **Figura 12** 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.

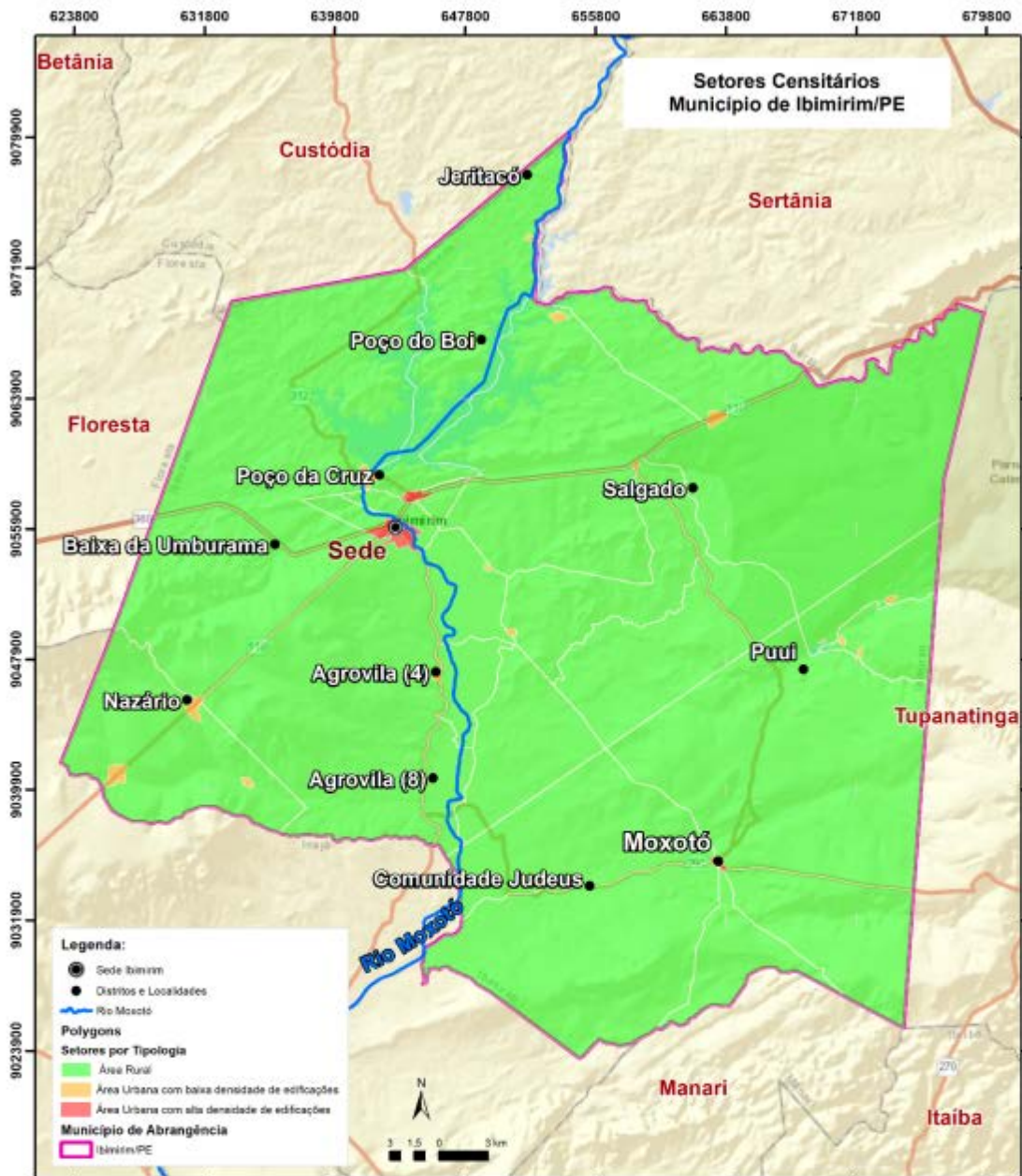
Na **Tabela 7** e na **Tabela 8** são apresentadas algumas informações que contemplam a caracterização da cobertura da população com abastecimento de água (em domicílios particulares permanentes), assim como as formas de acesso a esse recurso.

Tabela 10 – Características Setores Censitários em Ibimirim

Setor	Código	Situação do setor	Tipo	Nome do Subdistrito	Pessoas residentes (hab.)
1	260660605000001	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	884
2	260660605000002	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	1327
3	260660605000003	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	1183
4	260660605000004	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	544
5	260660605000005	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	1056
6	260660605000006	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	878
7	260660605000007	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	1252
8	260660605000008	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	364
9	260660605000009	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	548
10	260660605000010	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	865
11	260660605000011	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	IBIMIRIM	835
12	260660605000012	5	Aglomerado rural isolado - povoado	IBIMIRIM	620
13	260660605000013	5	Aglomerado rural isolado - povoado	IBIMIRIM	183
14	260660605000014	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	IBIMIRIM	139
15	260660605000015	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	IBIMIRIM	556
16	260660605000016	5	Aglomerado rural isolado - povoado	IBIMIRIM	240
17	260660605000017	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	IBIMIRIM	671
18	260660605000018	5	Aglomerado rural isolado - povoado	IBIMIRIM	564
19	260660605000019	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	IBIMIRIM	115
20	260660605000020	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	IBIMIRIM	270
21	260660605000021	5	Aglomerado rural isolado - povoado	IBIMIRIM	245
22	260660605000022	5	Aglomerado rural isolado - povoado	IBIMIRIM	198
23	260660605000023	5	Aglomerado rural isolado - povoado	IBIMIRIM	1171
24	260660605000024	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	IBIMIRIM	445
25	260660605000025	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	IBIMIRIM	450
26	260660605000026	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	IBIMIRIM	483
27	260660605000027	5	Aglomerado rural isolado - povoado	IBIMIRIM	493
28	260660605000028	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	IBIMIRIM	332
29	260660605000029	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	IBIMIRIM	400
30	260660605000030	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	IBIMIRIM	745
31	260660605000031	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	IBIMIRIM	78

Setor	Código	Situação do setor	Tipo	Nome do Subdistrito	Pessoas residentes (hab.)
32	260660605000032	5	Aglomerado rural isolado - povoado	IBIMIRIM	742
33	260660605000033	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	IBIMIRIM	152
34	260660605000034	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	IBIMIRIM	74
35	260660605000035	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	1059
36	260660605000036	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	623
37	260660605000037	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	532
38	260660605000038	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	420
39	260660605000039	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	944
40	260660605000040	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	952
41	260660605000041	1	Área urbanizada de cidade ou vila	IBIMIRIM	895
42	260660605000042	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	IBIMIRIM	133
43	260660610000001	1	Área urbanizada de cidade ou vila	MOXOTÓ	569
44	260660610000002	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	MOXOTÓ	239
45	260660610000003	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	MOXOTÓ	375
46	260660610000004	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	MOXOTÓ	483
47	260660610000005	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	MOXOTÓ	1
48	260660610000006	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	MOXOTÓ	84
49	260660610000007	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	MOXOTÓ	46
50	260660610000008	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	MOXOTÓ	22
51	260660610000009	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	MOXOTÓ	66
52	260660610000010	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	MOXOTÓ	99
53	260660610000011	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	MOXOTÓ	7
54	260660610000012	7	Aglomerado rural isolado - outros aglomerados	MOXOTÓ	18
55	260660610000013	8	Zona rural, exclusive aglomerado rural	MOXOTÓ	285

Fonte: IBGE, 2010.



Realização e Apoio Técnico:		Execução:	
Local e Data: Belo Horizonte - Fevereiro de 2021			
Fonte de Dados: IBGE (2017,2019); CBHSF (2020); FUNAI (2019); INCRA (2020)			
Informações Técnicas:			
Tamanho: A4	Escala: 1:310.000	Revisão: R01	
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: 310318			

Figura 28 – Mapa Setores Censitários de Ibirimir
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Tabela 11 – 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 nascente fora da aldeia	Outra
Urbana	4080	3473	61	379	15	3	-	-	149
Rural	2927	728	176	682	896	62	266	-	117
Total	7007	4201	237	1061	911	65	266	-	266

Fonte: IBGE, 2010.

Tabela 12 – Domicílios (%) com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Ibimirim

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 nascente fora da aldeia	Outra
Urbana (%)	58,23	49,56	0,87	5,41	0,21	0,04	-	-	2,13
Rural (%)	41,77	10,39	2,51	9,73	12,79	0,88	3,8	-	1,67
Total (%)	100	59,95	3,38	15,14	13	0,93	3,8	-	3,8

Fonte: IBGE, 2010.

Analisando os dados apresentados anteriormente, pode-se verificar que 59,95% (4201 domicílios) das residências 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 59,95% dos domicílios particulares permanentes de Ibimirim.

Se considerarmos apenas a zona urbana, o percentual dos domicílios atendidos por rede geral decresce, chegando a 49,56% das residências. Para a zona rural esta situação é crítica, pois apenas 10,39% (728 domicílios) de Ibimirim, residentes em área rural, possuem acesso à água através de rede geral de distribuição.

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 propriedade”, correspondendo a 12,79% (896 domicílios) e 9,73% (682 domicílios) dos domicílios, 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 e outras formas de distribuição (**Figura 13** e **Figura 14**). 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.

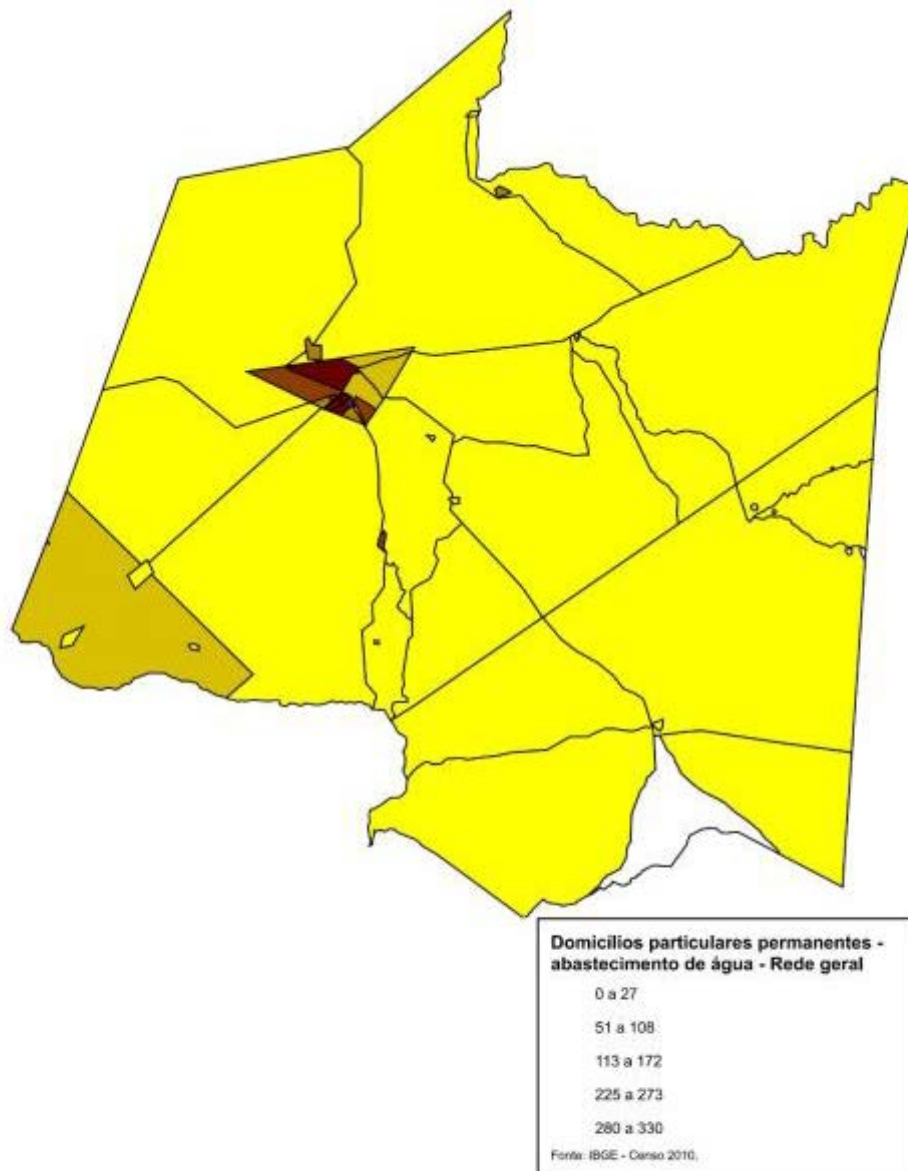


Figura 29 – Domicílios Atendidos com Rede Geral de Distribuição de Água em Ibimirim.

Fonte: IBGE, 2010

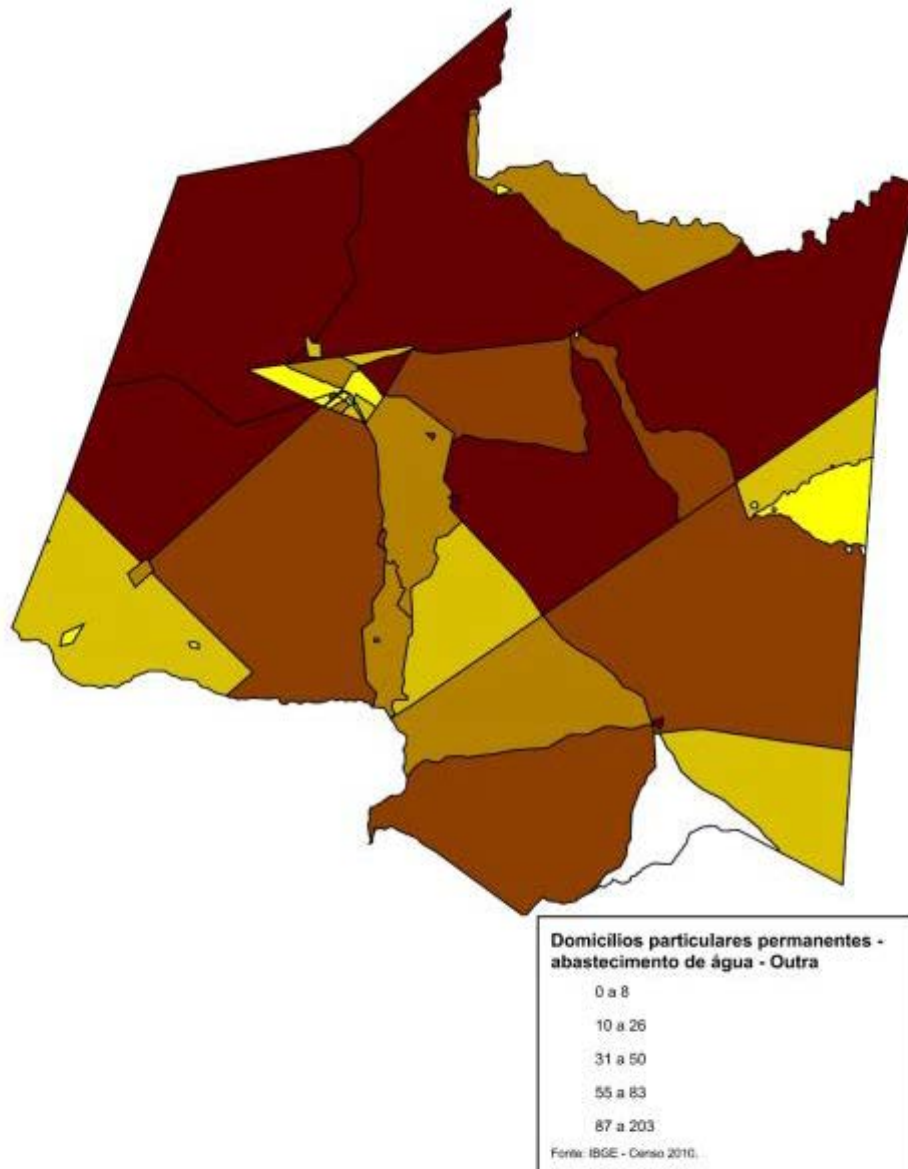


Figura 30 – Domicílios Atendidos por Outras Formas de Abastecimento em Ibimirim
Fonte: IBGE, 2010.

9.3. Prestador do serviço de abastecimento de água

Em Ibimirim, a empresa Companhia Pernambucana de Saneamento, COMPESA, através do Contrato de Concessão nº CT.CC.021/74, com prazo de validade de 50 anos, indo até 05/02/2024, executa os serviços de abastecimento de água na área urbana do Município.

Do total de 29.235 habitantes, 16.155 habitantes estão localizados na área urbana da sede e são atendidos pela COMPESA (SNIS, 2019). Dessa forma, segundo o SNIS, a COMPESA atende 55,26% da população total e 100,0% da população área urbana. Segundo o protocolo da COMPESA, este item está em 56,78%.

Para os outros 44,74% do total de habitantes (12.999) estão localizados na área rural, e são atendidos pela Prefeitura de Ibimirim.

A equipe de campo do Instituto Gesois levantou todas as localidades da área rurais do Município de Ibimirim, constituídas do Distrito de Moxotó, Agrovilas 1, 3, 4, 5 e 8.

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 **Figura 15** apresenta o organograma geral da COMPESA.



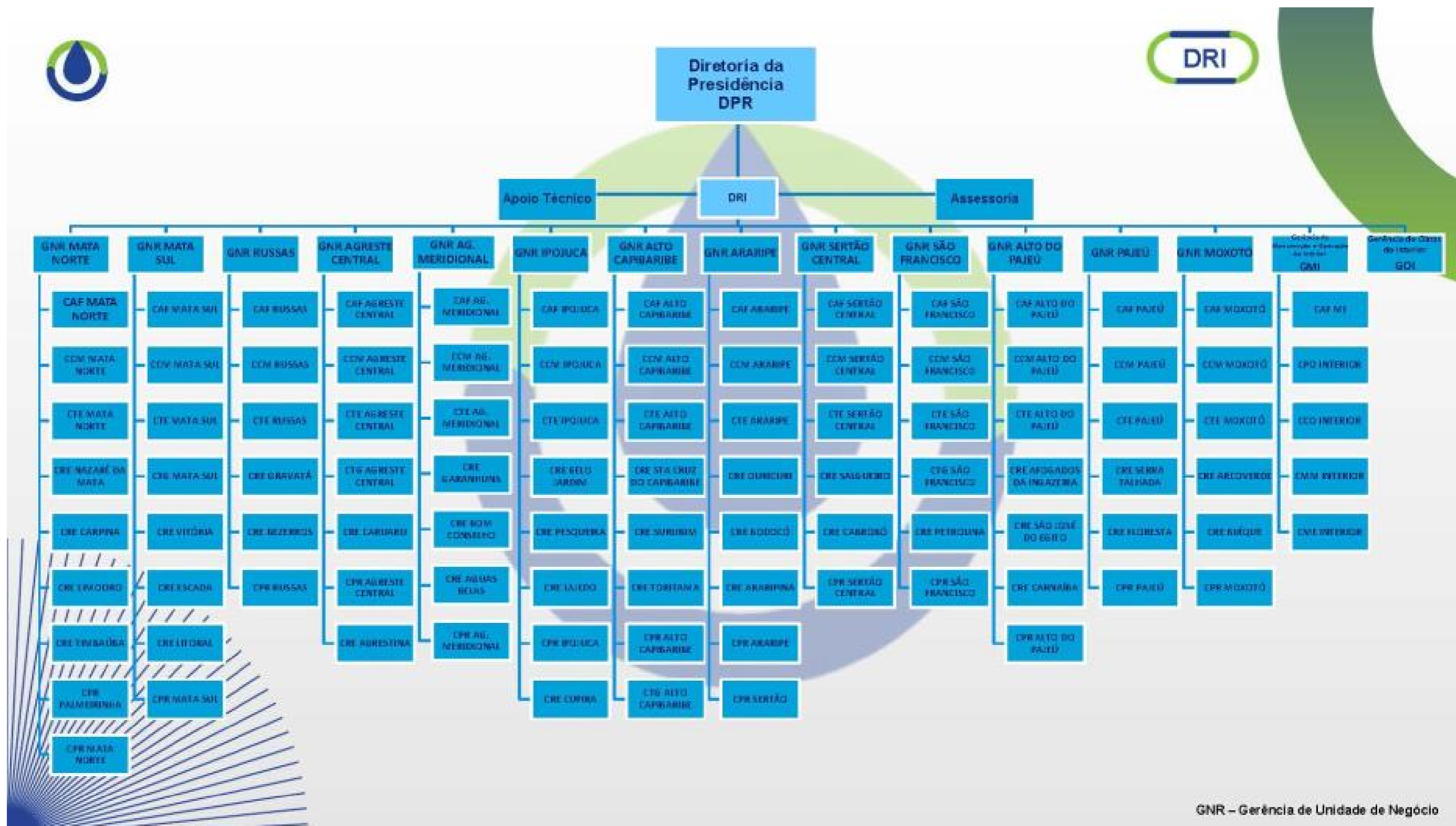


Figura 31 – Organograma COMPESA
Fonte: COMPESA, 2021.

A Gerência de Unidade de Negócios Moxotó - GNR Moxotó, localizada em Arcoverde/PE, na ETA da COMPESA, s/n, Alto do Cruzeiro, CEP 56.000-050, é responsável pela coordenação dos serviços em Ibimirim. Em Ibimirim, o escritório da COMPESA está localizado na Av Manoel Vicente, 304, CEP 56.580 000. Segundo a COMPESA, o total de funcionários envolvidos com abastecimento d'água em Pernambuco são: 3.271 funcionários sem cargo comissionado, 15 com cargo comissionado e 16 extra quadro. A COMPESA não informou o número de funcionários envolvidos com o abastecimento de água em Ibimirim.

9.3.2. Regulação dos serviços de saneamento

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

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

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

organizacional da ARPE foi definida por meio do Decreto nº 30.200, de 09 de fevereiro de 2007.

De acordo com o art. 3º, da Lei nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003, compete à ARPE a regulação de todos os serviços públicos delegados pelo Estado de Pernambuco, ou por ele diretamente prestados, embora sujeitos à delegação, quer de sua competência ou a ele delegados por outros entes federados, em decorrência de norma legal ou regulamentar, disposição convenial ou contratual.

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

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

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 16** 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.

Segundo a COMPESA, o número de economias, e o volume consumido por faixa, está disposto na **Tabela 9**.

Tabela 13 – Faixas por Economias

Faixa	Economias	Volume consumido (m³)
0 a 10	3.804	20.437
11 a 20	831	11.597
21 a 30	129	3.189
31 a 50	27	1.018
51 a 90	1	54
Acima de 91	2	264

Fonte: COMPESA, 2021.



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

DECRETO ESTADUAL Nº 18.251 DE 21/12/1994.

Vigência: 03 de Janeiro de 2021

ÁGUA TRATADA		Resolução ARPE Nº 170/2020 - Publicada no DOE nº 227 de 04/12/2020
Consumidores Medidos		Reajustamento tarifário incremental de 2,40%, válido a partir de 03 de Janeiro de 2021
Consumidores Medidos	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
	50.001 a 90.000 litros	10,03 por 1.000 l
Comercial	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 32: Estrutura Tarifária COMPESA
Fonte: COMPESA, 2020

9.3.4. Concessão

A COMPESA apresentou o Contrato de Concessão nº CT.CC.021/74, assinado em 06 de fevereiro de 1974, para exploração, pelo prazo de 50 anos, expirando em 06 de fevereiro de 2024, dos serviços de abastecimento de água e esgoto sanitário, celebrado com a Prefeitura de Ibimirim, com a interveniência a empresa Saneamento do Interior Pernambucano S/A.

9.3.5. Outorga

Segundo informações da COMPESA, não há outorga para os serviços prestados.

9.3.6. Licenciamento ambiental

A COMPESA informou, através do protocolo, possuir as Licenças de Operação-LO dos poços tubulares, conforme disposto na **Tabela 10**.

Tabela 14 – Licenças ambientais

Poço tubular	Licença de Operação LO	Validade
C1	18.21.02.000611-2	04/03/2026
C2	18.21.02.000613-6	28/02/2026
C3	18.21.02.000612-9	28/02/2026

Fonte: COMPESA, 2021.

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 17** um arranjo esquemático de um Sistema Modelo.

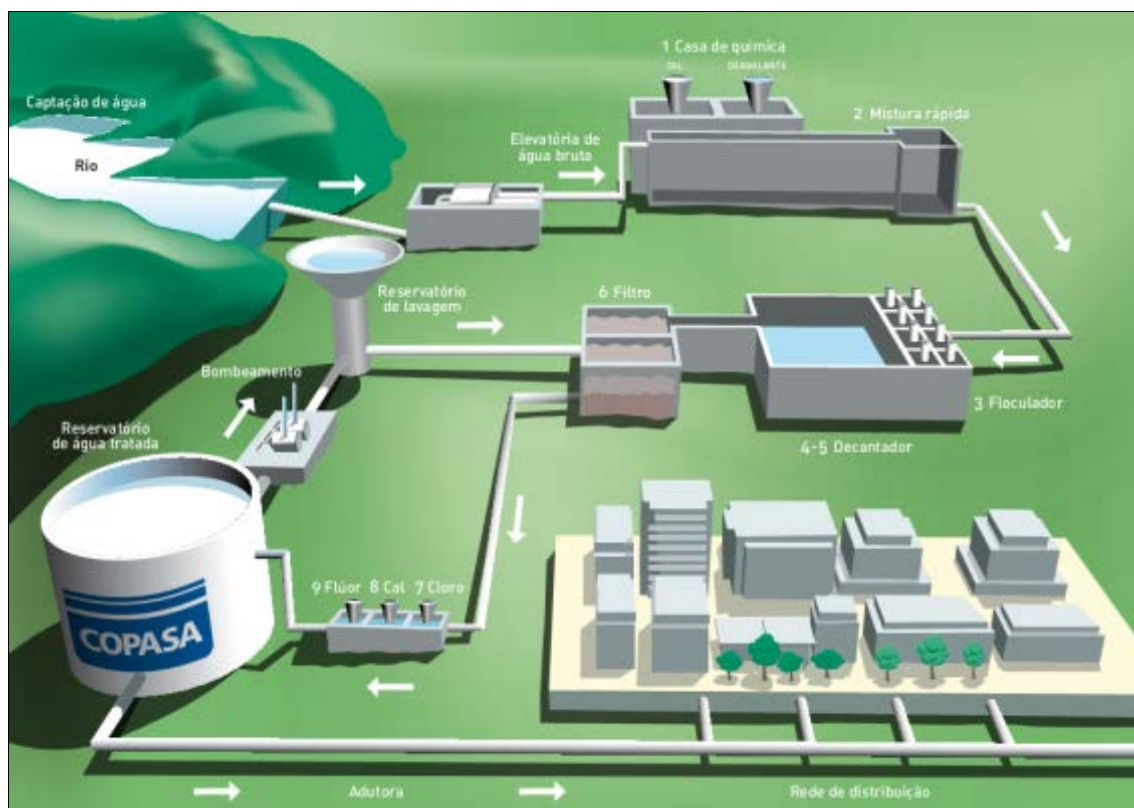


Figura 33: Esquema Ideal de um SAA
Fonte: COPASA, 2014.

9.4.1. Setores do Município de Ibimirim

No primeiro contato com os representantes da Prefeitura Municipal de Ibimirim, foram definidos, de comum acordo, 4 setores para os trabalhos de levantamento, reuniões e diagnóstico.

A **Tabela 11** mostra os setores escolhidos.

Tabela 15 – Setores de Ibimirim

Setor	Orientação	Localidades
1	Norte	Sede (Agrovila 1 é bairro da sede), Campos, Poço do Boi, Jeritacó.
2	Sul	Moxotó, Puiu, Salgado, Macambira 1 e 2, Aldeia Capinawa – Municipal.
3	Leste	Agrovilas 3, 4, 5 e 8.
4	Oeste	Café, Umburanas, Serra Verde, Nazario (Kambiwa).

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

9.4.2. Sistema de Abastecimento de Água Operado pela COMPESA

A **Tabela 12** mostra as localidades operadas pela COMPESA no Município de Ibimirim. Segundo o SNIS, a população urbana residente em Ibimirim, com abastecimento de água, é de 16.155 habitantes.

Tabela 16 – Sistemas operados pela COMPESA

Localidade
Área urbana da sede
Bairro 8oa Vista(área urbana da sede)
Agrovila 1(área urbana da sede)
Povoado Campos
Assentamento Mulungú

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

a) Área Urbana Da Sede de Ibimirim

O abastecimento d'água na área urbana de Ibimirim é feito pela COMPESA.

➤ Descrição geral do SAA

De acordo com informações do Atlas Brasil, estudo desenvolvido pela Agência Nacional de Águas ANA (ANA, 2020), sob a coordenação da Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos da ANA, o Sistema de Abastecimento de Água implantado (**Figura 18**) no Município de Ibimirim é constituído por:

Sistema Isolado Ibimirim, com captação em 3 poços tubulares, C1, C2 e C3, Q=25 L/s, adutora de água bruta, tratamento simplificado, Q=25 L/s, reservatório (250 m³).

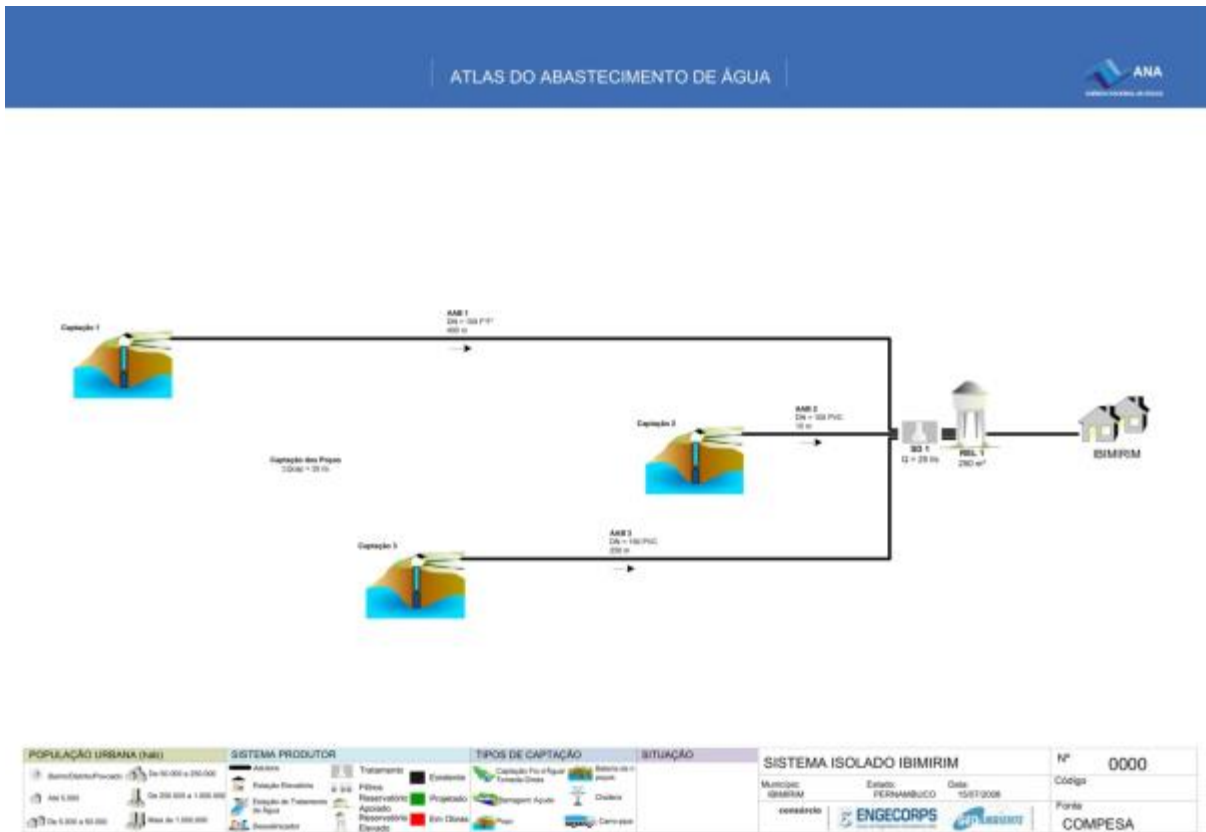


Figura 34 - Sistema de Abastecimento de Água Implantado
 Fonte: ANA, 2020.

Segundo o protocolo fornecido pela Regional da COMPESA, a captação do SAA do Município de Ibimirim é feita através de 3 poços tubulares, com uma vazão total de 29,1 L/s, cujas principais características são mostradas na **Tabela 13**.

Tabela 17 – Características da captação

Poços tubulares	Local	Coordenadas	Atende	Vazão (L/s)
C1	Rua Presidente Getúlio Vargas, defronte ao CRAS-Lages	08° 32' 15,28116" S e 37° 41' 54,89484	Área central de Ibirimir e o Bairro Boa Vista	12,70
C2	Rua José Rafael de Freitas, próximo à Pousada São Marcos	08° 32' 25,50" S e 37° 42' 04,68"	área central de Ibirimir e o Bairro Boa Vista.	4,80
C3	Rua Oito, próximo à COHAB	08° 32' 29,35032 S e 37° 42' 1,818 O	Área central de Ibirimir e o Bairro Boa Vista.	11,60

Fonte: COMPESA, 2021.

A Tabela 14 mostra as principais características das adutoras.

Tabela 18 – Características das adutoras

Origem	Adutora de água bruta	Diâmetro DN	Extensão m
Poço tubular C1	AAB1	100	400
Poço tubular C2	AAB2	100	10
Poço tubular C3	AAB3	150	250

Fonte: COMPESA, 2021.

As adutoras ligam os poços tubulares a um sistema de tratamento de simples desinfecção SD1, com capacidade de 25,0 L/s, chegando a um reservatório elevado REL 1, com capacidade de 250 m³, daí são levados à comunidade, através de rede de distribuição (ANA, 2020).



Figura 35 – Poço C1 SAA COMPESA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 36 – Poço C2 SAA COMPESA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 37 – Poço C2 SAA COMPESA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 38 – EEAT Poço C2 COMPESA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 39 – EEAT Poço C2 SAA COMPESA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 40 – Poço C3 SAA COMPESA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

➤ **Principais indicadores SAA COMPESA**

O **Quadro 1** – Principais indicadores do SAA de Ibimirim.

Quadro 1 – Principais indicadores do SAA de Ibimirim

Município	Estado	Ano de Referência	Prestadores	Serviços	População total atendida com abastecimento de água (Habitantes) G12A	Quantidade de ligações ativas de água (Ligações) AG002
Ibimirim	PE	2019	Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA	Água	29.235	4.876
Quantidade de economias ativas de água (Economias) AG003	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (Ligações) AG004	Extensão da rede de água (km) AG005	Volume de água produzido (1.000 m³/ano) AG006	Volume de água tratada em ETAs (1.000 m³/ano) AG007	Volume de água micromedido (1.000 m³/ano) AG008	Volume de água consumido (1.000 m³/ano) AG010
4.965	4.663	69,02	844,06	0	429,3	483,94
Volume de água faturado (1.000 m³/ano) AG011	Volume de água macromedido (1.000 m³/ano) AG012	Quantidade de economias residenciais ativas de água (Economias) AG013	Quantidade de economias ativas de água micromedidas (Economias) AG014	Volume de água tratada por simples desinfecção (1.000 m³/ano) AG015	Volume de água bruta exportado (1.000 m³/ano) AG017	Consumo per capita distribuído (L/hab/dia) COMPESA
669,72	246,6	4.768	4.447	844,06	0	136,4
Volume de água tratada importado (1.000 m³/ano)	Volume de água tratada exportado (1.000 m³/ano)	Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água (1.000 m³/ano) AG020	Quantidade de ligações totais de água (Ligações) AG021	Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas (Economias) AG022	Volume de serviço (1.000 m³/ano) AG024	Consumo per capita distribuído (L/hab/dia) COMPESA
0	0	404,03	5.178	4.264	12,47	72,9
População urbana atendida com abastecimento de água (Habitantes) AG026	Volume de água fluoretada (1.000 m³/ano)	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água (1.000 kWh/ano) Ag028				
16.155	0	2.200,58				

Fonte: SNIS, 2019.

➤ **Condições dos mananciais de abastecimento**

Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2016-2025, as condições da água subterrânea do Aquífero Jatobá são próprias para o consumo humano.

Não há monitoramento da COMPESA nos sistemas produtores

➤ **Informações de protocolo COMPESA**

Há uma pequena divergência entre os dados constantes do protocolo COMPESA, 2021, e o SNIS, 2019. Segundo informações da COMPESA, o SAA de Ibimirim conta com 5.261 ligações ativas, e 4.794 economias ativas. O índice de hidrometração é de 88,64%. A extensão da rede de distribuição é de 49.385,9 m, não sendo informado o seu diâmetro. Não há programa de manutenção e troca de redes.

A **Tabela 15** mostra o volume envolvido.

Tabela 19 – Volume envolvido(mensal)

Tipo de volume	Quantidade (m³)
Produzido	79.511,00
Distribuído	73.647,34
Consumido	36.559,00
Faturado	60.890,00

Fonte: COMPESA, 2021.

O tratamento da água é feito por desinfecção com cloro gasoso.

O consumo *per capita* distribuído é de 136,4 L/hab/dia e o consumo *per capita* consumido é de 72,9 L/hab/dia. Não há consumidores especiais, e não há população flutuante.

Segundo a COMPESA, parte da população está sujeita à falta de água, havendo rodízio, embora não haja uso de carros-pipa, na seguinte frequência:

Tabela 20 - População Atingida Com falta de água

População atingida (%)	Frequência(m³)
15%	2 dias com água e 10 dias sem água
32%	5 dias com água e 9 dias sem água
18%	3 dias com água e 11 dias sem água

Fonte: COMPESA, 2021.

➤ **Micromedição**

Segundo o protocolo enviado pela COMPESA, existem 4.377 hidrômetros instalados na área urbana de Ibimirim.

➤ **Perdas de água**

As perdas de água atualmente constituem o maior desafio das companhias operadoras dos sistemas de abastecimento de água no Brasil, prejudicando a eficiência operacional, comprometendo a qualidade da água distribuída, elevando os custos e reduzindo as receitas operacionais e ainda provocando o desequilíbrio entre a oferta e a demanda de água, perpetuando a intermitência no fornecimento de água e gerando a necessidade de investimentos cada vez mais elevados para construção ou ampliação de sistemas produtores.

Com relação ao índice de perdas no SAA de Ibimirim, a COMPESA informa:

- **IPF - Índice de Perda de Faturamento:** 15,92 %.

O Índice de Perda de Faturamento indicado pela COMPESA, em Ibimirim, foi de 15,92%, bem abaixo do índice do Nordeste que é de 48,27%, e inferior ao índice do Brasil, que é de 39,07%.

- **IPD – índice de Perda na Distribuição:** 46,53 %.

O Índice de Perdas na Distribuição, segundo protocolo COMPESA, foi de 46,53%, um pouco inferior ao índice do Nordeste, de 53,69%, e superior ao índice Brasil de 36,95%. **Fonte bibliográfica inválida especificada..**

➤ **Reservatórios**

A **Tabela 17** mostra a situação dos reservatórios na área urbana de Ibimirim.

Tabela 21 – Reservatórios em Ibimirim

Reservatório	Capacidade m³	Atende	Bairros
1	250 m³	Área 2	Padre Cícero, Areia Branca, Vila da Caixa E COHA (Rua Mizael da Silva; Dona Mocinha; Boa Esperança; Treze de Maio; José Rolim da Silva).
2	300 m³	Área 3	Lajes (Rua: Alto da Floresta; Pedro Rocha; José Rafael de Freitas; Nossa senhora do Perpetuo Socorro).
3	300 m³	RAP da UTS Ibimirim: Área 1	Av. Manoel Vicente; Castro Alves; Beira rio; Ireneu Carlos Veras e adjacentes.
4	150 m³	REL Alto da Boa Vista: Área 4,	Boa Vista (Sifão, Parte 2, Parte 3 e Parte 4

Fonte: COMPESA, 2021.

b) Bairro Boa Vista, área urbana de Ibimirim

O Bairro da Boa Vista situa-se a 02 km de distância da sede do Município, com uma população estimada de mais de 4.000 hab.

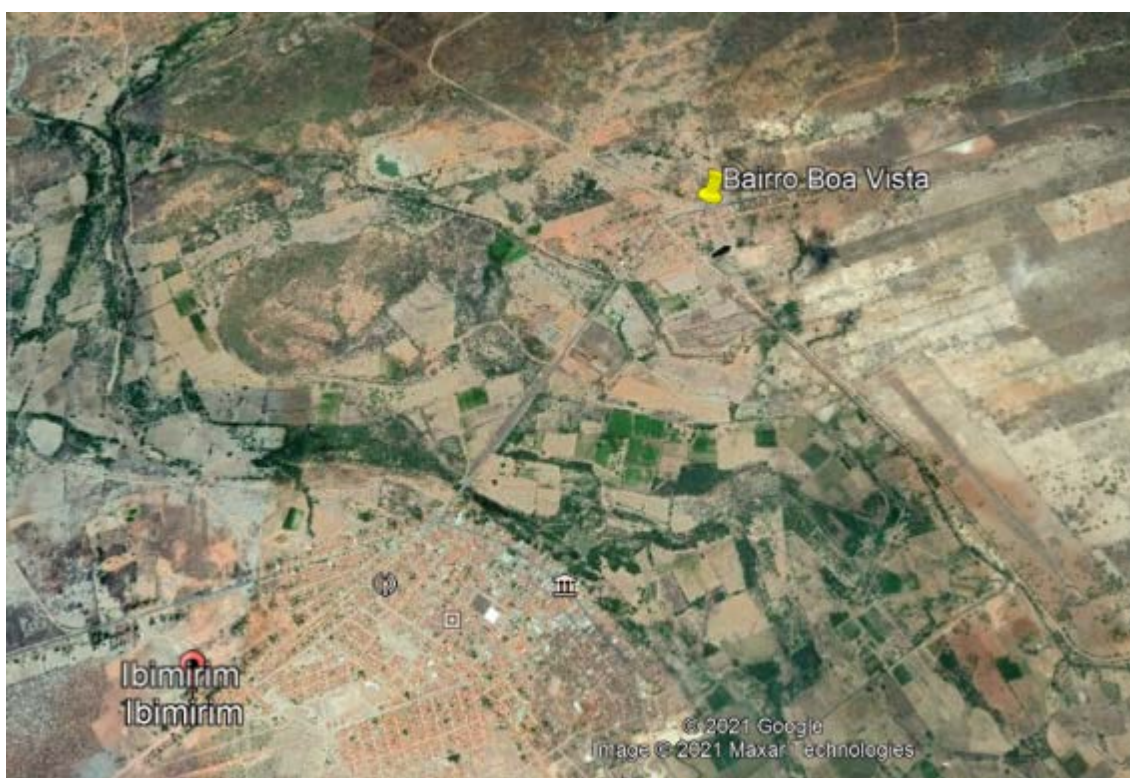


Figura 41 – Bairro Boa Vista
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Atualmente, tem o abastecimento vinculado ao sistema da COMPESA, sendo que os moradores passam dias sem o acesso ao líquido, devido à escassez e a falta de planejamento e de investimentos da concessionária, segundo informações da comunidade.

Segundo informações da comunidade, registramos que na área existe um poço subterrâneo, perfurado através da Prefeitura, nos anos 80, e cedido, via Lei Municipal, para a COMPESA, sendo que, somente em 2018, é que a concessionária assumiu a responsabilidade do citado poço. Em função do pequeno número de ligações, e o alto investimento para atender satisfatoriamente os moradores, a COMPESA não teve interesse na consecução do objeto da Lei Municipal, sendo acionada na justiça via associação comunitária. O poço tem capacidade de fornecer 10.000 litros por hora, encontrando-se, atualmente, desativado.



Figura 42 – Poço Bairro Boa Vista
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A comunidade está sendo abastecida com água dos poços C1, C2 e C3 da COMPESA, localizados na sede, com a distribuição via adutora para o reservatório localizado na Travessa Alexandre Emerêncio, no ponto de coordenadas 08° 31' 9,43392" S e 37° 40' 43,4028" W. O sistema não atende a todos os logradouros do

bairro, o que traz prejuízos irreparáveis aos moradores, que compram água através de caminhões pipas, com o preço variando de R\$ 80,00 a R\$ 160,00.

No ano de 2019, devido aos problemas para resolução do abastecimento, a ACCRIRD -Associação Comunitária Criança Reino de Deus, entidade sem fins lucrativos, com sede na Boa Vista, em reunião com os moradores assumiu provisoriamente a operacionalização do poço, motivada pela ausência de manifestação da Prefeitura e da concessionária. Durante 09 meses, a Associação contribuiu de forma significativa com a melhoria do abastecimento pois, com a ajuda da própria comunidade, realizou o levantamento das áreas propensas ao recebimento da água, melhorou a infraestrutura das redes e dos ramais, renovando os equipamentos, tratando a água e contribuindo com os operadores do poço, atos de conhecimento do Ministério Público. O encerramento da operacionalização por parte da Associação deu-se no final de 2019, devido à intervenção da COMPESA que, sob alegação da responsabilidade e do direito a oferta do abastecimento na comunidade, proibiu o uso do poço por outro ente, causando prejuízos irreparáveis aos moradores. Conforme apurado, foi realizado a perfuração de um poço particular objetivando sanar a problemática da Boa Vista, com a intenção de ser doado ou cedido para a associação operacionalizar, enquanto, outras situações atinentes ao abastecimento se concretizem.

c) Agrovila I

Como a Agrovila I está inserida na área urbana de Ibimirim, os serviços de abastecimento de água são operados pela COMPESA como um bairro normal da cidade.

d) Povoado Campos

Localizado a 15,0 km da área urbana, o Povoado Campos, além do Povoado, propriamente dito, compreende as seguintes localidades: Sítio Gila; Sítio Jorge; Sítio Henrique e Sítio Gerônimo. Nestes, o abastecimento d'água é mostrado na **Tabela 18**.

Tabela 22 – Características do Povoado Campos/Sítios

Item	Informações	
Localidade	Povoado Campos, Sítio Gila, Jorge, Henrique e Gerônimo.	
Setor	01-Norte, compreendendo Sede, inclusive Agrovila 1, Campos, Poço do Boi e Jeritacó.	
Órgão responsável pelo SAA	COMPESA, Prefeitura	
Tipo do SAA	Poço de Gago, Poço Frutuoso e caminhões-pipa	
O SAA possui projeto	Sim, não disponibilizado.	
Famílias atendidas (nº)	Não informado.	
Pessoas atendidas (nº)	Não informado.	
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá	
Poço Frutuoso 1	Localização	S 08°34'04" e W 37°33'09"
	Profundidade(m)	306
Poço Frutuoso 2	Localização	S 08°34'15" e W 37°32'57"
	Profundidade(m)	728
Poço Frutuoso 3	Localização	S 08°34'21" e W 37°33'00"
	Profundidade(m)	728
Vazão do Poço Frutuoso	72.000 L/h	
Acesso ao poço/identificação	Acesso em boas condições, existindo placa de identificação	
Manutenção do poço	COMPESA	
Aduтора	Iniciando no Sítio Frutuoso, com extensão de 10 km. <ul style="list-style-type: none"> • Aduтора 1, DN 300 mm • Aduтора 2, DN 400 mm 	
Reservatório	Não há.	
Rede de distribuição	Não informado.	
Tratamento da água	Cloração.	
Hidrômetros	Sim	
Cobrança	Sim	
Principal problema	Segundo a comunidade, o SAA não apresenta problemas.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

e) Assentamento Mulungú

A **Tabela 19** dispõe sobre as características do abastecimento de água do Assentamento Mulungú.

Tabela 23 – Características do Assentamento Mulungú

Item	Informações	
Localidade	Assentamento Mulungú.	
Setor	01-Norte,	
Órgão responsável pelo SAA	COMPESA e Prefeitura	
Tipo do SAA	O mesmo do Povoado Campos	
O SAA possui projeto	Sim, não disponibilizado.	
Famílias atendidas (nº)	28	
Pessoas atendidas (nº)	98	
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá	
Poço Frutuoso 1	Localização	S 08°34'04" e W 37°33'09"
	Profundidade(m)	306
Poço Frutuoso 2	Localização	S 08°34'15" e W 37°32'57"
	Profundidade(m)	728
Poço Frutuoso 3	Localização	S 08°34'21" e W 37°33'00"
	Profundidade(m)	728
Vazão do Poço Frutuoso	72.000 L/h	
Acesso ao poço/identificação	Acesso em boas condições, existindo placa de identificação	
Manutenção do poço	COMPESA	
Adutora	A rede adutora, com 15 km de extensão, com DN 60 mm. Segundo informações da comunidade, devido à escassez de água no Assentamento, e como a adutora passa em frente das residências, foi feito um movimento para que as ligações fossem liberadas para todas as moradias. O atendimento é feito através de tubulação da COMPESA, com 2,0 km de extensão, DN variando de 20 a 32 mm, e somente 10 famílias são atendidas.	
Reservatório	Não há.	
Rede de distribuição	Somente atende a 10 famílias..	
Tratamento da água	Cloração.	
Hidrômetros	Sim	
Cobrança	Sim	
Principal problema	O maior problema com relação ao abastecimento de água é a escassez e o consequente racionamento.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 43 – Poço do Assentamento Mulungú
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 44 – Rede de água do Assentamento Mulungú
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

f) Condições atuais e projetos futuros

Segundo a COMPESA, há estudo para a construção de mais dois poços tubulares profundos em Ibimirim.

9.4.3. Sistemas de Abastecimento de Água Operados pela Prefeitura

A **Tabela 20** dispõe sobre as localidades da área rural sob a gestão da Prefeitura Municipal de Ibimirim.

Tabela 24 – Sistemas operados pela Prefeitura

Localidade
Distrito do Moxotó
Povoado Poço da Cruz
Povoado Poço do Boi
Povoado Jatobá 1
Sítio Bela Bista
Sítio Pereiros
Agrovila III
Agrovila IV
Agrovila V
Agrovila VIII
Povoado Jeritacó
Puiu
Sítio Salgado
Povoado Brejo do Prioré
\Sítios Juareirinho, Serra Verde, Café e Umburanas
Lagoa da Areia
Sítios Macambira 1 e 2, Trocado, Ferrão, Frutuoso e Igrejinha

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

a) Distrito do Moxotó

O Distrito do Moxotó foi inicialmente considerado como município. Segundo informações de historiadores e moradores, o mesmo surgiu de demarcações realizadas no início do século 20, que dividiu as áreas territoriais, considerando-o com status de município. Na década de 30, a atual Ibimirim era um povoado conhecido como “Mirim”. Pertencia ao Distrito de Jeritacó, Município de Moxotó, com um grande movimento de pessoas. O Moxotó tinha grandes riquezas como os engenhos e o comércio promissor de couro, porém, a influência política através do coronelismo da época, alterou a condição de Município para Distrito, transferindo o Povoado Mirim para Inajá. Em seguida, com a Lei Estadual nº 4.956, de 20 de dezembro de 1963, criou o Município de Ibimirim, desmembrado de Inajá, sendo instalado em 05 de março de 1964. A mesma Lei Estadual nº 4.956 elevou a sua sede à categoria de cidade, passando o Moxotó à condição de Distrito. Com uma grande riqueza na área do Distrito, com muita água no subsolo devido à privilegiada localização, terra fértil para o plantio, além do turismo. Destaca-se pela sua arquitetura, e o Serrote do Capim, uma grande estrutura rochosa a três quilômetros de distância e pouco explorada. Nos últimos anos verificou-se o afastamento de

parte das famílias tradicionais, que migraram para área urbana, abandonando os lares, em sua maioria casarões antigos.

A região tem como desafios a estruturação das estradas que ligam a Sede do Município ao Distrito, entre as quais a PE 258, que dá acesso ao município de Tupanatinga, com cerca de 15,0 km de extensão.

Na região do Distrito do Moxotó, algumas localidades próximas tem um importante papel no desenvolvimento, especialmente, devido à expansão de algumas fazendas de frutas como o melão, além do criatório de gado, e o início da bacia leiteira.

A **Tabela 21** dispõe sobre estas localidades.

Tabela 25 – Localidades próxima ao Distrito de Moxotó

Localidade	Distância da sede do Distrito (km)	Número de famílias	População	SAA
Sítio Novo	8	20	70	Poço subterrâneo
Sítio Anil	7	30	105	Poço subterrâneo
Sítio Gameleira	-	20	70	Aduutora Distrito Moxotó
Sítio Priapé	5	30	100	Poço subterrâneo particular
Sítio Carnaubinha	2	12	40	Poço subterrâneo particular
Sítio Varas	12	25	42	Poço subterrâneo CPRM

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

O órgão responsável pelo abastecimento de água no Distrito do Moxotó é a Prefeitura Municipal de Ibimirim, através da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente. O Distrito conta com 500 famílias, num total, aproximado, de 2.000 pessoas.

O Sistema de Abastecimento de Água do Distrito do Moxotó é realizado através de um poço subterrâneo, localizado no ponto de coordenadas 8° 43'23" S e 37° 30' 57" W, abastecendo, também, alguns sítios circunvizinhos. No sistema há um

reservatório elevado, com volume de 50.000 l. As instalações estão em bom estado de manutenção, de fácil acesso, pois está localizado na área central do Distrito. Não existe outorga.



Figura 45 – Poço no Distrito do Moxotó
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 46 – Reservatório no Distrito do Moxotó
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A rede de distribuição, com extensão, aproximada, de 3.000 m, leva a água às residências, sendo a água clorada. Não há hidrômetros e não há cobrança pelo consumo. A Prefeitura de Ibimirim paga o consumo de energia à CELPE.



Figura 47 – Rede de distribuição no Distrito do Moxotó
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

▪ Esgotamento Sanitário

A Prefeitura Municipal de Ibimirim é o órgão responsável pelo esgotamento sanitário no Distrito do Moxotó.

Não há um sistema coletivo de coleta de esgotos, sendo utilizadas fossas negras, e os efluentes lançados a céu aberto. Não existem pontos de lançamentos de esgotos nos corpos d'água.

b) Povoado Poço da Cruz

O Povoado de Poço da Cruz, Inicialmente conhecido como Acampamento do DNOCS, abrigou os trabalhadores que construíram o Açude Eng. Francisco de Saboia. A construção do Açude de Poço da Cruz faz parte do Projeto do Perímetro Irrigado do Vale do Moxotó, com capacidade de 504.000.000 km², tendo a sua

função social a irrigação de 565 lotes agrícolas para produção de diversas culturas, estando neste período, parcialmente sem a devida função.



Figura 48 – Moradias no Povoado de Poço da Cruz
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

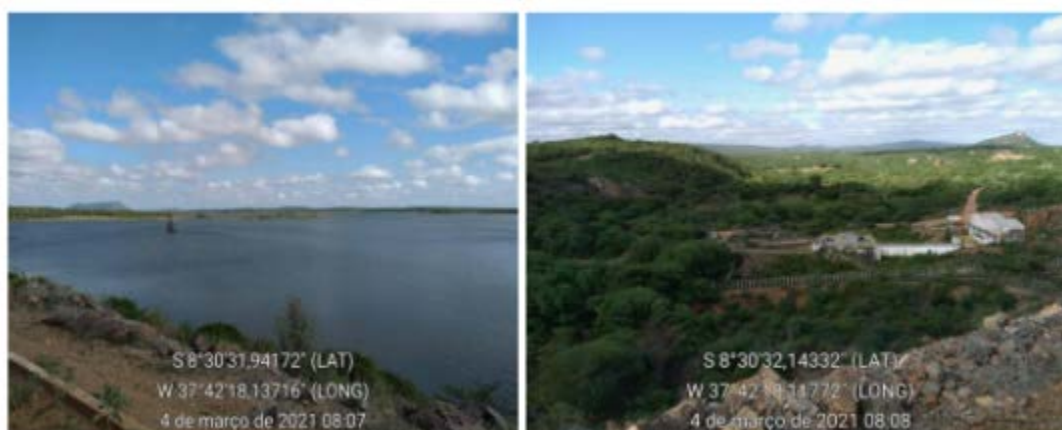


Figura 49 – Açude e captação no Povoado de Poço da Cruz
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

O Povoado de Poço da Cruz tem a sua estrutura organizacional de habitação, como um arruado, com casas de adobe, poucas possuem banheiro, ruas sem calçamento, ausência de esgotamento sanitário e drenagem.

A comunidade, durante muitos anos, aprendeu a conviver com a estratificação do local em 3 setores, conforme relato dos antigos moradores, seguindo a cultura para dividir as castas de trabalhadores, assim descrito na **Tabela 22**.



Tabela 26 – Setores do Povoado de Poço da Cruz

Setor	Informações
Vila Mecânica	Setor onde a maioria dos moradores trabalhava na oficina, consertando o maquinário utilizado na construção do Açude Eng. Francisco de Saboia.
Vila do Comércio	Área que concentrava o comércio do local;
Vila do Hospital	Local onde estava instalado o Hospital

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Conforme observação e estudos, na comunidade existe a vila dos engenheiros, local mais afastado, onde os residentes desta área tinham uma importante função na obra, além da especialização, tinha um poder aquisitivo maior, as casas com melhores condições de moradia, mesmo com o acesso e a rua sem calçamento, drenagem e esgotamento sanitário, porém com uma visão privilegiada do açude.

Atualmente, a comunidade do Poço da Cruz abriga 150 famílias, para uma população em torno de 800 pessoas. Conta com o apoio de instituições, tais como:

- Universidade Federal Rural de Pernambuco;
- SERTA – Serviço Alternativo Tecnológico;
- ASSAPI – Associação dos Apicultores de Ibimirim.

A **Tabela 23** mostra as principais características do Poço da Cruz.

Tabela 27 – Poço da Cruz

Item	Informações
Localidade	Poço da Cruz
Setor	01-Norte
Famílias	150
População	800 hab.
Localização	8° 25' 59.88"S e 37° 39' 01.58"O
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura de Ibimirim e o Exército
O SAA possui projeto	Não
Famílias atendidas (nº)	Não informado
Pessoas atendidas (nº)	Não informado
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá.
Captação	Poço do Alto da Floresta(Poço de Cajá). 08° 32' 19,52268" S e 37° 42' 24,93864" W Profundidade: 185 m. Vazão: 18.000 L/h.
Outorga	Sim.
Condições da captação	Acesso em boas condições, manutenção regular das instalações, não havendo placa de identificação.
Adução	0,5 km, partindo da área urbana.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	2
Rede de distribuição	Sim. Abastece o Poço da Cruz e mais 7 localidades, numa extensão de 7,0 km.
Tratamento da água	Cloração nos pipas.
Hidrômetros	Não.
Cobrança	Não há. A Prefeitura de Ibimirim paga o consumo de energia no sistema diretamente à Companhia Energética de Pernambuco-CELPE.
Principal problema	Segundo os moradores, há falta de água, pois a liberação uma vez por semana não é suficiente.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 50 – Captação no Povoado Poço da Cruz
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 51 – Poço de Cajá, no Povoado Poço da Cruz
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 52 – Poço de Cajá, no Povoado Poço da Cruz
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

c) Povoado Poço do Boi

A Comunidade do Povoado do Poço do Boi, localizado a 33 km da área urbana, constituindo-se em uma comunidade com os seguintes sítios: Sítio Bruaca; Sítio Bruaquinha; Sítio Salãozinho e Sítio Barriguda. Nestes. Algumas características do abastecimento de água do Povoado Poço do Boi são mostradas na **Tabela 24**.

Tabela 28 – Poço do Boi

Item	Informações
Localidade	Poço do Boi
Setor	01-Norte
Sítios envolvidos	Sítio Bruaca; Sítio Bruaquinha; Sítio Salãozinho e Sítio Barriguda
Localização	8° 25' 59.88"S e 37° 39' 01.58"O
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura de Ibimirim e o Exército
O SAA possui projeto	Não
Famílias atendidas (nº)	Não informado
Pessoas atendidas (nº)	Não informado
Corpo hídrico	Poços subterrâneos.
Captação	Sítio Bruaca; Sítio Bruaquinha; Sítio Salãozinho e Sítio Barriguda Povoado Poço do Boi Poço do Oé, Poço de Cajá e particulares. Em diversos poços localizados na área urbana e rural. No poço existente no Povoado de Poço do Boi, localizado no ponto de coordenadas 8°25'25" S e 37°36'23" W, além da pouca produção de água (1,5 L/h), a mesma é salobra, imprópria para o consumo humano.
Adutora	Não há.
Estação Elevatória	Não há
Outorga	Não
Reservatório	Existem 2 reservatórios no Povoado Poço do Boi, volume de 10.000 l, porém não são utilizados devido à água do poço ser salobra.
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Cloração nos pipas.
Hidrômetros	Não.
Cobrança	Não. A Prefeitura arca com as despesas de transporte.
Principal problema	o abastecimento por pipas se dá uma vez por mês a pouca quantidade de água do poço; a salobridade da água;

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 53 – Povoado Poço do Boi
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A **Figura 38** mostra a localização do Povoado Poço do Boi em relação à sede urbana de Ibirimir.



Figura 54 – Poço do Boi
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

d) Povoado Jatobá 1

O Povoado Jatobá 1 é constituído dos seguintes sítios: Cupira, Juá e Novo Horizonte. A **Figura 39** mostra a localização do Sítio Jatobá I.



Título / Produto: Plano Municipal de Saneamento Básico de Ibirimir/PE – Produto 2			
Realização:	Apoio Técnico:	Informações Técnicas	Projeto: Ato 002/2021
		Tema: Povoado de Jatobá I	
		Elaboração / Resp. Técnica: Luiz Flávio Motta Campello CREA/D: 69.084	
Execução:	Escala: 1:10.000.000	Projeção /Datum WGS-84	
	Fonte de Dados: Google Maps, 2021	Local e Data: Belo Horizonte, Junho de 2021	

Figura 55 – Povoado de Jatobá I
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A **Tabela 25** mostra as principais características do SAA do Povoado de Jatobá I.

Tabela 29 – Povoado de Jatobá I

Item	Informações
Localidade	Jatobá I
Setor	01-Norte
Sítios envolvidos	Sítios Cupira, Juá e Novo Horizonte.
Localização	8° 25' 59.88"S e 37° 39' 01.58"O
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura de Ibimirim e o Exército
O SAA possui projeto	Não
Famílias atendidas (nº)	40
Pessoas atendidas (nº)	170
Corpo hídrico	Poços subterrâneos.
SAA	O abastecimento é feito através da captação no Poço de Cajá, Poço oé e poços particulares. O fornecimento do Exército se dá a cada 2 meses.
Captação	Poço do Oé, Poço de Cajá e particulares.
Outorga	Não há.
Adutora	Não há.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	Não há..
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Cloração nos pipas.
Hidrômetros	Não.
Cobrança	Não. A Prefeitura arca com as despesas de transporte.
Principal problema	Precariedade no abastecimento, que se dá a cada 2 meses.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

e) Sítio Bela Vista

A **Tabela 26** mostra as principais características do SAA do Sítio Bela Vista.

Tabela 30 – Sítio Bela Vista

Item	Informações
Localidade	Sítio Bela Vista
Setor	Leste
Sítios envolvidos	Sítios Cupira, Juá e Novo Horizonte.
Localização	8° 25' 59.88"S e 37° 39' 01.58"O
Órgão responsável pelo SAA	Associação Nossa Senhora Aparecida.
O SAA possui projeto	Sim, com o Banco do Nordeste.
Famílias atendidas (nº)	18
Pessoas atendidas (nº)	72
Corpo hídrico	Poços subterrâneos.
Captação	Em 3 poços subterrâneos, sendo 2 destes perfurados através de recursos financeiros do Banco do Nordeste, e o outro através do Instituto de Terras e Reforma Agrária-ITERPE.
Outorga	Sim, de um poço.
Adutora	Não há.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	Sim. Recebe, armazena, e distribui diretamente às residências.
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Cloração nos pipas.
Hidrômetros	Não.
Cobrança	Não. As despesas são pagas pela Associação diretamente à CELPE.
Principal problema	Segundo a comunidade, o custo das despesas rateadas é alto.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

f) Sítio Pereiros

A **Tabela 27** mostra as principais características do SAA do Sítio Pereiros.

Tabela 31 – Sítio Pereiros

Item	Informações
Localidade	Sítio Pereiros
Setor	Oeste
Localização	8° 25' 59.88"S e 37° 39' 01.58"O
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Ibimirim/FUNASA.
O SAA possui projeto	Não.
Famílias atendidas (nº)	70
Pessoas atendidas (nº)	280
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá.
Captação	Poço profundo localizado no ponto de coordenadas 08° 40' 49" S e 37° 46' 37" W.
Outorga	Não há..
Adutora	Não há.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	Sim. Recebe, armazena, e distribui diretamente às residências.
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Não há.
Hidrômetros	Não há.
Cobrança	Não. As despesas são pagas pela Associação diretamente à CELPE.
Principal problema	Segundo a comunidade, o custo das despesas rateadas é alto.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

g) Agrovila III

A **Tabela 28** mostra as principais características do SAA da Agrovila III.

Tabela 32 – Agrovila III

Item	Informações
Localidade	Agrovila III
Setor	Oeste
Localização	8° 25' 59.88"S e 37° 39' 01.58"O
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Ibimirim/DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
O SAA possui projeto	Sim, não disponibilizado.
Famílias atendidas (nº)	40
Pessoas atendidas (nº)	160
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá.
Captação	Poço profundo localizado no ponto de coordenadas 08° 33' 32" S e 37° 38' 44" W.
Outorga	Não há.
Aduora	Não há.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	Sim. Recebe, armazena, e distribui diretamente às residências.
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Cloração.
Hidrômetros	Não há.
Cobrança	Não. A Prefeitura de Ibimirim assume a responsabilidade pelo pagamento da energia elétrica consumida diretamente à CELPE.
Principal problema	Não foram apontados problemas.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

h) Agrovila IV

A **Tabela 29** mostra as principais características do SAA da Agrovila IV.

Tabela 33 – Agrovila IV

Item	Informações
Localidade	Agrovila IV
Setor	Oeste
Localização	8° 25' 59.88"S e 37° 39' 01.58"O
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Ibimirim/DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
O SAA possui projeto	Não existe.
Famílias atendidas (nº)	500
Pessoas atendidas (nº)	2000
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá.
Captação	Existem 03 poços subterrâneos, sendo que apenas um está em operação, localizado no ponto de coordenadas 08° 37' 12" S e 37° 40' 25" W. O fornecimento é completado por meio de caminhões-pipa da Prefeitura.
Outorga	Não há.
Adutora	Não há.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	Sim. Recebe, armazena, e distribui diretamente às residências.
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Cloração.
Hidrômetros	Não há.
Cobrança	Não. A Prefeitura de Ibimirim assume a responsabilidade pelo pagamento da energia elétrica consumida diretamente à CELPE.
Principal problema	O principal problema apontado pela comunidade é o abastecimento insuficiente, devido à pequena vazão do poço.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

i) Agrovila V

A **Tabela 30** mostra as principais características do SAA da Agrovila V.

Tabela 34 – Agrovila V

Item	Informações
Localidade	Agrovila V
Setor	Oeste
Localização	8° 25' 59.88"S e 37° 39' 01.58"O
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Ibimirim/DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
O SAA possui projeto	Não existe.
Famílias atendidas (nº)	180
Pessoas atendidas (nº)	720
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá.
Captação	Existem 02 poços subterrâneos, sendo que apenas um está em operação, localizado no ponto de coordenadas 08° 35' 42" S e 37° 37' 56" W.
Outorga	Não há.
Adutora	Não há.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	Sim. Recebe, armazena, e distribui diretamente às residências.
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Cloração.
Hidrômetros	Não há.
Cobrança	Não. A Prefeitura de Ibimirim assume a responsabilidade pelo pagamento da energia elétrica consumida diretamente à CELPE.
Principal problema	O principal problema apontado pela comunidade é o abastecimento insuficiente, devido à demora na manutenção do poço.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

j) Agrovila VIII

A **Tabela 31** mostra as principais características do SAA da Agrovila VIII.

Tabela 35 – Agrovila VIII

Item	Informações
Localidade	Agrovila VIII
Setor	Leste
Localização	8° 25' 59.88"S e 37° 39' 01.58"O
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Ibimirim/DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
O SAA possui projeto	Não existe.
Famílias atendidas (nº)	25
Pessoas atendidas (nº)	100
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá.
Captação	Existem 02 poços subterrâneos, sendo que apenas um está em operação, localizado no ponto de coordenadas 08° 40' 36" S e 37° 40' 35" W
Outorga	Não há.
Adutora	Não há.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	Sim. Recebe, armazena, e distribui diretamente às residências.
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Cloração.
Hidrômetros	Não há.
Cobrança	Não. A Prefeitura de Ibimirim assume a responsabilidade pelo pagamento da energia elétrica consumida diretamente à CELPE.
Principal problema	O principal problema apontado pela comunidade é o abastecimento insuficiente, devido à demora na manutenção do poço.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

k) Povoado Jeritacó

A **Tabela 32** mostra as principais características do SAA do Povoado Jeritacó.

Tabela 36 – Povoado Jeritacó

Item	Informações
Localidade	Povoado Jeritacó
Setor	Norte
Localização	8° 25' 59.88"S e 37° 39' 01.58"O
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Ibimirim.
O SAA possui projeto	Não existe.
Famílias atendidas (nº)	150
Pessoas atendidas (nº)	600
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá.
Captação	Existe 01 poço subterrâneo localizado no ponto de coordenadas 08° 22' 28" S e 37° 36' 55" W. A água é salobra, existindo um dessalinizador, porém a produção é insuficiente, necessitando ser complementada com a utilização de caminhões-pipa da Prefeitura.
Outorga	Não há.
Adutora	Não há.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	Sim. Recebe, armazena, e distribui diretamente às residências.
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Cloração.
Hidrômetros	Não há.
Cobrança	Não. A Prefeitura de Ibimirim assume a responsabilidade pelo pagamento da energia elétrica consumida diretamente à CELPE.
Principal problema	O principal problema apontado pela comunidade é o abastecimento insuficiente, devido à demora no atendimento por carros-pipa.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

I) Povoado Puiú

A **Tabela 33** mostra as principais características do SAA do Povoado Puiú.

Tabela 37 – Povoado Puiú

Item	Informações
Localidade	Povoado Puiú.
Setor	Sul
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Ibimirim.
O SAA possui projeto	Não existe.
Famílias atendidas (nº)	100
Pessoas atendidas (nº)	400
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá.
Captação	01 poço subterrâneo localizado na Fazenda do Puiú, no ponto de coordenadas 08° 32' 10" S e 37° 22' 28" W.
Outorga	Não há.
Adutora	Não há.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	Não há.
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Não há.
Hidrômetros	Não há.
Cobrança	Não. A Prefeitura de Ibimirim assume a responsabilidade pelo pagamento da energia elétrica consumida diretamente à CELPE.
Principal problema	Não foram apontados maiores problemas no sistema.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

m) Sítio Salgado

A **Tabela 34** mostra as principais características do SAA do Sítio Salgado.

Tabela 38 – Sítio Salgado

Item	Informações
Localidade	Sítio Salgado.
Setor	Sul
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Ibimirim.
O SAA possui projeto	Não existe.
Famílias atendidas (nº)	35
Pessoas atendidas (nº)	140
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá.
Captação	02 poços subterrâneos, com profundidade de 109,0 m e 53,0 m, sendo o primeiro localizado no ponto de coordenadas 08º 30' 58" S e 37º 31' 13" W, e o outro no ponto de coordenadas 08º 31' 16" S e 37º 21' 13" W.
Outorga	Sim, de 1 poço.
Adutora	Não há.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	Não há.
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Não há.
Hidrômetros	Não há.
Cobrança	Não. A Prefeitura de Ibimirim assume a responsabilidade pelo pagamento da energia elétrica consumida diretamente à CELPE.
Principal problema	Não foram apontados maiores problemas no sistema.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 56 – Poço do Sítio Salgado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 57 – Reservatório do Sítio Salgado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 58 – Esgoto do Sítio Salgado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 59 – Esgoto do Sítio Salgado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 60 – Esgoto do Sítio Salgado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 61 – Esgoto do Sítio Salgado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

n) Povoado Brejo do Prioré

A **Tabela 35** mostra as principais características do SAA do Povoado Brejo do Prioré.

Tabela 39 – Povoado Brejo do Prioré

Item	Informações
Localidade	Povoado Brejo do Prioré.
Setor	Sul
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Ibimirim.
O SAA possui projeto	Não existe.
Famílias atendidas (nº)	80
Pessoas atendidas (nº)	70
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá.
Captação	02 poços subterrâneos. O primeiro, perfurado com recursos do PRORURAL – Programa Estadual de Apoio ao Pequeno Produtor Rural, órgão do Governo do Estado de Pernambuco. O segundo, através da SUDENE/CPRM. Os poços, com profundidade de 105,0 m e 272,0 m, sendo o primeiro localizado no ponto de coordenadas 08° 36' 28" S e 37° 32' 09" W, e o outro, no ponto de coordenadas 08° 36' 26" S e 37° 32' 22" W. Registrar que, as famílias residem em propriedades distantes em média de 100 metros umas das outras, algumas famílias tem poço em suas propriedades com uso para consumo humano, animal e para irrigação.
Vazão	10.000 L/h
Outorga	Não há.
Adução	Não há.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	Não há.
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Não há.
Hidrômetros	Não há.
Cobrança	Não. A Prefeitura de Ibimirim assume a responsabilidade pelo pagamento da energia elétrica consumida diretamente à CELPE.
Principal problema	O principal problema no sistema é relativo à demora nos serviços de manutenção, quando necessários.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

o) Sítios Juazeirinho, Serra Verde, Café e Umburanas

A **Tabela 36** mostra as principais características do SAA dos Sítios Juazeirinho, Serra Verde, Café e Umburanas.

Tabela 40 – Sítios Juazeirinho, Serra Verde, Café e Umburanas

Item	Informações
Localidade	Sítios Juazeirinho, Serra Verde, Café e Umburanas.
Setor	Oeste
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Ibimirim.
O SAA possui projeto	Não existe.
Famílias atendidas (nº)	Um total: 136 famílias, sendo: Sítio Juazeirinho: 11 Sítio Serra Verde: 25 Sítio Menezes: 5 Sítio Café: 90 Sítio Umburanas: 5
Pessoas atendidas (nº)	Total: 544 pessoas, sendo: Sítio Juazeirinho: 44 Sítio Serra Verde: 100 Sítio Menezes: 20 Sítio Café: 360 Sítio Umburanas: 20
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá.
Captação	Sítio Juazeirinho existe um poço subterrâneo, com 220 metros de profundidade, localizado no ponto de coordenadas 08° 34' 52" S e 37° 47' 41" W. Este poço abastece os caminhões-pipa que levam a água os sítios Serra Verde, Menezes, Café e Umburanas.
Vazão	10.000 L/h
Outorga	Não há.
Adução	Não há.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	Não há.
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Não há.
Hidrômetros	Não há.
Cobrança	Não. A Prefeitura de Ibimirim assume a responsabilidade pelo pagamento da energia elétrica consumida diretamente à CELPE.
Principal problema	Demora no abastecimento por conta dos Caminhões-Pipa.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

▪ **Abastecimento de água**

O órgão responsável pelo abastecimento d'água dos Sítios Juazeirinho, Serra Verde, Café e Umburanas é a Prefeitura Municipal de Ibimirim, através da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, não existindo projeto do sistema.

p) Lagoa da Areia

A **Tabela 37** mostra as principais características do SAA d localidade da Lagoa da Areia.

Tabela 41 – Lagoa da Areia

Item	Informações
Localidade	Lagoa da Areia
Setor	Norte
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura Municipal de Ibimirim.
O SAA possui projeto	Não existe.
Famílias atendidas (nº)	35
Pessoas atendidas (nº)	123
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá.
Captação	Um poço subterrâneo.
Vazão	Não informada.
Outorga	Não há.
Adutora	Não há.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	1
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Não há.
Hidrômetros	Não há.
Cobrança	Não. A Prefeitura de Ibimirim assume a responsabilidade pelo pagamento da energia elétrica consumida diretamente à CELPE.
Principal problema	Manutenção da bomba.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

q) Sítios Macambira 1 e 2, Trocado, Ferrão, Frutuoso, Serrota e Igrejinha

O órgão responsável pelo abastecimento d'água dos Sítios Macambira 1 e 2, Trocado, Ferrão, Frutuoso, Serrota e Igrejinha é a Prefeitura Municipal de Ibimirim, através da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, não existindo projeto do sistema.

A **Tabela 38** mostra o número de famílias e a população atendida nestas localidades.

Tabela 42 – Poços Subterrâneos dos Sítios Macambira 1 e 2, Trocado, Ferrão, Frutuoso e Igrejinha

Sítio	Órgão Responsável	Famílias	População
1	Sítio Macambira 1	30	120
2	Sítio Macambira 2	25	100
3	Sítio Trocado	15	60
4	Sítio Ferrão	10	40
5	Sítio Frutuoso	15	60
6	Sítio Serrota	40	160
7	Sítio Igrejinha	25	100
Total		160	640

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Nas comunidades citadas, os moradores residem distantes uns dos outros, sendo que alguns tem poços particulares, principalmente no Sítio Trocado. As demais localidades tem poços públicos para abastecimento, porém, mesmo com muita água no subsolo, ainda, existem comunidades que dependem de caminhão pipa.

A **Tabela 39** mostra as principais características dos poços existente.

Tabela 43 – Poços Subterrâneos dos Sítios Macambira, Trocado, Frutuoso, Serrota e Igrejinha

Número	Localidades	Coordenadas		Profundidade
01	Sítio Macambira	S 08°32'38"	W 37°31'44"	71
02	Sítio Trocado	S 08°34'29"	W 37°31'25"	140
03	Sítio Trocado	S 08°34'25"	W 37°31'24"	240
04	Sítio Frutuoso	S 08°34'15"	W 37°32'57"	728
05	Sítio Frutuoso	S 08°34'21"	W 37°33'00"	728
06	Sítio Serrota	S 08°33'42"	W 37°34'29"	100
07	Sítio Igrejinha	S 08°31'45"	W 37°35'39"	96

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

As instalações estão em bom estado de conservação, com o acesso facilitado, havendo placa de identificação. Há tratamento da água, através da cloração. Há hidrômetros no Sítio Frutuoso, nos demais, não. A água é cobrada no Sítio Frutuoso. Nos demais a Prefeitura de Ibimirim assume a responsabilidade pelo pagamento da energia elétrica consumida diretamente à CELPE.

Segundo informações as comunidades, o principal problema para a parcela da população que paga a água, considerada de alto valor médio.

9.4.4. Sistemas de Abastecimento de Água em Áreas Especiais

a) Aldeia Indígena Nazário (Povo Kambiwá)

A história dos Kambiwá se confunde com a de uma série de outros índios que habitam, ainda hoje, os sertões pernambucanos. Desde o século XVII, grupos indígenas cujos remanescentes constituem hoje os Kambiwá foram expropriados para a implementação de fazendas de gado, se refugiando nos brejos ou no alto de serras da região. Segundo esses índios, o termo Kambiwá significa “retorno à Serra Negra”, e este representa hoje o principal objetivo desse grupo, que busca ampliar suas terras de modo a incorporar a Serra Negra, área convertida em Reserva Biológica na década de 1970.

A Terra Indígena (TI) Kambiwá está localizada nos municípios de Inajá, Ibimirim e Floresta, no Estado de Pernambuco.

Segundo dados da Funasa cedidos pelas lideranças da comunidade, atualmente, os Kambiwá estão distribuídos em oito aldeamentos principais: Pereiros, Nazário, Serra do Periquito, Tear, Garapão, Americano, Faveleira e Baixa da Índia Alexandra, a aldeia principal, onde se encontra o Posto Indígena Kambiwá.

A área da TI Kambiwá, em Ibimirim, é de 9.447,01 ha

A **Tabela 37** mostra as principais características do SAA da localidade da Aldeia Indígena Nazário.

Tabela 44 – Aldeia Nazário

Item	Informações
Localidade	Aldeia Nazário
Setor	Oeste
Órgão responsável pelo SAA	FUNAI-FUNASA, através da Secretaria Especial de Saúde Indígena-SESAI.
O SAA possui projeto	Projeto FUNASA, não disponibilizado.
Famílias atendidas (nº)	148
Pessoas atendidas (nº)	850
Corpo hídrico	Aquífero Jatobá.
Captação	Em 3 poços profundos, localizados no ponto de coordenadas 08° 38' 20" S e 37° 48' 29" W.
Profundidade	De 190ª 300 m
Vazão	20.000 L/h
Outorga	Sim.
Adutora	Existe na comunidade uma Adutora que sai da Baixa da Alexandra (Inajá) para a Serra do Periquito.
Estação Elevatória	Não há
Reservatório	1, com 12 m.
Rede de distribuição	Não há.
Tratamento da água	Cloração.
Hidrômetros	Não há.
Cobrança	Não.
Principal problema	Não informado.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 62 – Poço Aldeia Nazario
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

b) Terra Indígena Kapinawá

A Terra Indígena Kapinawá é uma terra indígena brasileira, de usufruto do povo Capinawá, localizada no estado de Pernambuco. Foi homologada pelo presidente Fernando Henrique Cardoso em 14 de dezembro de 1998.

Segundo a FUNAI (2002), existem 147 famílias fora do perímetro da terra demarcada. Destas, 45 habitam o perímetro do Parque Nacional do Catimbau. Os índios reivindicam um novo estudo sobre a terra indígena, contemplando locais onde há registros rupestres e sítios arqueológicos, além das áreas habitadas pelas famílias "desaldeadas"

De acordo com o site Terras Indígenas no Brasil, a Terra Indígena Kapinawá, com uma população de 2.065 habitantes (SESAI, 2014), com uma área útil de, aproximadamente, 12.301.81 ha, situada em Pernambuco, nos Municípios de Buíque, **Ibirimir** e Tupanatinga, na proporção mostrada na **Tabela 41**.

Tabela 45 – Distribuição dos povos Kapinawá

Município	Área do Município	Área do TI no Município (ha)	%
Buíque	132.087,10	1.997,88	16,23
Ibimirim	190.643,70	2.189,24	17,79
Tupanatinga	95.047,40	8.114,69	65,96
Total		12.301,81	100

Fonte: TERRAS INDÍGENAS NO BRASIL, 2021.

Nas terras indígenas vivem 600 famílias, em doze aldeias: Quiridalho, Lagoa, Puiú, Maria Preta, Colorau, São João, Cajueiro, Caranaúba, Caldeirão, Baixa da Palmeira, Coqueiro e Batinga.

O Parque Nacional do Catimbau, criado em 13 de dezembro de 2002, com área de 622,9 km², atinge os municípios de Buíque, **Ibimirim**, Sertânia e Tupanatinga.

No Município de Ibimirim, as terras da Aldeia Kapinawá, com área de 2.189,24 ha, 17,79 % da área total, são compostas das localidades de Quiridalho, Cumbre e Santa Rosa.

Tabela 46 – Povo Kapinawá em Ibimirim

Localidades	Distâncias da			
	Sede de Ibimirim (km)	Domicílios	Famílias	População total
Quiridalho,	28,5	29	37	105
Cumbre	32.2	Não informado	Não informado	Não informado
Santa Rosa	29	28	30	98

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A **Tabela 43** mostra os domicílios por forma de abastecimento.

Tabela 47 – Domicílios por forma de abastecimento

Tipo	Domicílios
Rede geral	23
Poços na propriedade	32
Poços fora da propriedade	98
Água de chuva	11
Rios, lagos, etc.	19
Poço na aldeia	138
Outros	12
TOTAL	333

Fonte: IBGE, 2010.

A forma de abastecimento, por domicílio, é através de poços subterrâneos, dentro e fora da propriedade ou da aldeia, é de 87,0%. Abastecimento, por rede gera, é de 6,9%.

9.4.5. Áreas preocupantes e situações de emergência

Todas as localidades do Município de Ibimirim podem ser consideradas como preocupantes em relação aos serviços de abastecimento de água.

9.5. Informações técnicas e operacionais dos Sistemas

Após apresentada a infraestrutura existente no município, é importante discutir alguns dados técnicos e operacionais dos sistemas para melhor compreensão dos problemas e pontos positivos. Infelizmente, nesse item serão abordados somente os dados sobre o sistema operado pela COMPESA, que atende à sede de Ibimirim, pois na área rural, como já mencionado, não é realizado nenhum monitoramento ou controle.

a) Atendimento

Do total de 29.235 habitantes, 16.155 habitantes estão localizados na área urbana da sede e são atendidos pela COMPESA (SNIS, 2019). Dessa forma, segundo o SNIS, a COMPESA atende 55,26% da população total e 100,0% da população área urbana. Segundo o protocolo da COMPESA, este item está em 56,78%.

Abaixo são apresentados dados do SNIS de 2015 a 2019 que possibilitam uma reflexão sobre a cobertura dos serviços prestados pela COMPESA.

Tabela 48 – Informações sobre população abastecida e economias ativas

Ano	Índice de atendimento urbano (%)	Índice de atendimento geral (%)	Economias Ativas (unid.)	Economias Ativas Micromédias (unid.)	Economias Residenciais Ativas (unid.)	Economias Residenciais Ativas Micromédias (unid.)
2019	100	59,53	4.935	4.362	4.768	4.447
2018	100	56,78	4.717	4.354	4.520	4.444
2017	100	54,35	4.666	4.351	4.465	4.446
2016	100	55,09	4.593	4.257	4.347	4.351
2015	100	54,38	4.439	4.115	4.262	4.197

Fonte: SNIS, 2019.

Observando-se a **Tabela 44**, notam-se alguns aspectos interessantes, dentre eles que a COMPESA, com o aumento populacional, conseguiu manter seu atendimento a 100% da população urbana durante os anos, atingido a universalização dos serviços, conforme requer a lei do saneamento básico. O índice de atendimento geral continua crescendo, embora bastante distante da universalização.

b) Ligações ativas

O número de ligações nas redes de água no município acompanha o atendimento à população apresentado anteriormente, mas a análise de sua evolução é interessante para vislumbrar as necessidades estruturais para a manutenção ou ampliação do atendimento.

De 2015 a 2019 houve um aumento considerável de ligações ativas. Tal fato se justifica pelo aumento da população atendida pela concessionária. Esses valores ainda são maiores em 2019. Em campo não foram obtidas informações sobre ligações prediais.

c) Consumo *per capita*

O volume de água consumido, ao dia, por cada habitante, é representado pela variável de consumo médio *per capita*. Em uma cidade com sistema de abastecimento de água em funcionamento regular, o valor do consumo médio *per capita* é obtido dividindo-se o volume total de água distribuída durante um ano, por 365, e pelo número de habitantes beneficiados. É expresso geralmente em L/hab.dia. O volume de água consumido refere-se ao volume micromedido pelos hidrômetros instalados nas residências.

Uma base de cálculos já efetuados para um grande número de cidades permite conhecer, com razoável aproximação, o seu valor e aplicá-lo quando se pretende elaborar um projeto ou um estudo técnico. Usualmente são considerados os consumos médios *per capita* apresentados na **Tabela 45**, de acordo com a população a ser abastecida.

Tabela 49 – Faixas típicas de consumo médio *per capita*

População	Per capita L/hab/dia
Até 6.000	De 100 a 150
De 6.000 a 30.000	De 150 a 200
De 30.000 a 100.000	De 200 a 250
Acima de 100.000	De 250 a 300

Fonte: GUIMARÃES; CARVALHO e SILVA, 2007.

A **Tabela 46** mostra o consumo médio *per capita* em Ibimirim.

Tabela 50 – Consumo médio *per capita* em Ibimirim

População	Per capita L/hab/dia
2019	72,80
2018	74,46
2017	80,73
2016	75,83
2015	73,40

Fonte: SNIS, 2019.

No Município de Ibimirim, o consumo médio *per capita* comparando os anos de 2015 a 2019 praticamente não variou, se mantendo no entorno de 75 L/hab./dia. Segundo a COMPESA, na área urbana de Ibimirim, o consumo *per capita* de água distribuída foi de 136,4 L/hab/dia, e o de água consumida foi de 72,9 L/hab/dia,. Este consumo médio é inferior ao consumo médio do Estado de Pernambuco, de 83,84 L/hab./dia, e bem inferior ao do Brasil, de 139,23 L/hab./dia.

Os principais fatores que podem afetar o consumo de água em um município, conforme Bosco (2009).

Tabela 51 – Fatores que afetam o consumo d’água

População	Per capita L/hab/dia
Clima	Quanto mais quente maior é o consumo de água
Hábitos e nível de vida da população	Os hábitos da população refletem na utilização direta ou indireta da água. Quanto maior o nível econômico e o poder aquisitivo, maior o consumo.
Natureza da cidade	As cidades industriais e mistas apresentam maior consumo em relação às cidades tipicamente residenciais.
Tamanho da cidade	A experiência tem demonstrado que quanto maior a cidade, maior o número de estabelecimentos comerciais, industriais e de repartições públicas, jardins e equipamentos públicos, implicando aumento nesses dois tipos de consumo. Uma maior extensão de redes de distribuição acarreta em maior volume de perdas.
Existência ou não de medição	Quando o consumo é estimado em lugar não hidrometrado, a população não se sente motivada a economizar água nem evitar desperdícios.
Pressão na rede	Quando na rede reina pressões elevadas, uma abertura mínima de torneiras e válvulas ocasiona uma grande saída de água, elevando o consumo.

Fonte: SNIS, 2019.

d) Índices de perdas, hidrometração e faturamento

Além do consumo de água, há outros relevantes indicadores que podem ser obtidos no SNIS (2019). A **Tabela 48** apresenta a série histórica de alguns deles.

Tabela 52 – Índice de hidrometração e de perdas em Ibimirim

População	Índice de hidrometração (%)	Índice de faturamento de água (%)	Índice de perdas na distribuição (%)
2019	97,75	79,34	49,14
2018	97,79	78,70	44,66
2017	97,83	85,71	39,07
2016	96,87	76,95	46,73
2015	97,86	83,44	44,30

Fonte: SNIS, 2019.

De acordo com o SNIS (2019), em sua última atualização, o índice de hidrometração do Sistema de Ibimirim gira em torno de 97%, o índice de perdas médio é de 45,02% e o de faturamento de água é de 80,8%.

O índice de perdas na distribuição está muito alto, 45,02%, um pouco inferior ao índice do Estado de Pernambuco, que chega a 52%. O índice de perdas é definido como os volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os não faturados. Tais volumes podem se estratificar em perdas reais e aparentes, em que as perdas reais ocorrem através de vazamentos e extravasamentos no sistema, durante as etapas de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, assim como durante procedimentos operacionais, tais como lavagem de filtros e descargas na rede. Já as perdas aparentes ocorrem através de ligações clandestinas (não cadastradas) mais os volumes não contabilizados devido a hidrômetros parados ou com submedição, fraudes de hidrômetros, erros de leituras e similares.

A COMPESA não informou se possui ações de combate a perdas no município, mas diante de altos índices fica evidente a necessidade de um programa contínuo ser realizado.

e) Características gerais do abastecimento de água

Visando a melhor compreensão e praticidade de obtenção de dados do PMSB, a **Tabela 49** apresenta de forma resumida, as principais características do abastecimento de água no município, sendo aqui pontuado apenas o sistema

operado pela COMPESA. Tais características já foram apresentadas e discutidas ao longo dos itens anteriores.

Tabela 53 – Principais características do SAA em Ibimirim

Informação	Dados	Fonte
Prestação	COMPESA	(SNIS, 2019)
Período concessão	2020 a 2024	(COMPESA 2021)
Manancial principal	Aquífero Jatobá	(COMPESA 2021)
Água tratada?	Sim, somente cloração	(COMPESA 2021)
Capacidade de produção (L/s)	25,0 L/s	(ANA, 2021)
Produção média (L/s)	25,0 L/s	(COMPESA 2021)
Capacidade de reservação (L/s)	250 m ³	(ANA, 2021)
Há monitoramento?	Sim	(COMPESA 2021)
Índice de atendimento (%)	79,69%	(COPASA, 2017)
Nº de habitantes (hab.)	29.235 hab.	(SNIS, 2019)
Nº de habitantes atendidos (hab.)	29.235 hab .	(SNIS, 2019)
Consumo médio <i>per capita</i> (L/hab.dia)	75 L/hab.dia	(SNIS, 2019)
Índice de perdas (%)	45,0%	(SNIS, 2019)
Índice de hidrometração (%)	100%	(SNIS, 2019)
Índice de faturamento de água (%)	97,0 %	(SNIS, 2019)
Extensão da rede (km)	69,0	(SNIS, 2019)

Fonte: SNIS, 2019.

f) Regularidade e frequência no fornecimento de água

Na sede urbana, para avaliação da frequência e regularidade do serviço de abastecimento de água, foram buscados dados no SNIS quanto ao número de paralisações.

Tabela 54 – Paralisações no SAA de Ibimirim

Indicadores	2017	2018	2019
Quantidade de paralizações/ano	2	2	1
Duração das paralizações	19	62	15
Quantidade de economias atingidas/ano	118	508	959

Fonte: SNIS, 2019.

Vale destacar que as informações acima são referentes apenas à área urbana. Infelizmente, conforme visto na tabela acima, devido à insuficiência de informações, fica comprometida uma análise apurada sobre os serviços de abastecimento de água no que tange à regularidade e frequência.

9.6. Avaliação Quali-quantitativa dos Sistemas Produtores (avaliação das condições ambientais dos mananciais, vazão e disponibilidade hídrica).

O sistema produtor principal de água do Município de Ibimirim é o Aquífero Jatobá. Este importante manancial de águas subterrâneas está descrito no item 2.1.1 deste relatório.

9.7. Monitoramento e Qualidade da Água Consumida

Dentre as diretrizes da Lei Federal 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 e que evitam que graves doenças, ou mesmo surtos, relacionadas 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) merecem destaque as doenças diarreicas.

De acordo com as estatísticas da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2014), apesar das mortes prematuras devido a essas doenças terem diminuído 40%, entre 2010 e 2012, em 2012 esta ainda foi a quinta principal causa de mortes prematuras no mundo. Ainda segundo a WHO, em 2000 cerca de 7% das crianças com menos de cinco anos morreram devido a doenças diarreicas, já em 2012 esse percentual foi reduzido para 2%, o que retrata, indiretamente, uma ampliação e melhoria no setor de saneamento básico, em especial, o abastecimento de água.

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 2.914/2011 é que dispõe sobre tais procedimentos. Dentre as importantes medidas estabelecidas por essa portaria merece destaque, dentre as competências da União, estabelecer ações específicas do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIÁGUA). Aos estados cabe desenvolver ações nesse contexto e aos municípios executá-las levando-se 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 são imprescindíveis, 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. De acordo com essa Resolução 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, Classe 1 precisa de tratamento simplificado, Classe 2 tratamento convencional, Classe 3 tratamento convencional ou avançado e Classe 4 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 o tratamento adequado deve ser executado.

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

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

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

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

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.

Segue abaixo, na **Tabela 51**, as informações retiradas do VIGIÁGUA em Ibimirim para o ano de 2021. Foram apresentados dois boletins, referentes aos meses de fevereiro e março de 2021, em amostras coletadas no SAA de Ibimirim e nos carros-pipa do Exército. Os parâmetros avaliados são coliformes totais, E.coli, cloro residual e turbidez.

Tabela 55 – Amostras de água Ibimirim

Ponto de Coleta	Quantidade de amostras	Coliformes Totais	E. Coli	Cloro Residual Livre (mg/L)	Turbidez (uT)
SAA Ibimirim	13	Presentes: 6 Ausentes: 7	Presentes: 2 Ausentes: 11	De 0,5 a 1,07. Dentro dos padrões	Dentro dos padrões
Pipa, exército	10	Presentes: 2	Presentes: 2	De 0,5 a 1,07.	Dentro dos

Ponto de Coleta	Quantidade de amostras	Coliformes Totais	E. Coli	Cloro Residual Livre (mg/L)	Turbidez (uT)
		Ausentes: 8	Ausentes: 8	Dentro dos padrões	padrões

Fonte: COMPESA, 2021.

Segundo informações da Vigilância Sanitária do Município de Ibimirim, a qualidade da água fornecida à população está dentro dos limites de potabilidade.

9.8. Análise de Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros

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

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

Abaixo, segue a **Tabela 52** e a **Tabela 53** de Von Sperling (2012), que apresenta os critérios gerais da utilização dos indicadores, assim como seus principais atributos.

Tabela 56 – Critérios Gerais da Utilização de Indicadores

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

Fonte: VON SPERLING, 2012.

Tabela 57 – Atributos Gerais da Utilização de Indicadores

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

Fonte: VON SPERLING, 2012.

O Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) possui banco de dados que contém todas as informações sobre os serviços de todos os eixos do saneamento básico de todos os municípios, essas informações são de caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade.

9.8.1. Indicadores Operacionais

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

a) Percentual da população atendida pelo SAA

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

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

Para a sede de Ibimirim esse índice é de 100,0% no ano de 2019 (SNIS, 2019).

b) Índice de hidrometração

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

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

Para a sede de Ibimirim esse índice é de 97,75% no ano de 2019 (SNIS, 2019).

c) Índice de perdas na distribuição

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

I = Laudo técnico

Para a sede de Ibimirim esse índice é de 49,14% no ano de 2019 (SNIS, 2019).

d) Índice de capacidade de tratamento.

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

I = N° de estações de tratamento de água

Não se aplica a Ibimirim, pois o Município não possui uma ETA convencional, e sim, simples desinfecção. (SNIS, 2019).

9.8.2. Indicadores Econômico-Financeiros de Infraestrutura

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

a) Índice de regularidade

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

I = Extensão da rede que apresenta problemas de manutenção / Extensão total da rede

I = Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água (Paralisações/ano)

Para a sede de Ibimirim, não há como mensurar ainda o primeiro índice, pois sabe-se apenas a extensão da rede que é de 69.020 m, já o segundo índice é 1 em 2019 (SNIS, 2019)

b) Consumo per capita

O resultado é o consumo médio *per capita*, que possui periodicidade semestral.

I = Total de seu consumo de água por dia / número de pessoas servidas.

Para sede de Ibimirim esse índice é de 72,80 L/hab/dia (SNIS, 2019).

9.8.3. Indicadores técnicos e de qualidade

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

a) Laudo técnico de atendimento aos padrões de potabilidade.

O laudo mostra os níveis de potabilidade, em consonância com a regulação, da água fornecida à população. Possui periodicidade Trimestral.

I = Laudo

Para a sede de Ibimirim, tais informações podem ser encontradas no item 8.4.2.

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

O índice mostra uma proporção entre o nº de amostras totais fora do padrão de potabilidade, segundo a Portaria 2.914/2011, e o número de amostras de coliformes totais por ano. Possui periodicidade mensal.

$I = \text{N}^\circ \text{ de amostras de coliformes totais fora do padrão de potabilidade (Portaria 2914/2011)} / \text{n}^\circ \text{ de amostras de coliformes totais realizadas por ano} \times 100 (\%)$

9.9. Tarifação

As informações sobre tarifação estão dispostas no item 8.3.3.

9.10. Investimentos e Projetos de Ampliação

É importante a avaliação dos possíveis investimentos e projetos de ampliação para melhoria dos serviços de abastecimento de água, principalmente devido a futuras demandas decorrentes do aumento da população.

Não foram disponibilizadas informações pela prestadora COMPESA sobre projetos futuros ou em andamento para aprimoramento dos sistemas implantados em áreas urbanas, a não ser que a empresa segue o Programa de Saneamento Rural de Pernambuco.

Uma ação importante do Governo de Pernambuco foi o lançamento, em 23 de abril de 2021, do SISAR (Sistema Integrado de Saneamento Rural), um programa que se propõe a levar a água de qualidade para os cidadãos pernambucanos residentes no interior do Estado.

Em Pernambuco, a Região do Moxotó e alguns municípios do Agreste serão os primeiros a implantar o sistema, que possibilitará maior acesso à água e ao saneamento básico nas localidades rurais.

Os principais objetivos do programa são:

- universalizar o acesso ao abastecimento de água e ao esgoto sanitário;
- criar estratégia de investimento a curto, médio e longo prazo;

- fortalecer o modelo de gestão compartilhada dos sistemas de abastecimento de água nas comunidades rurais;
- melhorar a qualidade de vida, gerando emprego e renda a partir da oferta regular de água.

Nesta primeira etapa do SISAR, 10 municípios serão atendidos: Arcoverde, Buíque, Custódia, **Ibimirim**, Manari, Pedra, Sertânia, Tupanatinga e Venturosa, com 30 mil pessoas e mais de 600 localidades beneficiadas. Em termos financeiros estão reservados R\$ 40 milhões de reais em investimento na implantação dos novos sistemas.

9.11. Percepção da população

Nos dias 14, 15 e 16 do mês de abril de 2021, foram realizadas oficinas para o Diagnóstico Rápido Participativo – DRP, abertas para toda população de Ibimirim, nos seguintes setores:

- **Setor 1 – Norte:** Sede, Agrovila 1 (que é um bairro da Sede), Campos, Poço do Boi e Jeritacó;
- **Setor 2 – Sul:** Moxotó, Puiu, Salgado, Macambira 1 e 2, Aldeia Kapinawá;
- **Setor 3 – Leste:** Agrovilas 3, 4, 5 e *;
- **Setor 4 – Oeste:** Café, Umburanas, Serra Verde e Nazário (kambiwa).

Nestas localidades 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 do PMSB.

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 54** mostra uma síntese dos principais problemas levantados pela comunidade.

Podem ser destacadas as principais reclamações com relação ao abastecimento de água:

- Na Sede: irregularidade no abastecimento;
- Em toda a área rural, basicamente:
 - Abastecimento precário por carros-pipa;
 - Qualidade da água precária.

Pode-se observar que, no Distrito do Moxotó, a percepção da comunidade com relação ao abastecimento de água foi positiva. Foram apresentadas algumas ações sobre o abastecimento de água, que ajudarão a delinear as ações que deverão ser previstas no próximo Produto, o P3-Prognóstico, Programa, Projetos e Ações.

Tabela 58 – Problemas levantados pelas comunidades

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Problema levantado
Sede	Algumas ruas e avenidas são abastecidas pela COMPESA, outras não, e os moradores sofrem com a falta.
	Problema da água área urbana, sendo um problema o desabastecimento, alguns bairros têm outros não.
Poço do Boi 2	A qualidade da água, considerando boa, citou que já teve problemas com abastecimento, mais agora é satisfatória.
	A água é de boa qualidade e que é abastecida através de carros pipa
	A captação nos canais está proibida e a captação somente poderá ocorrer através dos mananciais.
Todo o Município	Os caminhões pipas não suprem todas as necessidades das pessoas, além do fator econômico.
	Manifestou preocupação com relação à oferta da água. Dividiu o abastecimento de Ibimirim em duas situações: <ul style="list-style-type: none"> • a primeira urbana com a atuação da COMPESA; • a segunda com atuação da Prefeitura, que passa a atuar como concessionária, sem ser uma concessionária. Crítica o sistema e que, no período de 28 anos que mora em Ibimirim, nunca viu obras de ajustes, de recomposição de condução de águas ou trocas de canos por parte da COMPESA.
	Comentou a zona rural, colocando como a BR 110 um divisor de água. <ul style="list-style-type: none"> • Do lado direito, à água é no sedimento; • Do lado esquerdo a água é no cristalino (região do Poço do Boi), onde a água é de péssima qualidade e as pessoas acabam se acostumando, achando que a situação está resolvida, ou recebendo caminhão pipa que encarecem.
	O caminhão pipa não é uma ação permanente, e a população fica a mercê de políticos, devendo ser colocado no Plano Municipal de Saneamento Básico, propostas para o fornecimento de água, dentre as quais, através da construção de pequenas adutoras, citando uma do Açude Poço da Cruz para utilizar em afazeres domésticos, e da Bacia do Jatobá,
	Nas Agrovilas, somente a Agrovila 1 recebe água da COMPESA. As demais são abastecidas por poços e caminhões pipas, sendo uma situação difícil, devendo ser analisada a situação das agrovilas para que não ficassem dependendo de caminhões pipas. Apresentou a proposta visando o reaproveitamento das águas das chuvas através a captação na área urbana via drenagens, bem como, incentivando as novas construções para terem um sistema de captação, podendo ser cisternas.
Afirmando que poderia se fazer uma contribuição maior considerando o reuso da água do esgotamento sanitário como uma alternativa para os agricultores, para	

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Problema levantado
	<p>o aproveitamento das áreas degradadas e recuperação do meio ambiente, não podendo ser desperdiçada mesmo hoje sendo jogado no rio.</p> <p>Demora no abastecimento com os caminhões pipas, que encarecem para a Prefeitura que atende em quase oitenta por cento do município, além dos caminhões pipas do exército que demora quinze dias, trinta dias e até dois meses.</p> <p>Elogiando a ideia do uso da água das chuvas na área urbana e o aproveitamento das águas das áreas do entorno das comunidades, que o importante deve ser a qualidade da água, colocando a universalidade e a integração de ações nas áreas do abastecimento e drenagem com aproveitamento do líquido e fomentando um desenvolvimento sustentável de Ibimirim.</p> <p>Sobre a gestão da água, para que o indivíduo trabalhe o conhecimento e utilize de forma correta, apresentando uma proposta para que exista um sistema de tratamento pensando na utilização da água do Açude Poço da Cruz para a comunidade do Poço do Boi em sistema reverso, onde seria utilizada não para o consumo, mas, para pequenas atividades humanas, sendo também proposta para que se pense na transposição como local para captação de água.</p> <p>As dificuldades por parte da Prefeitura em atender a demanda de todas as áreas do município, onde são mais de sessenta comunidades e que foram identificadas vinte e seis pequenas adutoras.</p> <p>A distribuição de água no município tem alguns entraves devido a grande extensão territorial, são quase dois mil quilômetros quadrados e cinquenta por cento da população vivem na zona rural, que, embora o município possua um grande aquífero, ainda é abastecido por carros pipas, fala das estradas que são de péssima qualidade.</p> <p>As dificuldades do abastecimento de água na comunidade, sendo que as pessoas ainda vão buscar água na cabeça. Água de péssima qualidade e que concorda com a construção de pequenas adutoras, e sugere como possível desfecho a construção de uma adutora no açude Poço da Cruz, informando que pode ser uma solução para a população do Poço do Boi, especialmente, para o uso nos afazeres domésticos.</p>
Moxotó	<p>A água é encanada direta do poço para as casas, onde a água sai do poço artesiano para a caixa e depois para as casas, cita que na rua que ela mora não existe problema, mas, em algumas outras a água chega mais fraca.</p> <p>Todas as casas recebem água.</p> <p>A água a chega bem – não tem problema com abastecimento.</p> <p>Não tem problema no Moxotó com relação a água</p> <p>Sobre a qualidade da água, não sabendo dizer se existe algum tipo de avaliação ou de contaminação que podem causar algum tipo de verminose, ficando a dúvida quanto à questão</p>
Zona rural	A importância da água e que a maioria da população da área rural sofre com a

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Problema levantado
	falta, citando que uma pequena parcela recebe água potável da área da Bacia do Jatobá e uma grande maioria com poços próprios
	a grande extensão do município dificulta, inclusive o uso da água para a agricultura familiar.
	Os custos de manutenção dos postos de abastecimento que consomem muita energia e fica sob as responsabilidades do município o pagamento
	Precisa-se universalizar o acesso a água de formas mais tradicional para quebrar o ciclo do carro pipa.
Aldeia Nazário/Kambiwá	O abastecimento de água na comunidade é atendido através do DSEI – Distrito Especial Indígena que mantém 3 poços artesianos e que as casas têm um encanamento ligado direto, e quando um poço quebra, o outro supre.
	Na questão do uso por parte para agricultura, tem que ser feito via particular.
Boa Vista	O problema da falta de água, citando que a própria comunidade tem que comprar a água de caminhões pipas para abastecer as casas
	As pessoas pagam a conta de água da COMPESA, mas não recebem

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

9.12. Considerações Finais

O objetivo do Diagnóstico é descrever de forma detalhada e explicativa o sistema de abastecimento de água presente no Município de Ibimirim. 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.

Como visto neste relatório, o Município de Ibimirim possui uma ótima situação com relação ao manancial hídrico, pelo fato de que o Aquífero Jatobá estar inserido quase totalmente na área municipal. Segundo a CPRM, as águas subterrâneas oriundas dos terrenos cristalinos, região ao norte da sede municipal de Ibimirim, não

se prestam para o consumo humano, sendo limitadas ao uso animal, mesmo assim com restrições. A parte do município situada na região da bacia sedimentar exibe uma situação privilegiada em termos de potencial hídrico subterrâneo, com reservas significativas exploráveis (CPRM, 2005).

Na sede de Ibimirim, o SAA é operado pela COMPESA, que realiza a sua captação em 3 poços profundos no Aquífero Jatobá, com um volume produzido de 79.511,00 m³/mês, um volume distribuído de 73.647,34 m³/mês, um volume consumido de 36.559,00 m³/mês, e um volume faturado de 60.890,00 m³/mês. O consumo *per capita* situa-se em 72,9 L/hab/dia, abaixo do padrão médio do Brasil que é 136,4 L/hab/dia. Pode-se concluir que na área urbana de Ibimirim, os serviços públicos de abastecimento d'água atendem à população, embora constatando-se que na região do bairro Boa Vista, a comunidade sofre com a falta e a irregularidade no fornecimento.

O cenário da área rural é muito preocupante. Em quase todas as localidades visitadas há déficit no abastecimento de água. O tratamento da água fornecida à população é, praticamente, inexistente na maioria das localidades, isso acaba por se tornar um problema de saúde pública. A deficiência de informações com relação à quantidade e a qualidade da água distribuída à população impossibilita uma avaliação mais completa do sistema de abastecimento nas localidades rurais.

Com relação ao PIMOX, atualmente paralisado, amplamente abordado no item 2.1.4, importante símbolo do desenvolvimento socioeconômico de Ibimirim, as possíveis ações visando a revitalização do projeto serão discutidas com a comunidade no próximo produto, “Prognóstico, Programas, Projetos e Ações-P3”.

10. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A água é o principal elemento necessário à sobrevivência dos seres vivos. Entretanto, o seu uso doméstico e industrial/comercial a torna na grande maioria das ocasiões imprópria tanto para reutilização em atividades secundárias quanto para retorno ao meio ambiente. Desse modo, após a utilização da água são gerados os esgotos sanitários, que podem ser classificados em domésticos e/ou industriais.

Com o objetivo de evitar que a disposição inadequada dos esgotos sanitários cause doenças à população e que degrade o meio ambiente é necessária a implantação de soluções adequadas a cada realidade. Tais soluções caracterizam os Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), que podem ser coletivos ou individuais.

A Lei do Saneamento Básico (nº 11.445/2007) caracteriza o esgotamento sanitário como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequado aos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento no meio ambiente. Desse modo os SES devem ser projetados de maneira a respeitar tais diretrizes.

Segundo a WHO (2014), a falta de esgotamento sanitário adequado é uma das causas de transmissão de doenças diarreicas a exemplo da cólera, tracoma e hepatite.

O Diagnóstico do Esgotamento Sanitário do Município de Ibimirim tem como objetivo apresentar um “retrato” da realidade encontrada nesse segmento, destacando-se a infraestrutura existente a ser utilizada pela população residente tanto na zona urbana, quanto rural. Para tanto foram realizadas visitas de campo e levantados dados secundários visando elaborar uma análise qualiquantitativa situacional dos serviços disponíveis à população, independente 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 IBGE, com destaque para o Censo Demográfico (2010), informações do SNIS, 2019, e a Pesquisa Nacional por

Amostra de Domicílios (2008 a 2011) e, especialmente, a Prefeitura de Municipal, que é o órgão responsável pelos serviços de esgotamento sanitário no Município de Ibimirim.

Em função da ausência, incoerência e falta de atualização de dados sobre os sistemas de esgotamento sanitário no Município de Ibimirim nas diversas fontes pesquisadas, agravado pelo fato de que a Prefeitura Municipal não possui projeto ou o cadastramento das redes coletoras, este relatório houve por bem iniciar com uma abordagem mais ampla sobre a situação do esgotamento sanitário em Pernambuco.

10.1. Avaliação do esgotamento sanitário no Estado de Pernambuco

10.1.1. 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 Água Branca, também constante do escopo do Contrato nº 040/2020, embora esteja localizado no Estado de Alagoas, está numa situação similar aos municípios de Pernambuco. Embora os dados analisados sejam antigos, acredita-se que a situação pouco se alterou.

10.1.2. Objetivo e dificultadores da Auditoria do TCE

O objeto da auditoria em análise estava focado nas ações relativas à ampliação da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário em Pernambuco realizadas pela Secretaria de Recursos Hídricos - SRH e pela Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA.

Já naquela época, a auditoria constatou problemas, tais como:

- Ausência de consideração de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social, quando do planejamento, implementação e avaliação das ações de saneamento básico no Estado;
- Elevados níveis de poluição por esgoto doméstico das bacias hidrográficas do Estado;
- Inexistência de controle da meta de universalização de esgotamento sanitário;
- Inexistência de legislação específica que estabelece a Política e o Plano Estadual de Saneamento Básico em Pernambuco.

Tal como hoje, a indisponibilidade de dados relativos ao esgotamento sanitário de todos os municípios do Estado foi a maior limitação a este trabalho. Os dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – SNIS, bem como pelos órgãos estaduais não contemplam informações completas relativas ao esgotamento sanitário de todos os municípios do Estado.

Importante. Esta indisponibilidade de dados sobre o esgotamento sanitário por parte do SNIS, que limitou o trabalho do Tribunal de Contas do Estado, há 10 anos, permanece presente em 2021, em todos os 5 municípios integrantes do escopo do presente contrato.

Também muito importante. A avaliação do TCE salienta que existem informações bastante discrepantes quanto à existência de rede coletora nos municípios do Estado. Enquanto a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico aponta que 163 municípios do Estado possuem rede coletora de esgoto, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS aponta apenas 24 municípios com sistema de esgotamento sanitário no Estado.



10.1.3. 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.

10.1.4. 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.

10.1.5. A concessão dos serviços de esgotamento sanitário

Atualmente, a COMPESA possui a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de 173 municípios do estado. Dos 12 municípios que não são operados pela COMPESA, seis municípios o são pela FUNASA, e outros 6, pelas respectivas prefeituras. Entretanto, dos 173 municípios que a COMPESA possui a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em apenas 24, a Companhia, de fato, opera os sistemas de esgotamento sanitário.

De acordo com a lei nº 11.445/2007, são condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, dentre outras, a existência de plano de saneamento básico.

10.1.6. 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.

10.1.7. 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.

10.1.8. 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.

a) 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.

b) 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.

c) 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 Água Branca, no Estado de Alagoas.

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

A análise situacional refere-se a um conjunto de métodos que são utilizados para analisar e compreender o ambiente interno e externo de uma determinada atividade, setor ou organização. A análise situacional do esgotamento sanitário de Ibimirim será realizada utilizando os resultados do universo do Censo Demográfico 2010.

O Município de Ibimirim foi dividido em 55 setores censitários, sendo 18 deles assumidos como zona urbana e 37 como zona rural. 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.

A partir da **Tabela 55** até a **Tabela 58** são apresentadas algumas informações que caracterizam o destino do esgoto por domicílio e por habitante devido 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 59 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Ibimirim

Domicílios particulares permanentes e Moradores em domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio, segundo a existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário																
Situação do domicílio	Total	Tinham banheiro							Tinham sanitário					Não tinham banheiro sanitário		
		Total	De uso exclusivo do domicílio	De uso exclusivo do domicílio - rede geral de esgoto ou pluvial	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	4.080	3.781	2.062	8	1.383	56	107	165	144	31	-	52	2	7	52	155
Rural	2.927	1.828	101	200	1.297	101	4	125	270	4	55	27	28	-	156	829
Total	7.007	5.609	2.163	208	2.680	157	111	290	414	35	55	79	30	7	208	984

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Tabela 60 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Ibimirim

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 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	58,23	53,96	29,43	0,11	19,74	0,8	1,53	2,35	2,06	0,44	-	0,74	0,03	0,1	0,74	2,21
Rural	41,77	26,09	1,44	2,85	18,51	1,44	0,06	1,78	3,85	0,06	0,78	0,39	0,4	-	2,23	11,83
Total	100	80,05	30,87	2,97	38,25	2,24	1,58	4,14	5,91	0,5	0,78	1,13	0,43	0,1	2,97	14,04

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Tabela 61 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante de Ibimirim

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																
Situação do domicílio	Total	Tinham banheiro							Tinham sanitário					Não tinham banheiro sanitário		
		Total	De uso exclusivo do domicílio	De uso exclusivo do domicílio - rede geral de esgoto ou pluvial	De uso exclusivo do domicílio - fossa rudimentar	De uso exclusivo do domicílio - vala	De uso exclusivo do domicílio - rio, lago ou mar	De uso exclusivo do domicílio - outro	Total Tinham sanitário	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala		Rio, lago ou mar	Outro escoadouro
Urbana	14.892	13.796	7.457	30	5.101	210	367	631	519	103	-	169	10	32	205	577
Rural	11.961	7.341	394	777	5.221	415	12	522	1.126	9	253	106	112	-	646	3.494
Total	26.853	21.137	7.851	807	10.322	625	379	1.153	1.645	112	253	275	122	32	851	4.071

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Tabela 62 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante (%) de Ibimirim

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																
Situação do domicílio	Total	Tinham banheiro							Tinham sanitário					Não tinham banheiro sanitário		
	De uso exclusivo do domicílio	De uso exclusivo do domicílio - rede geral de esgoto ou pluvial	De uso exclusivo do domicílio - fossa - fossa rudimentar	De uso exclusivo do domicílio - vala - rio, lago ou mar	De uso exclusivo do domicílio - rio, lago ou mar	De uso exclusivo do domicílio - outro	De uso exclusivo do domicílio	Total Tinham sanitário	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro escoadouro		
Urbana	55,46	51,38	27,77	0,11	19	0,78	1,37	2,35	1,93	0,38	-	0,63	0,04	0,12	0,76	2,15
Rural	44,54	27,34	1,47	2,89	19,44	1,55	0,04	1,94	4,19	0,03	0,94	0,39	0,42	-	2,41	13,01
Total	100	78,71	29,24	3,01	38,44	2,33	1,41	4,29	6,13	0,42	0,94	1,02	0,45	0,12	3,17	15,16

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 78,71% possuem banheiro de uso exclusivo do domicílio ou 21.137 habitantes. Esse índice dividido entre a área urbana e rural mostra a diferença de atendimento: urbana 51,38% (13.796 habitantes) e rural 27,34% (7.341 habitantes).

Dentre as cinco principais formas de acesso ao esgotamento sanitário definido pelo IBGE, a que predomina na zona urbana de Ibimirim é uso exclusivo do domicílio - rede geral de esgoto ou pluvial, pois 27,77% (7.457 habitantes) da população urbana despeja seus esgotos nessas estruturas. Na zona rural, também predominam as fossas rudimentares por estarem presentes em 19,44% dos domicílios, abrangendo 5.221 habitantes.

Considerando a totalidade do município, predomina a fossa rudimentar com 38,44% (10.322 habitantes) e rede geral de esgoto ou pluvial representando 29,24% da população total (7.851 habitantes) que, no tocante à infraestrutura construída.

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 (7.851 habitantes – 29,24% da população total), evidenciando uma boa situação dos serviços de esgotamento sanitário em todo o município.

A **Figura 47** e a **Figura 48** apresentam de forma espacializada, por setor censitário, as duas tipologias predominantes em Ibimirim: 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.

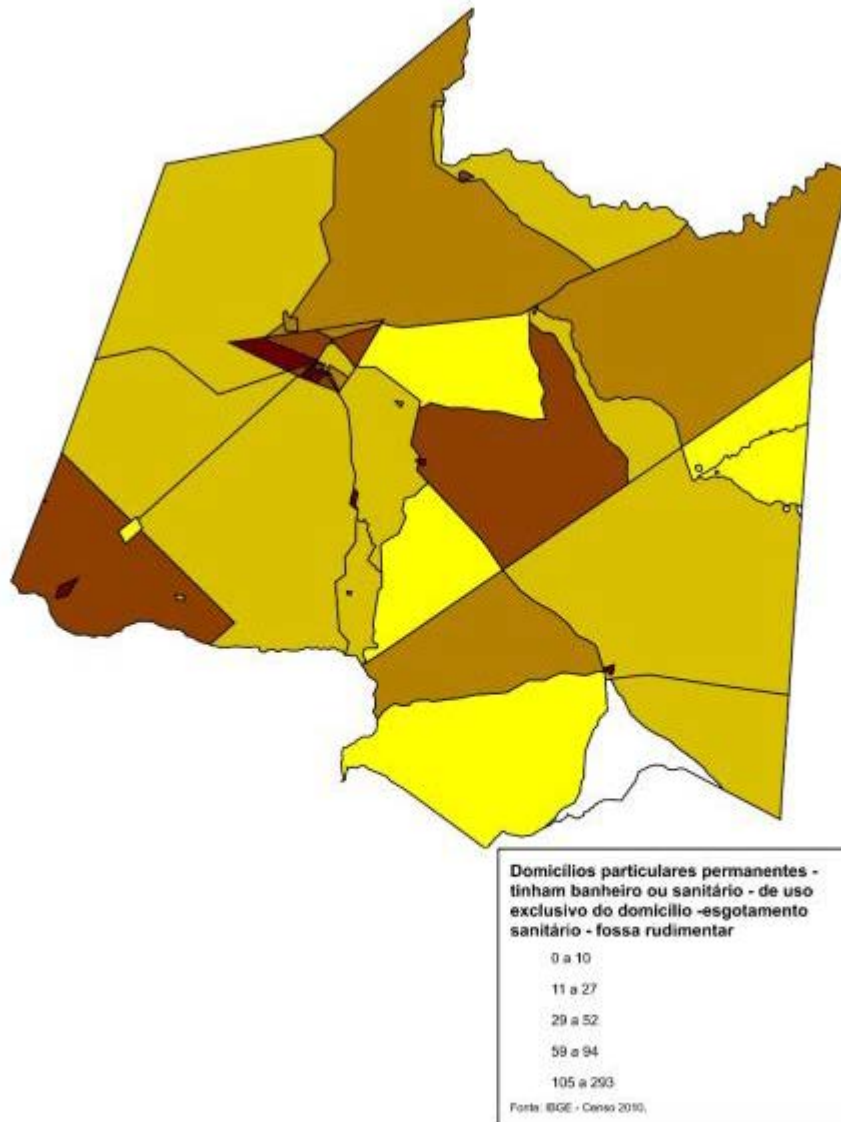


Figura 63 – Domicílios com Esgotamento Sanitário tipo “Fossa Rudimentar” em Ibimirim.

Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

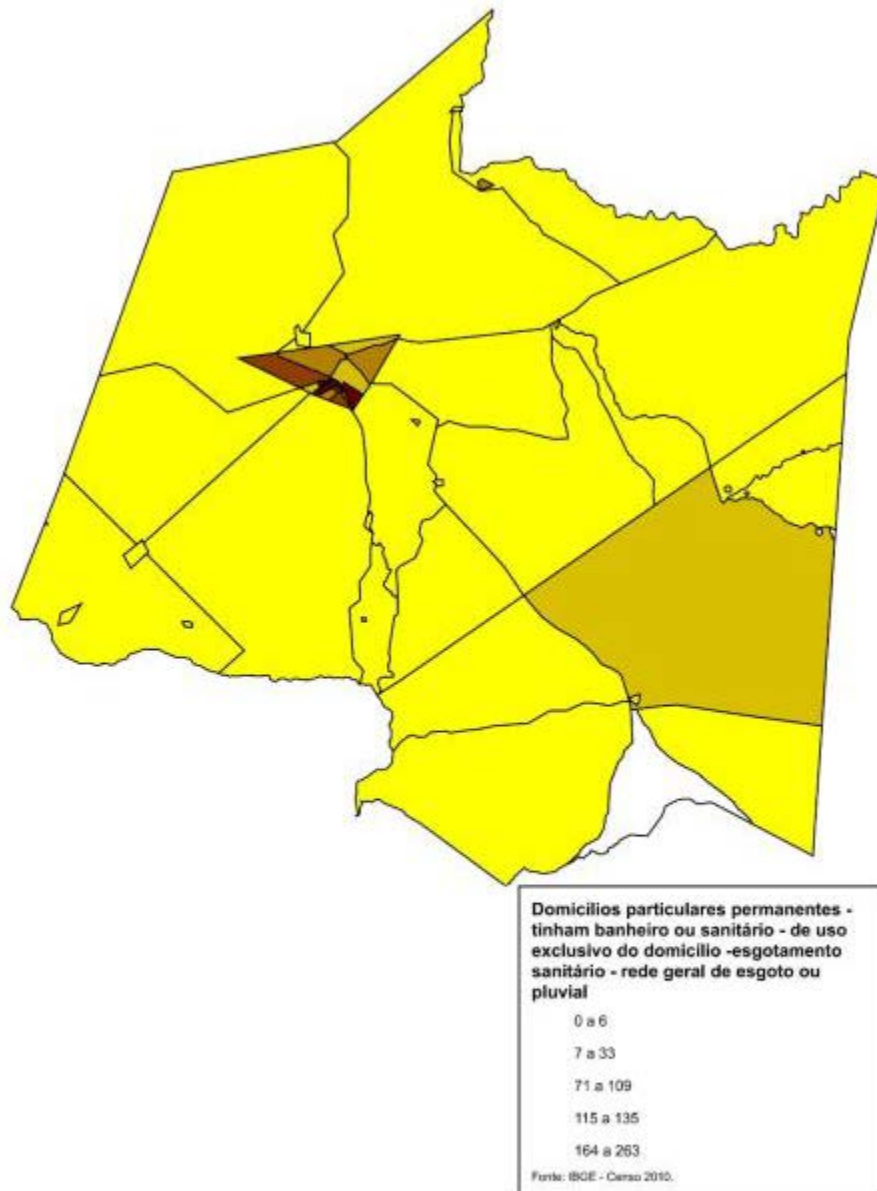


Figura 64 – Domicílios com Esgotamento Sanitário tipo “Rede de Esgoto ou Pluvial” em Ibimirim.
Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

10.3. Infraestrutura dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

A definição de Saneamento Básico, para a Lei Federal nº 11.445/2007, no tocante ao esgotamento sanitário, inclui as atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente. Não entrando no mérito das diferentes soluções e tecnologias existentes para se projetar um sistema de esgotamento sanitário de uma vila, povoado, cidade ou grande metrópole, apresenta-se na **Figura 49** um arranjo esquemático de um sistema modelo.

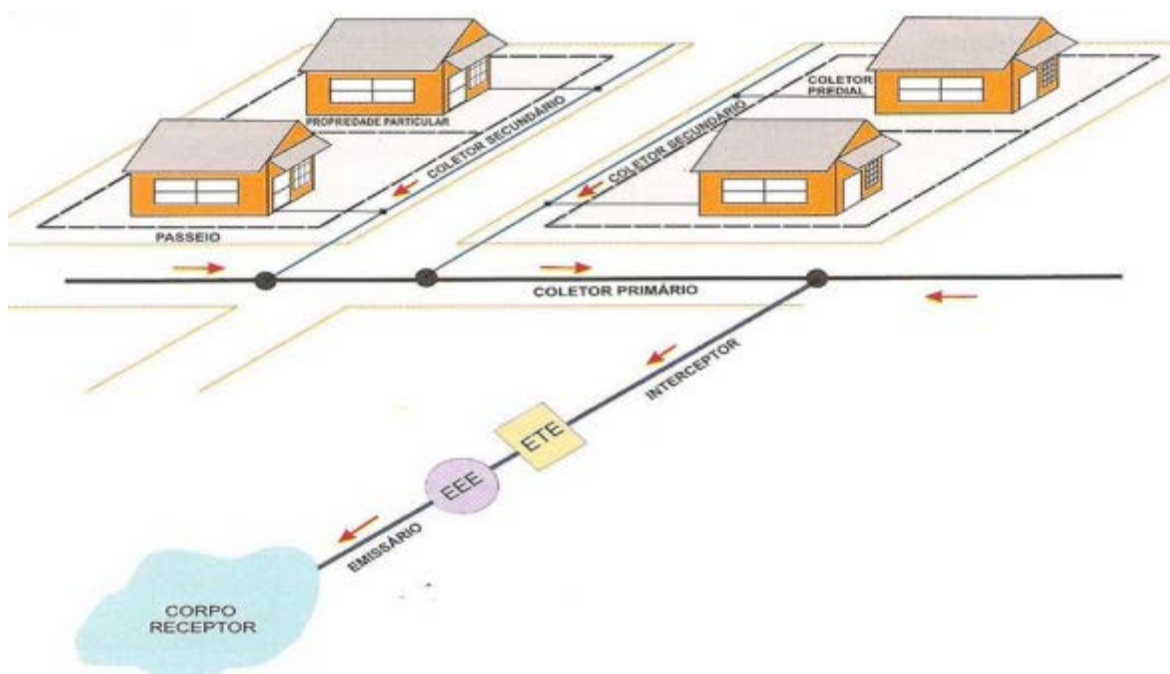


Figura 65 – Esquema de um Sistema de Esgotamento Sanitário
Fonte: BOSCO, 2009.

Em Ibirimir, o sistema de esgotamento sanitário é operado pela Prefeitura em todo o território municipal.

Embora a Prefeitura de Ibirimir não tenha nenhuma informação sobre o SES implantado, segundo o IBGE (2010), somente 50% da comunidade está ligada ao mesmo. Os outros 50% da população urbana utilizam fossas rudimentares ou outra forma de disposição dos efluentes. O mais relevante, não há nenhum tratamento de esgotos na sede, sendo que os efluentes são lançados no Rio Moxotó, utilizando,

em parte, a própria rede de drenagem pluvial. Estes pontos de lançamento, utilizando em parte a rede de drenagem pluvial, são causas de mau cheiro, proliferação de vetores, aspecto desagradável, causando baixa qualidade de vida para a vizinhança, além de ser origem de poluição no Rio Moxotó.



Figura 66 – Pontos de lançamento de esgoto no Rio Moxotó
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 67 – Lançamento de Esgotamento no Rio Moxotó
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 68 – Lançamento de Esgotamento no Rio Moxotó
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Já na área rural do município, não há nenhum sistema de esgotamento sanitário coletivo, ou mesmo soluções individuais adequadas. Na sua totalidade, a população

utiliza fossas negras ou rudimentares, lançamentos de efluentes a céu aberto ou em cursos d'água.

Diante disso, nota-se que o Município de Ibimirim ainda encontra-se distante de alcançar a universalização do acesso ao esgotamento sanitário, que é um dos princípios da Lei Federal nº 11.445/2007.

10.4. Sistemas Esgotamento Sanitário em Localidades Rurais

A situação do esgotamento sanitário nas áreas rurais, inclusive Agrovilas, Terras Indígenas, Quilombolas, Povoados ou Assentamento, está mostrada neste relatório, ao se descrever as condições destas localidades. Todas as comunidades foram visitadas pela equipe técnica do Instituto Gesois, não apresentando nenhum sistema de atendimento por rede de esgotos, sendo utilizadas as fossas negras ou rudimentares, o lançamento a céu aberto e a disposição nos cursos d'água.

10.5. Áreas preocupantes e situações de emergência

Todo o Município de Ibimirim, com relação aos serviços de esgotamento sanitário, pode ser considerado com estando em situação preocupante. A sede do Município, por não ter nenhum tratamento dos efluentes, sendo os mesmos lançados no Rio Moxotó, e a área rural, por não ter nenhum tipo de tratamento adequado de esgotos.

10.6. Avaliação Quali-quantitativa dos Corpos Receptores (avaliação das condições ambientais dos corpos receptores, vazão, fontes de poluição hídrica, usos...).

Neste relatório, a abordagem quantiquantitativa dos corpos receptores foi descrita ao serem tratados o Aquífero Jatobá, o Rio Moxotó e o Perímetro Irrigado do Moxotó.

10.7. Análise Institucional e Contexto Legal

A Lei Complementar nº 01/2019, institui o Plano Diretor do Município de Ibimirim. No art.36, o Plano Diretor considera como áreas prioritárias de projetos especiais, entre outras, a revitalização do Rio Moxotó, na sua faixa urbana; a conservação do Parque do Vale do Caitmbau; a municipalização dos sistemas de água e esgoto; e a

recuperação do PIMOX. O art. 39, ao tratar da Política de Meio Ambiente, dispõe que a promoção, a conservação, a preservação e a recuperação do patrimônio natural, sobretudo do Rio Moxotó, do Parque do Vale do Catimbau e a APA do Poço da Cruz, são prioritários.

A Lei Complementar nº 03/2019, que dispõe sobre os parcelamentos do solo urbano, define, em seu art. 18 que, em obediência à Lei Federal nº 9.785/99, o que seja a infraestrutura urbana e os deveres dos loteadores.

A Lei Complementar nº 04/2019, que dispõe sobre o ordenamento do uso e ocupação do solo urbano, reforça a necessidade de preservação do patrimônio natural do Município de Ibimirim.

Em função de toda a legislação federal, estadual e municipal, é notória a necessidade de ações efetivas com relação aos quatro eixos do saneamento básico, em especial, o eixo do esgotamento sanitário. Não é admissível o lançamento de esgotos, sem nenhum tratamento, no leito do Rio Moxotó.

10.8. Análise de Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros

A análise dos indicadores técnicos, operacionais e financeiros é prejudicada pela ausência de dados consistentes, inclusive pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento-SNIS.

10.9. Tarifação

A tarifação está abordada no item 8.3.3

10.10. Investimentos e Projetos Futuros

É importante a avaliação dos possíveis investimentos e projetos de ampliação para melhoria dos serviços de abastecimento de água, principalmente devido a futuras demandas decorrentes do aumento da população.

Não foram disponibilizadas informações pela prestadora COMPESA, sobre projetos futuros ou em andamento para aprimoramento dos sistemas implantados em áreas

urbanas, a não ser que a empresa segue o Programa de Saneamento Rural de Pernambuco.

Uma ação importante do Governo de Pernambuco foi o lançamento, em 23 de abril de 2021, do SISAR (Sistema Integrado de Saneamento Rural), um programa que se propõe a levar a água de qualidade para os cidadãos pernambucanos residentes no interior do Estado.

Em Pernambuco, a Região do Moxotó e alguns municípios do Agreste serão os primeiros a implantar o sistema, que possibilitará maior acesso à água e ao saneamento básico nas localidades rurais.

Os principais objetivos do programa são:

- universalizar o acesso ao abastecimento de água e ao esgoto sanitário;
- criar estratégia de investimento a curto, médio e longo prazo;
- fortalecer o modelo de gestão compartilhada dos sistemas de abastecimento de água nas comunidades rurais;
- melhorar a qualidade de vida, gerando emprego e renda a partir da oferta regular de água.

Nesta primeira etapa do SISAR, 10 municípios serão atendidos: Arcoverde, Buíque, Custódia, **Ibimirim**, Manari, Pedra, Sertânia, Tupanatinga e Venturosa, com 30 mil pessoas e mais de 600 localidades beneficiadas. Em termos financeiros estão reservados R\$ 40 milhões de reais em investimento na implantação dos novos sistemas.

10.11. Percepção da população

Nos dias 14, 15 e 16 do mês de abril de 2021, foram realizadas oficinas para o Diagnóstico Rápido Participativo – DRP, abertas para toda população de Ibimirim, nos seguintes setores:

- **Setor 1 – Norte:** Sede, Agrovila 1 (que é um bairro da Sede), Campos, Poço do Boi e Jeritacó;

- **Setor 2 – Sul:** Moxotó, Puiu, Salgado, Macambira 1 e 2, Aldeia Kapinawá;
- **Setor 3 – Leste:** Agrovilas 3, 4, 5 e *;
- **Setor 4 – Oeste:** Café, Umburanas, Serra Verde e Nazário(kambiwa).

Nestas localidades 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 do PMSB.

Tabela 63 – Problemas levantados pelas comunidades

ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Problema levantado
Sede	Existe muita boca de lobo na cidade, mas que não conhece a situação do Esgotamento Sanitário.
Poço do Boi 2	O reaproveitamento e o reuso do esgoto, tratando e reaproveitando a água, uma fala de gestão de água, exemplificando Israel que utiliza água do esgotamento sanitário.
	O esgotamento Sanitário e a situação do Poço do Boi 2, e nas localidades vizinhas, definindo como uma situação complicada, as pessoas constroem as fossas em casa, por conta própria, e não existe o esgotamento sanitário
	O problema da lagoa ocorreu há alguns anos, onde uma empresa responsável por realizar obras abriu um buraco para pegar material e acabou transformando em uma lagoa, abandonando o local que hoje serve como depósito de dejetos. Seria primordial que fossem reiniciados os trabalhos das obras de esgotamento sanitário até então contratados no passado. a cobrança para que as obras retornem e que já se passaram mais dez anos e não houve retorno destas obras de tratamento do esgotamento sanitário.
Todo o Município	As comunidades, em sua maioria não tem esgotamento sanitário, falando que é uma preocupação muito grande onde as pessoas não têm um local adequado para jogar, sendo que nas comunidades rurais tem rios e riachos e as águas caem no rio Moxotó, causando problemas, os moradores jogam os dejetos a céu aberto ou próximo ao curso de água afetando o leito do rio, além de afetar o solo e a bacia do Jatobá, devendo ter um tratamento para evitar a contaminação.
Moxotó	Informa que é um direito o saneamento básico, e que a questão é na cidade e zona rural, falando que o esgotamento sanitário no Moxotó é complicado, pois, alguns têm fossas, outros não e acabam jogando a céu aberto
	Na Rua do Cruzeiro, existindo fossas.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Problema levantado
	Em rua próximo fica o esgoto a céu aberto.
	A rua em que mora é prejudicada por conta do riacho que passa por trás e junta uma lama de esgoto.
	Algumas casas não têm fossas e as pessoas jogam os dejetos próximos da sua casa, causando mau cheiro, prejudicando as crianças e causando sofrimento às famílias, acarretando problemas de saúde, inclusive, com a presença de mosquitos e insetos que causam dengues e outras doenças.
	O problema é em toda a comunidade, sendo um problema de todos, pois, as casas têm fossas para o uso de sanitários, porém, águas das pias escorrem pelas ruas e as crianças brincam, sendo um problema geral com a água nas ruas
	Na maioria das casas tem fossas e que é moradora do Centro do Moxotó.
	Existe o sistema de fossas, porém, algum tem problemas de recursos e não tem fossas e são jogados a céu aberto.
Zona rural	Deve se olhar para área rural com relação ao esgotamento sanitário
	As residências não têm banheiro ne portanto não tem fossa, afetando a saúde e a qualidade de vida, e quando têm banheiro as fossas são inadequadas – Precisa-se universalização de banheiros.
Aldeia Nazário/Kambiwá	Na comunidade não existem esgotamentos sanitários, algumas casas têm fossas, mas a maioria não.
	Na comunidade não existe o esgotamento sanitário, citando que maioria das casas tem fossas, poucas não tem banheiro.
Boa Vista	Tem uma área a céu aberto, conhecida como Lagoa de Dona Helena, já foi de grande serventia para a comunidade, mas que hoje recebe dejetos e outras anomalias que causam odor e transtornos na comunidade.
	A falta de água e de esgotamento sanitário onde as pessoas são as responsáveis por construir fossas e os dejetos domiciliares são jogados a céu aberto.
Brejo do Prioré	Quase não existem fossas nas casas da região do Brejo do Prioré, causando prejuízos aos leitos do rio que existe na comunidade e que somente o tratamento do rio é que vai melhorar a situação.
	Na comunidade já há discussões sobre o reuso da água e os cuidados com o uso de venenos na agricultura.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A população de toda a área rural reclama que não existe um sistema adequado de esgotamento sanitário nas suas comunidades.

10.12. Quadro Resumo e Considerações Finais

A elaboração do Diagnóstico dos serviços de esgotamento sanitário no Município de Ibimirim mostrou que a falta de tratamento dos efluentes da sede municipal é um dos principais problemas relativos a este eixo. De igual forma, toda a área rural do Município de Ibimirim não conta com um sistema adequado de coleta e tratamento do esgoto sanitário.

11. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUO SÓLIDOS

11.1. 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 53**.

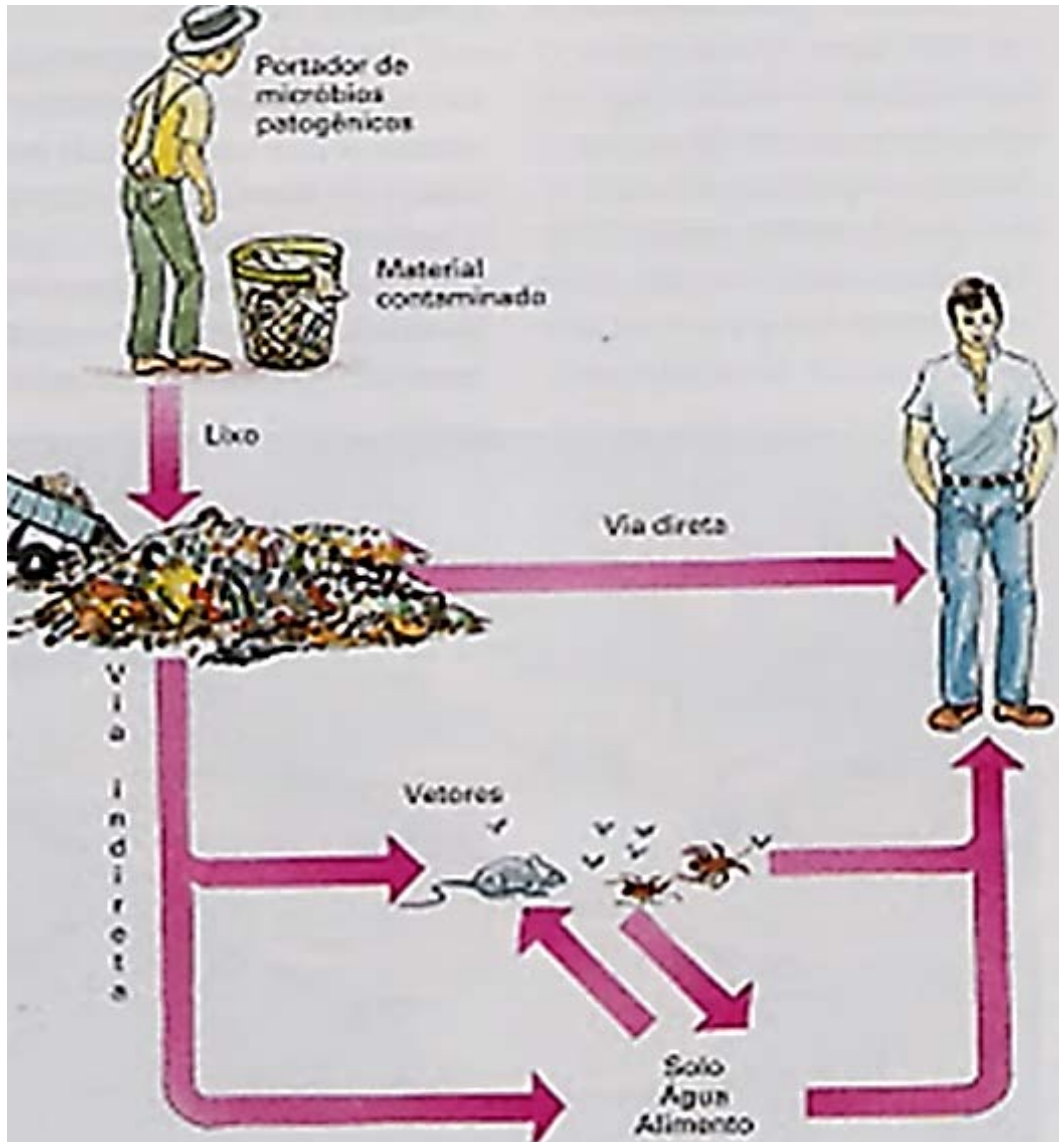


Figura 69- Vias de Contaminação do Homem pelo Lixo
Fonte: FORANTTINI, 1979.

A **Figura 54** 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 70 - 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 55** mostra um mapa com a destinação final dos resíduos no estado de Pernambuco.

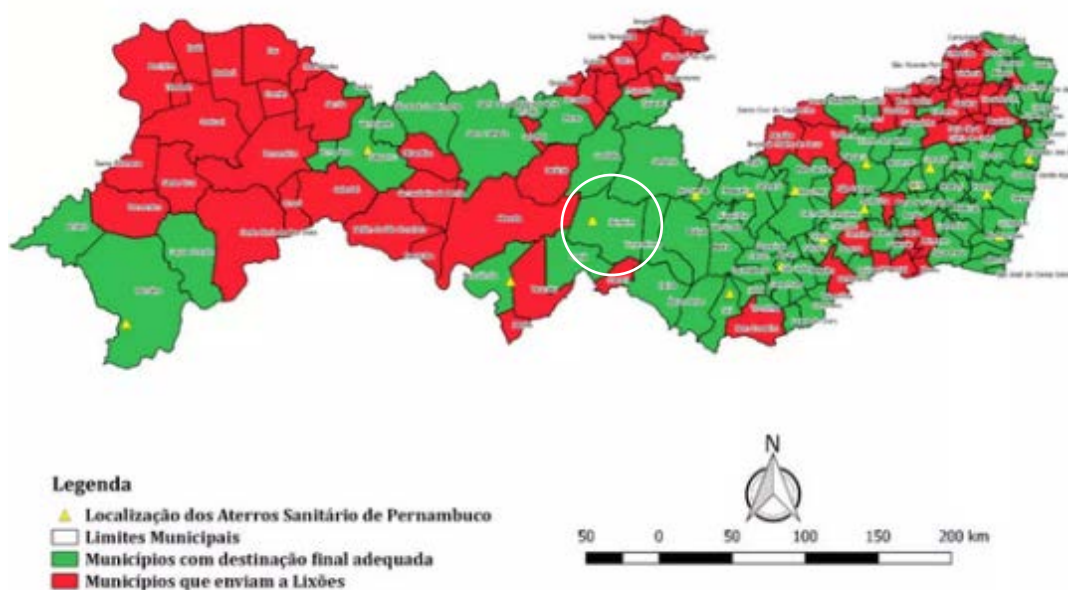


Figura 71 – Mapa de destinação final dos resíduos sólidos urbanos de Pernambuco

Fonte: AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, 2020.

11.2. 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 64- 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

Classificação	Descrição
Resíduos de serviço de saúde (RSS)	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 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	Gerados em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira. Os resíduos desses locais podem

Classificação	Descrição
<p>transporte</p> <p>Resíduos dos serviços de transporte</p>	<p>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.</p>
<p>Resíduos de mineração</p>	<p>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.</p>
<p>Resíduos sólidos cemiteriais</p>	<p>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.</p>
<p>Resíduos de óleos comestíveis</p>	<p>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.</p>

Fonte: ADAPTADO DE BRASIL, 2010.

Além disso, os resíduos sólidos são classificados quanto a sua periculosidade, conforme apresentado na **Tabela 61**, baseada na PNRS (BRASIL, 2010).

Tabela 65- 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 DE 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 56):

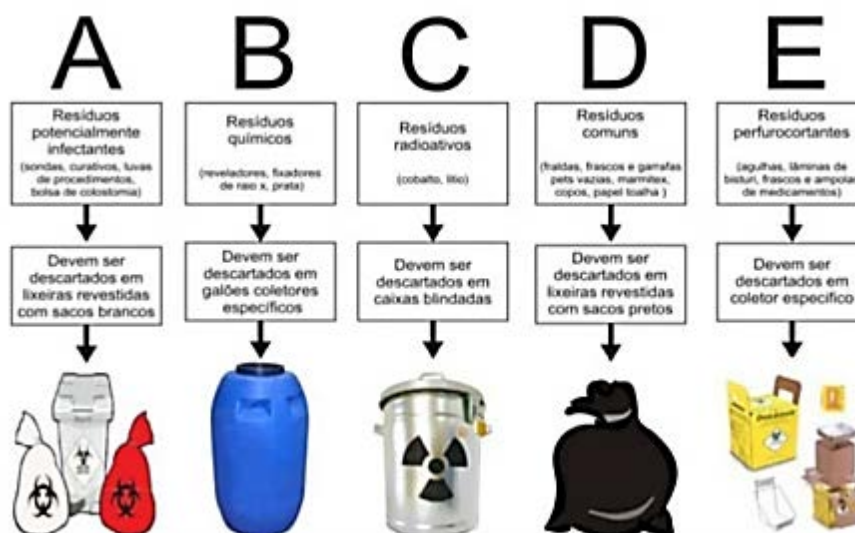


Figura 72- Classificação dos Resíduos de Saúde
 Fonte: Adaptado GESOIS, 2021.

De acordo com a NBR 15.113, e com a Resolução CONAMA n° 307, os Resíduos da Construção Civil (RCC) são classificados como (**Figura 57**):





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 73 - Classificação dos Resíduos da Construção Civil
 Fonte: Adaptado GESOIS, 2021.

As características dos resíduos podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades. De acordo com a NBR 10.004 da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados em: geração *per capita*, composição gravimétrica, peso específico aparente, teor de umidade, e compressibilidade.

A geração *per capita* é a quantidade de resíduos gerada diariamente pelo número de habitantes de determinada região. Para se avaliar corretamente a projeção da geração do lixo, é necessário obter o seu *per capita*, bem como a população geradora de resíduos e a definição do horizonte para a sua projeção. A estimativa de produção de resíduos sólidos deve ser feita considerando a variação da população e

da taxa de produção *per capita* ao mesmo tempo, o que representa, de forma bastante realista, a evolução da produção de resíduos sólidos de cada localidade.

De acordo com estimativas de ABRELPE (2011), foram gerados no país, em 2011, aproximadamente 62 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos. Conforme pode ser verificado na **Tabela 62**, 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 66- – 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 63**.

Tabela 67– 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, papéis, 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.

11.3. Geração, Caracterização, Composição *Per Capita* e Densidade

De acordo com os dados fornecidos pela Prefeitura de Ibimirim 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 Ibimirim, a quantidade de resíduos sólidos coletada é de 29,56 ton/dia o que perfaz *per capita* de 1,0 kg.hab/dia. Este valor se iguala à 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 3,75 ton/dia. 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 Ibimirim 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 64**)

Tabela 68 – Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos

Material	%
Plástico	12,62
Papelão	17,42
Metal	2,01
Vidro	2,01
Matéria Orgânica	47,75
Total	100

Fonte: PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS- IBIMIRIM (2015-2035).

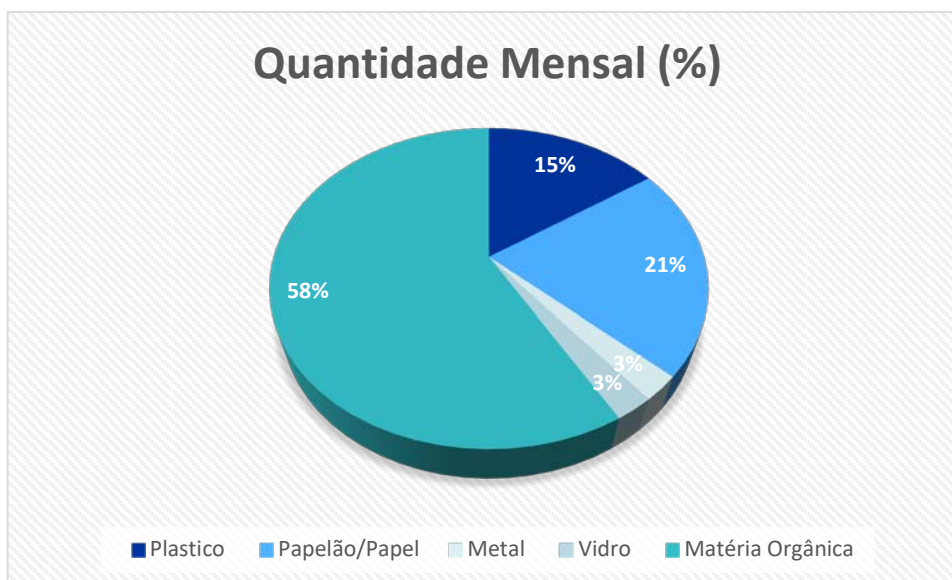


Gráfico 1- Quantidade Mensal dos Resíduos Sólidos Urbanos

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

Tabela 69– Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos em Ibimirim

Classificação	Geração <i>per capita</i> , segundo estudos	Geração Total em Ibimirim
Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	1,64 kg/hab. dia	29,56 t/dia (886,80 t/mês)
Resíduos Volumosos (RV)	30 kg/hab. ano	540,00 t/ano
Resíduos e Construção Civil (RCC)	500 kg/hab. ano	9.000,00 t/ano
Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	0,005 kg/hab. dia	0,145 t/dia (4,35 t/mês)
Resíduos em Logística Reversa	Pilhas	4,34 unidades/hab. ano
	Baterias	0,09 unidades/hab. ano
	Lâmpadas	4unidades/domicilio/ano
	Pneus	2,9 kg/hab.ano
		78.120 unidade/ano
		1.620 unidade/ano
		16.744 unidade/ano
		52,00 t/ano

Fonte: Adaptado de FUNASA, 2015; MMA, 2012.

11.4. 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:

11.4.1. 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 a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

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

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

V - eficiência e sustentabilidade econômica; utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

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

VII – controle social;

VIII - segurança, qualidade e regularidade;

O art. 11 informa que são condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

I - a existência de plano de saneamento básico;

II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;

III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;

IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

c) Resoluções CONAMA

- 001/1980; 11/1986; 005/1988; 006/1988; 002/1191; 006/1991; 008/1991; 005/1993; 004/1995; 237/1997; 257/1999; 258/1999; 275/2001; 283/200.

d) Normas ABNT

- NBR 10.004 – Classificação de Resíduos Sólidos;
- NBR 10.005 – Lixiviação de Resíduos;
- NBR 10.006 – Solubilização de Resíduos;
- NBR 10.007 – Amostragem de Resíduos;
- NBR 10.703 – Degradação do Solo – Terminologia;
- NBR 12.988 – Líquidos Livres - Verificação em Amostra de Resíduo.

e) Normas ABNT sobre Aterros Sanitários/ Industriais

- NBR 8.418 – Apresentação de Projetos de Aterros de Resíduos Industriais Perigosos;

- NBR 8.419 – Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos;
- NBR 10.157 – Aterros de Resíduos Perigosos - Critérios para Projeto, Construção e Operação;
- NBR 13.896 – Aterros de Resíduos Não Perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação.

f) Normas ABNT sobre Tratamento, Armazenamento e Transporte de Resíduos

- NBR 11.174 – Armazenamento de Resíduos;
- NBR 11.175 – Incineração de Resíduos Sólidos Perigosos - Padrões de Desempenho (antiga NB 1265);
- NBR 13.894 – Tratamento no Solo (*Landfarming*);
- NBR 98 – Armazenamento e Manuseio de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis;
- NBR 7.505 – Armazenamento de Petróleo e seus Derivados Líquidos e Álcool Carburante;
- NBR 12.235 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos (antiga NB-1183);
- NBR 11.174 – Armazenamento de Resíduos Classe II - Não Inertes e III - Inertes (Antiga NB-1264);
- NBR 13.221 – Transporte de Resíduos;
- NBR 7.500 – Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenagem de Materiais – Simbologia;
- NBR 7.501 – Transporte de Cargas Perigosas – Terminologia;
- NBR 7.502 – Transporte de Cargas Perigosas – Classificação;
- NBR 7.503 – Ficha de Emergência para o Transporte de Cargas Perigosas.

g) Características e Dimensões

- NBR 7.504 – Envelope para Transporte de Cargas Perigosas - Dimensões e Utilizações;
- NBR 13.786 – Seleção de Equipamentos e Sistemas para Instalações Subterrâneas de Combustíveis em Postos de Serviços;
- NBR 13.784 – Detecção de Vazamento em Postos de Serviços.

h) Normas ABNT sobre Resíduos de Serviços de Saúde

- NBR 12.807– Resíduos de Serviços de Saúde – Terminologia;
- NBR 12.808 – Resíduos de Serviços de Saúde – Classificação;
- NBR 12.809 – Manuseio de Resíduos de Serviços de Saúde – Procedimento;
- NBR 12.810 – Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde – Procedimento.

i) Normas ABNT sobre Resíduos de Serviços de Saúde

- NBR 15.112/2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Área de Transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- Norma NBR 15.113/2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- Norma NBR 15.114/2004 – Resíduos sólidos da construção civil e áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- Norma NBR 15.115/2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;

- Norma NBR 15.116/2004 Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

j) Contentores

- NBR 15.911-1 – trata dos requisitos gerais, em especial quanto à matéria prima na fabricação dos contentores;
- NBR 15.911-2 – trata dos requisitos, quanto a dimensões, capacidade volumétrica, dimensões das rodas, dimensões do corpo e tampa de contentores 2 rodas;
- NBR 15.911-3 – trata de requisitos, quanto a dimensões, capacidade volumétrica, dimensões dos rodízios, dimensões do corpo e tampa de contentores 4 rodas;
- NBR 15.911-4 – trata dos testes efetuados e métodos de ensaio para resistência, durabilidade e segurança na operação destes contentores;
- NBR 16.006 – trata dos requisitos quanto a dimensões, capacidade volumétrica, dimensões do corpo, tampa e ferragens, e exigência de resinas e UV 8, da fabricação de Papeleiras Plástica de 50 litros.

k) Legislação Estadual

- **Lei Estadual nº 14.236 (2010)**, que dispõe sobre a política de Resíduos Sólidos e dá outras Providências;
- **Lei Estadual nº. 13.047 de 26 de junho de 2006**. Dispõe sobre a obrigatoriedade da implantação da coleta seletiva de lixo nos condomínios residenciais e comerciais, nos estabelecimentos comerciais e industriais e

órgãos públicos federais, estaduais e municipais no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.

- **Lei Estadual nº. 12.753 de 21 de janeiro de 2005.** Dispõe sobre o comércio, o transporte, o armazenamento, o uso e aplicação, o destino final dos resíduos e embalagens vazias, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como o monitoramento de seus resíduos em produtos vegetais, e dá outras providências.
- **Lei Estadual nº. 12.114 de 3 de dezembro de 2001.** Dispõe sobre a recompra, reutilização, reciclagem e descarte de garrafas e embalagens plásticas no âmbito do Estado de Pernambuco e dá outras providências.
- **Lei Estadual nº. 12.008 de 1 de junho de 2001.** Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto nº. 23.941 de 11/01/2002.
- **Lei Estadual nº 11.021 (1991),** que dispõe sobre a estruturação do Conselho Nacional do Meio Ambiente;
- **Decreto Estadual nº. 35.705 de 21 de outubro de 2010.** Institui o Fórum Pernambucano de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
- **Decreto Estadual nº. 35.705 de 21 de outubro de 2010.** Institui o Fórum Pernambucano de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
- **Decreto nº 31.246 de 28 de dezembro de 2007 Regulamenta a Lei Nº 12.753, de 21 de janeiro de 2005,** que dispõe, no âmbito do Estado de Pernambuco, sobre o comércio, o transporte, o armazenamento, o uso e aplicação, o destino final dos resíduos e embalagens vazias, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como o monitoramento de seus resíduos em produtos vegetais, e dá outras providências.
- **Decreto Estadual nº. 23.941 de 11 de janeiro de 2002.** Regulamenta a Lei nº. 12.008, de 1º de janeiro de 2001, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
- **Instrução Normativa Nº 004 de 10 de abril de 2006** Disciplina o art. 20 da Lei nº 12.008, de 01 de junho de 2001, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, criando critérios para a apresentação de Plano de

Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRSI), e aprova o Termo de Referência para apresentação do PGRSI.

- **Instrução Normativa Nº 003 de 10 de abril de 2006** Disciplina o art. 4º, § 2º, do Decreto Estadual nº. 23.941, de 11/01/2002, que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos, prevendo o envio do Relatório Anual de Resíduos Sólidos Gerados.
- **Instrução Normativa Nº 001 de 1 de abril de 2005** Disciplina o Art. 4º, § 2º, do Decreto Estadual nº. 23.941, de 11/01/2002, que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos, prevendo o envio do Relatório Anual de Resíduos Sólidos Gerados Revogada pela Instrução Normativa 003 de 2006.

I) Legislação Municipal

- Lei Complementar nº 001/2019 “Plano Diretor”;
- Lei Complementar nº 003/2019 “Ordenamento de Uso e Ocupação do Solo”;
- Lei Complementar nº 004/2019 “Parcelamento do Solo”;
- Lei Ordinária nº 717/2013 “Tratamento Diferenciado e Favorecido a ser dispensado às Microempresas, às Empresas de Pequeno Porte e do Microempreendedor Individual.”;
- Lei Ordinária nº 663/2010 “Conselho Municipal de Meio Ambiente”;
- Lei nº 629/2008 ‘Código Tributário”;
- Lei Ordinária nº592/2006 “Institui normas de uso, armazenamento, transporte, prevenção, controle, vigilância e fiscalização de agrotóxicos e outros biocidas em Ibimirim”;
- Lei Orgânica do Município (1990);
- PGIRS (Plano de Gerenciamento Integrado de resíduos Sólidos do Agreste Meridional e Sertão de Moxotó – 2006), constituído de seis municípios;
- PIRS (Plano Integrado de Resíduos Sólidos – 2017), agrupamento V, constituído de 12 municípios.

11.5. Sistema de 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 Ibimirim há uma estrutura operacional pequena constituída de:



As principais lacunas identificadas em campo pela equipe técnica do GESOIS na gestão de resíduos sólidos no município, responsabilidade da Prefeitura de Ibimirim, 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
 - Área desativada necessitando de um plano de recuperação ambiental.
(PRAD)
- 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.

11.6. Modelos Institucionais e Formas de Administração

O modelo institucional em Ibimirim é o da Administração Municipal.

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.

11.7. 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.

11.8. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos na Área Urbana

11.8.1. 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 Ibimirim, para o acondicionamento de lixo, são usados vários tipos de recipientes: sacos plásticos, caixas de papelão, latas e em alguns casos caixotes de madeira. (Figura 58)



Figura 74 – Forma de Acondicionamento dos RSU.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

11.8.2. 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 Ibimirim, a população urbana atendida pelo serviço de coleta é de 90%. Porém, em visita de campo, foi observado acúmulo de resíduos em vários pontos e lotes vagos. (**Figura 59**)



Figura 75– RSU Lançados Inadequadamente em Lote Vago.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A frequência da coleta dos resíduos domiciliares é de três vezes a duas vezes por semana nos centros e bairros, e segue o roteiro abaixo, disponibilizado pela prefeitura: (**Tabela 66**)



Tabela 70 – Roteiro Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos

Roteiro de Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos	
Segunda/Quarta/Sexta	Reta de Paulo Afonso, Reta de Floresta, Travessas, Nossa Senhora Perpetuo Socorro, Chafariz, Santa Izabel, Duque de Caxias, Inês Priscila, Ester Nunes, Joaquim Deodato, Cardeal Arcoverde, Castro Alves, Manoel Vicente, Castelo Branco, Beira Rio, Boa Vista, Poço da Cruz.
Terça/Quinta	Loteamento Ângelo Gomes, Vila da Caixa, Cohab, Agrovila, Areia Branca, AABB, Areia Preta, Avenida Brasil, Castro Alves, Mendel Vicente, Padre Cícero, Agrovila IV, Agrovila VIII.
Sábado	O recolhimento concentra-se na área urbana compreendendo as avenidas Castro Alves, e Manoel Vicente, e ainda na feira central.

Fonte: PREFEITURA DE IBIMIRIM DE IBIMIRIM, 2021.

Não existe capacitação para o pessoal envolvido na limpeza urbana e no manejo dos resíduos sólidos. Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) utilizados são: bota, luvas, óculos de proteção, máscaras e uniformes.

O pessoal ocupado no manejo e gestão de resíduos sólidos é constituído por 18 funcionários da prefeitura para varrição e capina. Na coleta de resíduos sólidos são usados 16 funcionários, 01 motorista. O número de funcionários existentes, são suficientes para a execução dos serviços.

Boa tarde pessoal! Vim deixar os meus sinceros agradecimentos, em nome da equipe Gesois, ao povo de Jatobá, na figura de seus representantes, que com grande simpatia, sororidade e comprometimento nos brindaram com uma belíssima participação. É com grande satisfação que em mais uma ocasião vemos o controle social e a mobilização elencar muitas contribuições no processo de elaboração do PMSB. Deixo também minha gratidão, ao Prefeito, Vice, Bianca e essa turma linda da Assistência Social. Abraço Fraternal meu povo, e até o próximo encontro. ☺📧🤝📧

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 Ibimirim, são utilizados os seguintes equipamentos: **Tabela 67**

Tabela 71– Veículos utilizados no transporte de resíduos sólidos coletados e equipamentos utilizados na limpeza urbana

Especificação	Tipo de Resíduos Coletado e ou Tipo de Utilização na Prestação de Serviços	Quantidade em Utilização	Ano/Propriedade	Capacidade Total
Compactador	RSU	01	-	-
Basculante	RCC, Varrição e RSU	02	-	-
Carroceria	RSU	01	-	-
Trator com carreta	RSU	01	-	-
Retroescavadeira	RCC e RSU	01	-	-

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 76– Veículo Compactador realizando coleta no centro.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A frota foi encontrada em bom estado de conservação, entretanto, não tem manutenção corretiva e preventiva. (Figura 60)

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

11.9. 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 Ibimirim, a população rural não é atendida em sua totalidade, a situação pode ser assim descrita:

- Áreas pouco atendidas: Jeritacó, Barro Branco, Ibimirim 1, 2 e 3, Basílios, Sítios Dona Rosa, Melância, Casas Novas, Poço do Boi 2, Bruaca, Bruaquinha,
- Áreas não atendidas: Sítios Pimenta, Aldeia Nazário, Serra do Periquito, Sítios Pereiros, Sítio Café, Juazerinho, Umburanas, Menezes, KM-09, Sítio Angicos, Novo Anil, Passagem da Pedra e Manari Velho, Quiridalho, Santa Rosa, Cumbre, Povoado, Puiú, Brejo do Prioré, Sítio Flor, Macambiras 1 e 2, Sítio Trocado, Ferrão, Frutuoso, Igrejinha, Ruzil.

Assim como na área urbana, para o acondicionamento de lixo, foram encontrados os recipientes: sacos plásticos, caixas de papelão, latas e em alguns casos caixotes de madeira.

A frequência da coleta dos resíduos domiciliares na área rural é de uma vez por semana, sendo esta frequência insuficiente e mesmo assim sem adesão de parte da população, propiciando a ação inadequada da queima de resíduos sólidos.

11.10. 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 61 a Figura 63).

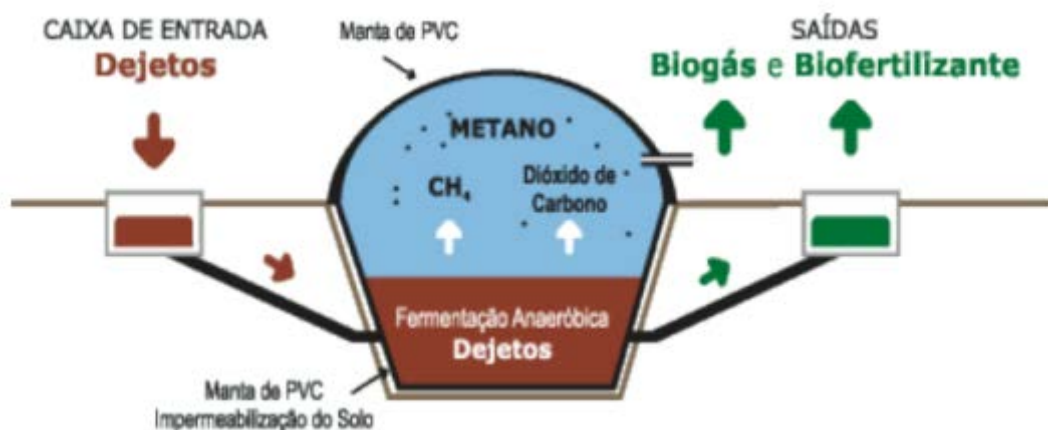


Figura 77 – Esquema de um Biodigestor.
Fonte: MASTER, 2017.

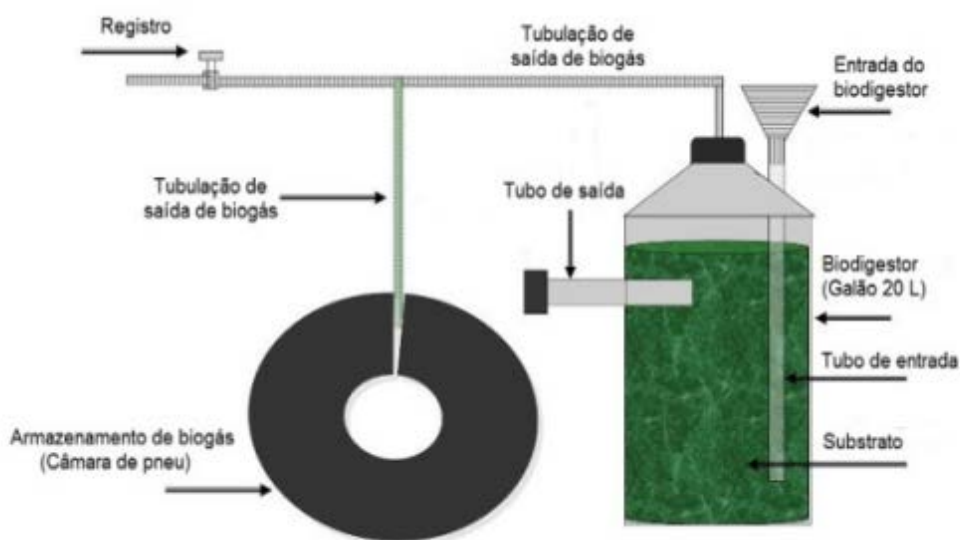


Figura 78– Esquema de um Biodigestor Caseiro.
Fonte: BLOG BGS, 2021.



Figura 79 – Biodgestor
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 64 e Figura 65**), 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 66** mostra uma imagem de uma usina de triagem e compostagem para pequenos municípios.

A **Figura 67** mostra um modelo e a descrição sucinta do processo de compostagem artesanal tipo bombonas, para a área rural.



Figura 80– Esquema de Compostagem
Fonte: ECOEFICIENTES, 2017.



Figura 81– Compostagem
Fonte: USP, 2017.



Figura 82– Unidade de Triagem e Compostagem-Processo de Baixo Custo
Fonte: PEREIRA NETO, 1996.

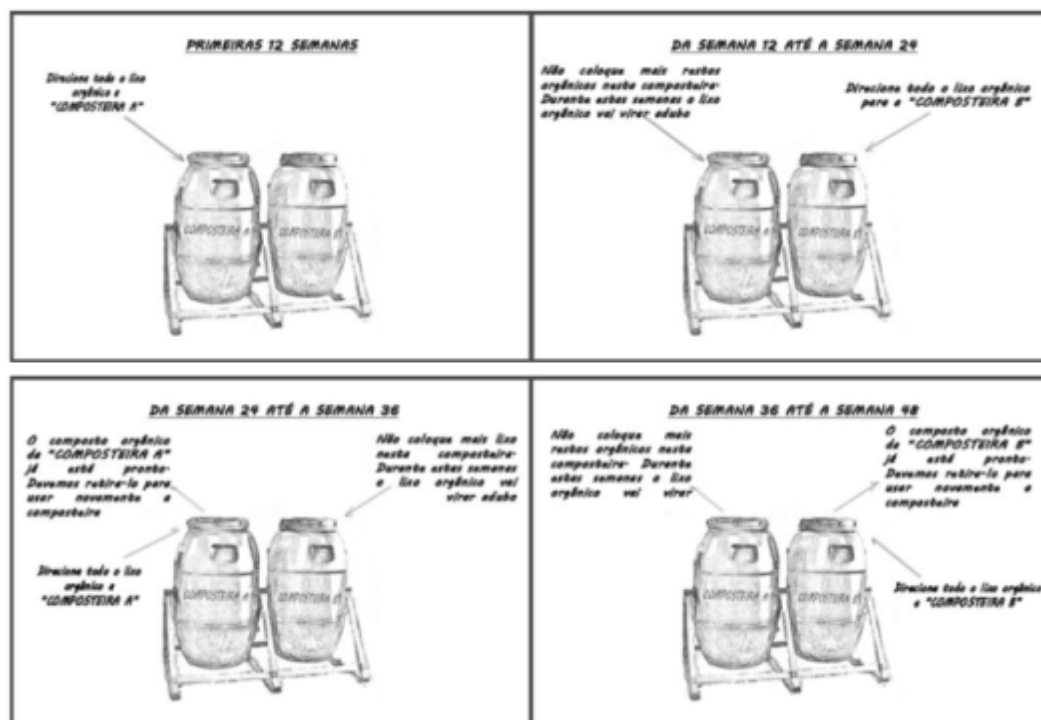


Figura 83– Compostagem Artesanal Tipo Bombonas para Área Rural
 Fonte: MUNDOHORTA, 2014.

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 68).

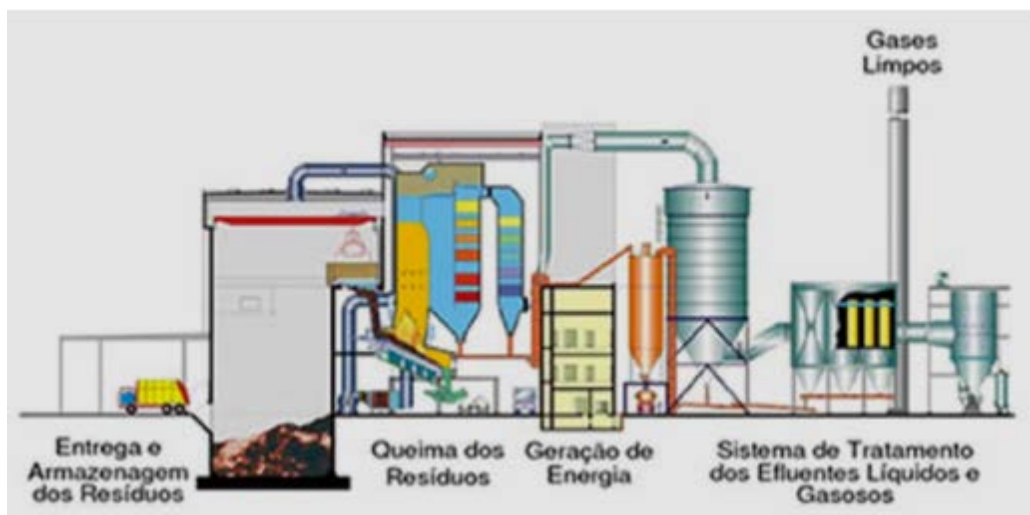


Figura 84– Esquema de Incineração para Geração de Energia.
Fonte: SÃO PAULO, 2017.



Figura 85– 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 70** e **Figura 71**).

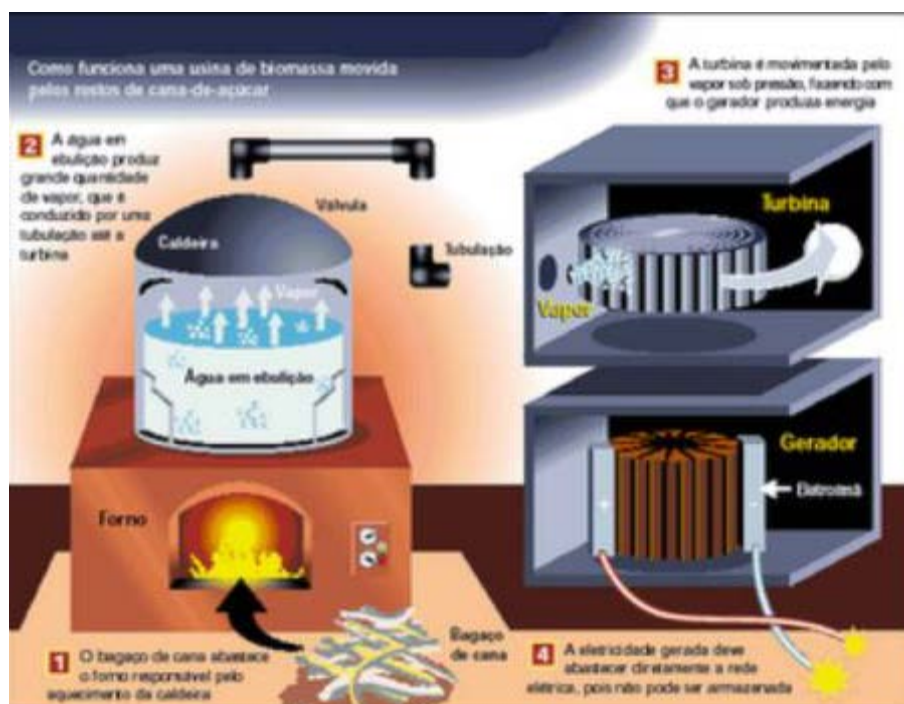


Figura 86– Esquema de Pirólise
Fonte: ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2017.



Figura 87– 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 72 e Figura 73**).

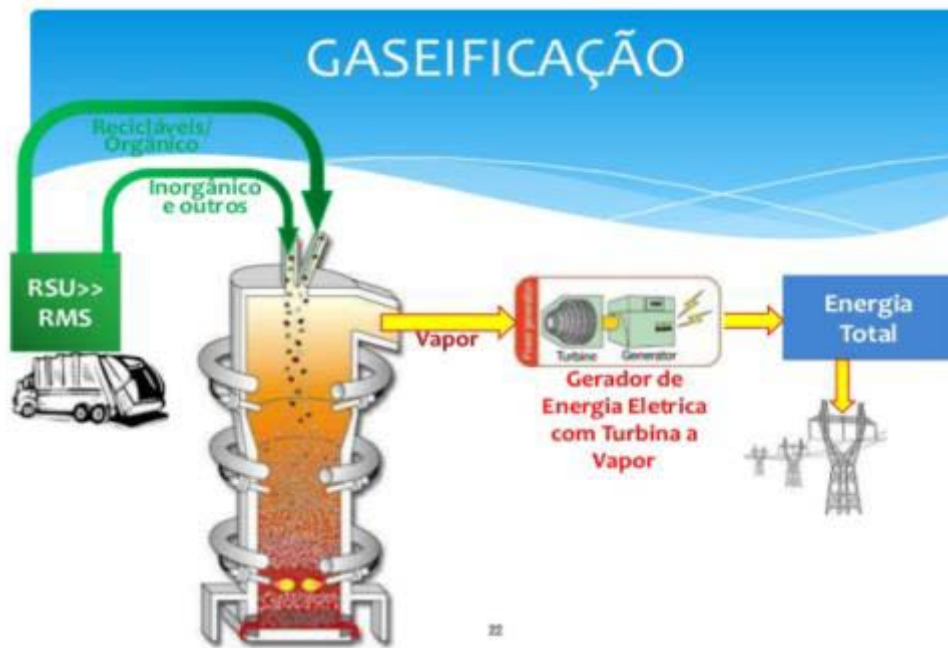


Figura 88– Esquema de Gaseificação
Fonte: TECNIP BRASIL GENERIC, 2017.



Figura 89– 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 74**).

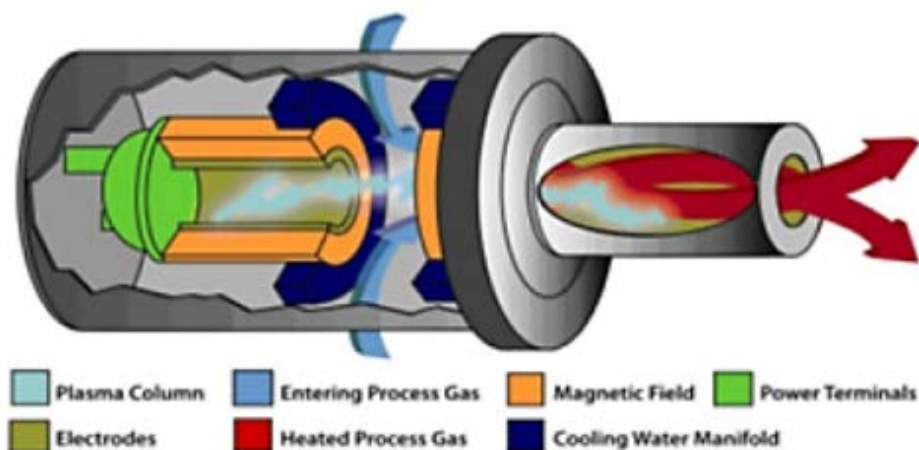


Figura 90– Esquema de Processo de Plasma
Fonte: JORNAL POPULACIONAL, 2017.

11.11. 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 possuíam 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 75**).



Figura 91– Catadores em um Lixão.
Fonte: Jornal Primeira Impressão, 2017.

Conforme visto na **Figura 76**, 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 77**), 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 92 – Aterro Controlado.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2017.



Figura 93– Aterro Sanitário.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2017.

No Município de Ibimirim a destinação final é o Aterro Sanitário. Solução mais adequada sob aspecto de riscos à saúde e ao meio ambiente.



Figura 94– Entrada do Aterro Sanitário.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 95– Balança de do Aterro Sanitário.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 96– Equipamentos do Aterro Sanitário.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 97– Operacionalização do Aterro Sanitário.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 98– Operacionalização do Aterro Sanitário.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 99–Aterro Sanitário.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

11.12. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos em Áreas Especiais

Não existe no Município de Ibimirim Comunidades Quilombolas, no entanto, de acordo com a prefeitura a Aldeia Kapinawá denomina-se área especial. A frequência de coleta é de uma vez por semana, sendo insuficiente, e sem adesão da população presente propiciando, na maioria das vezes, a ação inadequada de queima dos resíduos sólidos.

11.13. Áreas Preocupantes e Situações de Emergência

Como áreas preocupantes existe o antigo lixão que, mesmo desativado, necessitará de um PRAD (Plano de Recuperação de Área Degradada).

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.

Visando orientar as ações de encerramento das áreas de destinação final de resíduos no município, a seguir é apresentado um roteiro de ações corretivas para as áreas degradadas por lixões que encerraram suas atividades:

Tabela 72 – 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

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.

de animais peçonhentos e animais proliferadores de doenças causando riscos à saúde pública e ao meio ambiente. (Figura 84)



Figura 100 – RCC Lançados Inadequadamente em Lotes Vagos
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

11.14. Identificação de Passivos Ambientais e Interrelação com a Saúde Pública

Em visita ao local foram identificados vários passivos ambientais: pontos de acúmulo de resíduos sólidos e resíduos de construção civil nas vias e terrenos baldios.

O antigo lixão, mesmo exaurido, passa a ser considerado como um passivo ambiental, necessitando de um Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD.

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

A Prefeitura de Ibimirim não elaborou o plano municipal de gerenciamento de resíduos sólidos - PGRS. Não haverá a necessidade da elaboração de um plano específico para resíduos, desde que, com a atual elaboração do plano municipal de saneamento básico, estando o componente de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos contemplado, obedecendo o conteúdo mínimo referido no art. 19 da Lei nº 12.305, de 2010, ou o disposto no art. 51, conforme o caso.

11.15.1. 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.

11.15.2. 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.

11.15.3. 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.

11.15.4. Responsabilidade sobre os resíduos de saúde

A responsabilidade com relação aos resíduos de saúde – RSS é da Prefeitura Municipal de Ibimirim, 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.

11.15.5. 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.

11.15.6. 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.

11.15.7. 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.

11.15.8. Responsabilidade sobre resíduos da construção e demolição

É de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Ibimirim 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.

11.16. Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos

O crescimento populacional e as mudanças nos padrões de consumo são as principais atividades que têm contribuído para o aumento da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Sendo assim, a problemática sobre a geração dos RSU e sua disposição final vem crescendo de forma gradativa e ganha, portanto, cada vez mais espaço nas discussões técnicas e nas pesquisas da área de saneamento. As mudanças nos padrões de consumo e o aumento de poder aquisitivo das pessoas, que passaram a consumir mais, refletem no aumento significativo das quantidades de resíduos sólidos produzidos.

O alto grau de urbanização das cidades, associados a uma ocupação intensa do solo, restringe a disponibilidade de áreas próximas aos locais de geração de resíduos sólidos com as dimensões necessárias para se implantar um aterro sanitário. Isto posto, o problema tende a se agravar, à medida que a população urbana e a quantidade de resíduos *per capita* gerada diariamente, aumentam significativamente as taxas de produção de resíduos sólidos urbanos, enquanto, as alternativas de áreas para disposição desses resíduos diminuem. Soma-se a isso, o fato de que na grande maioria das cidades brasileiras a disposição final dos resíduos sólidos urbanos é totalmente inadequada, isto é, os RSU estão sendo descartado em lixões a céu aberto, colocando em risco os ambientes naturais.

O problema do manejo dos resíduos sólidos afeta no Brasil, principalmente, os municípios de pequeno porte que, devido aos recursos escassos, e ao mesmo tempo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), impõe a eles uma série de atribuições que os mesmos ainda não têm condições de administrarem de maneira independente. Existe, ainda, um agravante, que é a carência de estudos que indiquem as melhores configurações para uma possível solução.

Nesse sentido, PFEIFFER (2001) destaca que, nos últimos anos, pesquisas relacionadas à questão ambiental vêm utilizando o Sistema de Informação Geográfica (SIG) como ferramenta nos processos de análise e planejamento ambiental. No caso de localização de aterros, essa ferramenta tem se mostrado bastante útil devido à sua rapidez e integração dos dados. Com a utilização do SIG, é possível combinar informações, aplicar normas e aproximar-se das áreas mais

adequadas. A escolha de áreas para disposição exige critérios rigorosos e busca alcançar equilíbrio entre os aspectos sociais, ambientais e o custo (IPT, 1995).

A escolha de locais para disposição de resíduos sólidos urbanos é um processo que envolve considerações sobre aspectos sociais, econômicos, políticos e ambientais e que devem ter como premissas o menor risco à saúde humana e o menor impacto ambiental possível. A seleção dessas áreas para a disposição final de RSU deve atender a uma determinada população urbana, tornando-se parte do planejamento urbano da região.

Para Roy (1996), o apoio à decisão é a atividade da pessoa que, através da utilização de modelos de forma explícita, mas não necessariamente formalizados por completo, auxilia na obtenção de elementos que respondam as questões expostas por um *stakeholder* em um processo decisório. Já o apoio multicritério à decisão tem como princípio buscar o estabelecimento de uma relação de preferências (subjetivas) entre as alternativas que estão sendo avaliadas sob a influência de vários critérios no processo de decisão (ALMEIDA & COSTA, 2003).

Problemas relacionados à tomada de decisão são comuns em uma infinidade de áreas, tanto públicas quanto privadas. Com o desenvolvimento dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), o processo de seleção de áreas preliminares para aterros sanitários tem sido cada vez mais feito com base em análise espacial e em modelagem matemática. As análises espaciais contam com o uso do SIG, que emprega algoritmos de geoprocessamento para a seleção preliminar das áreas.

No presente relatório a análise multicriterial, em ambiente SIG, buscou definir as alternativas locais para disposição de resíduos sólidos no Município de Ibimirim. 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 Ibimirim, em um primeiro momento, foram observados os critérios de maior peso como apresentado na **Tabela 69**.

Tabela 73- 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.

11.17. Coleta Seletiva, Cooperativas, Catadores e Inclusão Social

No Município de Ibimirim 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, 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).

11.17.1. Educação Ambiental e Participação Social

De acordo com a Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999, que Institui a Política Nacional de Educação Ambiental, Art. 9º, a educação ambiental deve estar presente e ser desenvolvida no âmbito das instituições de ensino público e privada. A Prefeitura de Ibimirim não cumpre as diretrizes da referida lei.

Os agentes públicos da Prefeitura Municipal de Ibimirim 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)”

11.17.2. Catadores e Inclusão Social

No Município de Ibimirim 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 resignificação 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 Ibimirim 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 Ibimirim 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 Ibimirim 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 70** apresenta os dispositivos jurídicos referentes à inclusão dos catadores de material reciclável em nível Federal.

Tabela 74– Dispositivos Jurídicos de Apoio aos Catadores – Nível Federal

Dispositivos Jurídicos de Apoio aos Catadores – Nível Federal	
Portaria n.º 397, de 9 de outubro de 2002, do Ministério do Trabalho, Código n.º 5.192-05	Reconhecimento da profissão
Constituição Federal (CFRB/1988), art. 5º, incisos XVII a XXI;	
Lei Federal n.º 10.406, de 2002 (Código Civil) - Título II – Das Pessoas Jurídicas - Capítulo II – Das Associações;	Leis e normas sobre associações e cooperativas
Lei Federal n.º 5.764, de 1971-Política Nacional de Cooperativismo	
Lei Federal n.º 12.690, de 2012-Cooperativas de Trabalho	
Lei 11.107/05	Consórcios públicos, prioridade de acesso a recursos federais para propostas com inclusão de catadores.
Decreto 5.940/2006	Determina a implantação da coleta seletiva em órgãos públicos e a destinação para associação de catadores.
Lei 11.445/07	Possibilidade de contratação de ACs com dispensa de licitação, o Art. 57, modifica a Lei 8.666/93. Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB
Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS
Decreto Regulamentador N° 7.404/10 - da Lei 12.305/10:	Prioridade de catadores na coleta seletiva; participação das ACs na logística reversa.
Lei N° 12.375/10	Redução de IPI na aquisição de resíduos sólidos como matérias-primas ou produtos intermediários adquiridos de cooperativas de catadores.
Decreto nº 7.619, de 21 de novembro de 2011 que regulamenta a 12.375/10	Concessão de crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) aquisição de resíduos sólidos.
Lei Federal n.º 8.666, de 1993	Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública. O Art. 24 dispensa a licitação na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis e reutilizáveis utilizados por ACs, de baixa renda.
Decreto Federal 93.872/86 e a Instrução Normativa STN/MF 01/97	Disciplinam a celebração de convênios de natureza federal com órgãos da Administração Pública e entidades privadas (utilizados pelas ACs).
Lei N° 9.790, de 23 de março de 1999.	Dispõe sobre a qualificação de pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos, como Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público, institui e disciplina o Termo de Parceria e dá outras providências

Fonte: CARVALHO, 2016.

11.17.3. Cooperativas, Associações e Galpão de Triagem

Esses empreendimentos coletivos surgem no intuito de fortalecer os catadores que, por sua vez (elo economicamente mais frágil na cadeia de valor da reciclagem) na geração de renda em sua atividade, sobretudo quando atuam individualmente. Isso porque, no caso do trabalho individual, o que se observa é a concentração das funções na figura do próprio catador, que é responsável pela coleta, separação, armazenamento e comercialização. Com isso, eles ficam mais vulneráveis à ação de intermediários comerciais – conhecidos popularmente como “atravessadores” – que determinam por imposição o valor a ser pago e as condições exigidas pelo material coletado (IPEA, 2013).

Em termos de organização econômica, o fato de maior relevância é a formação de centenas de associações e cooperativas compostas por catadores e catadoras de material reciclável em todos os estados do Brasil. Ao trabalharem em conjunto, os catadores conseguem ter maior poder de barganha com relação à comercialização de seu material coletado, uma vez que passam a negociar maiores quantidades de diferentes materiais. Além disso, o trabalho coletivo em cooperativas permite viabilizar o investimento em infraestrutura (como a construção de galpões) e maquinários (prensas, veículos) para melhorar as condições de trabalho, o que, individualmente, não seria possível.

Outro fator que pesa positivamente para o trabalho em conjunto diz respeito à melhor capacidade de planejamento e divisão de tarefas. Isto propicia uma racionalização da força de trabalho, de acordo com as condições físicas e de tempo de cada indivíduo associado. Além disso, ajuda na melhoria nas próprias condições de trabalho, com a definição de jornada regular, contribuindo ainda na organização. O trabalho em grupo auxilia na busca melhores condições de segurança, como o uso de equipamentos de proteção individual e condições sanitárias mais adequadas ao desempenho de suas atividades.

Com isso, pode-se obter maior produtividade no empreendimento, além de: abrir diferentes possibilidades de envolvimento de mais pessoas das comunidades em trabalhar nas cooperativas, de acordo com suas disponibilidades; e ter maior clareza

das necessidades de formação técnica e profissional para o desenvolvimento do empreendimento, conferindo-lhes, por conseguinte, a garantia de seu trabalho em melhores condições, com a obtenção de uma renda superior. Para além dos ganhos econômicos, o fato de trabalharem em conjunto possibilita uma troca de informações mais intensa e a formação de um ambiente mais propício para a mobilização dos atores no intuito de reivindicar direitos e acesso a serviços públicos dos entes governamentais (IPEA, 2013).

A gestão eficaz de uma cooperativa, junto aos aspectos econômicos, exige de todos os associados o pleno entendimento da estrutura de produção, dos deveres e direitos de cada um no seu funcionamento (BENVINDO, 2010). Porém, alcançar esse entendimento não é uma tarefa trivial, visto que exige a construção de canais de confiança e reciprocidade entre os participantes, construção essa que requer um longo processo de aprendizagem e prática da cooperação.

É justamente nesse ponto que reside o grande desafio para o desenvolvimento do cooperativismo entre os catadores de material reciclável. Seus integrantes são, de maneira geral, pessoas inseridas em jornadas informais de trabalho, com baixa escolaridade, e convivem em um ambiente de múltiplas precariedades. Tais dificuldades levam os catadores a buscar soluções imediatas de resolução de suas carências individuais e familiares e, conseqüentemente, não dispõem desse tempo necessário para a consolidação de um empreendimento cooperativo. Por isso, torna-se fundamental observar que a condição social dos catadores implica a emergência da obtenção de renda para as famílias envolvidas (IPEA, 2013).

É bom ressaltar que o cooperativismo e o associativismo são bandeiras históricas do movimento trabalhista em todo o mundo, desde o início da Revolução Industrial, e congregam casos de sucesso nos mais diversos setores da economia brasileira, constituindo o que recentemente passou a ser conhecido como “economia solidária” (SINGER, 2002; NAGEM e SILVA, 2013).

Existe uma ampla e complexa gama de tipologias de catadores e organizações de catadores que precisa ser compreendida e que requer políticas públicas diferenciadas e apropriadas, conforme apresentado na **Tabela 71**, a seguir.

Tabela 75– 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.

11.18. Resíduos de Serviço de Saúde

De acordo com a Resolução RDC ANVISA nº 306/04 e a Resolução CONAMA nº358/2005, os geradores de resíduos de serviços de saúde (RSS) são definidos como:

“Todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores, produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares.”

Ainda, a Resolução CONAMA 283/2001, que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde, incumbe aos geradores a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos, desde a geração até a disposição final. Entende-se por resíduos de serviços de saúde, para efeitos desta

Resolução, aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; aqueles provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; aqueles provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; e aqueles provenientes de barreiras sanitárias. Ficando os estabelecimentos obrigados a elaborarem o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) para o processo de licenciamento ambiental.

O Ministério do Meio Ambiente estima que cerca de 75% dos resíduos gerados pelos estabelecimentos de serviços de saúde correspondem a resíduos do grupo D, ou seja, correspondem aos resíduos comuns e passíveis de reciclagem. Já os resíduos dos grupos A, B, C e E correspondem, em média, a cerca de 25% do conjunto dos RSS gerados pelos estabelecimentos de serviços de saúde, os quais, dado seu alto grau de periculosidade, requerem tratamento especial.

Os dados citados indicam que, na prática, a partir da implementação de um manejo adequado dos RSS, dentro e fora dos estabelecimentos de serviços de saúde, especialmente dentro do estabelecimento, a maior parte dos resíduos é passível de tratamento comum, ou seja, pode receber o mesmo tipo de tratamento conferido aos RSU.

Esses dados indicam que, na prática, e a partir da implementação de um manejo adequado dos RSS, dentro e fora dos estabelecimentos de serviços de saúde, mas, especialmente, na fase de intraestabelecimento, a maior parte dos resíduos é passível de tratamento comum, ou seja, pode receber o mesmo tipo de tratamento conferido aos RSU.

O levantamento dos municípios brasileiros sobre o manejo de resíduos sólidos especiais realizados por terceiros apresentou informações relativas aos RSS e outros. A partir dos dados apresentados pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, verificou-se que os RSS correspondem aos resíduos com maior percentual de controle pelos municípios.

Os resíduos infectantes e especiais devem ser coletados separadamente dos resíduos comuns, sendo que os resíduos radioativos devem ser gerenciados em concordância com as resoluções da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

Os resíduos infectantes, e parte dos resíduos especiais, devem ser acondicionados em sacos plásticos brancos leitosos. A seguir, são colocados em contêineres basculáveis mecanicamente, e transportados por veículos próprios para coleta de resíduos de serviço de saúde.

Há regras a serem seguidas em relação à segregação (separação) de resíduos infectantes do lixo comum, nas unidades dos serviços de saúde:

- Todo resíduo infectante, no momento de sua geração, tem que ser disposto em recipiente próximo ao local de sua geração;
- Os resíduos infectantes devem ser acondicionados em sacos plásticos brancos leitosos, em conformidade com a norma técnica da ABNT/NBR 9190/2003, devidamente fechados;
- Os resíduos perfurocortantes (agulhas, vidros, etc.) devem ser acondicionados em recipientes especiais para este fim;
- Os resíduos provenientes de análises clínicas, hemoterapia e pesquisas microbiológicas têm que ser submetidos à esterilização no próprio local de sua geração;
- Os resíduos compostos por membros, órgãos e tecidos de origem humana têm que ser dispostos, em separado, em sacos brancos leitosos, devidamente fechados.

Para que os sacos plásticos contendo resíduos infectantes não venham a se romper, liberando líquidos e ar contaminados, é necessário utilizar equipamentos de coleta que não possuam compactação e que, por medida de precaução, sejam herméticos ou possuam dispositivos de captação de líquidos.

Os resíduos dos serviços de saúde das unidades públicas, são coletados uma vez por semana e encaminhados para o depósito temporário existente na Unidade de

Saúde Marcos Vieira D’Avila (**Figura 85**), onde são acondicionados em local próprio e, uma vez por semana (um total aproximado de 1,74 ton/mês), a empresa terceirizada faz o recolhimento e encaminha para a unidade de tratamento adequado e licenciada em município próximo.

Através da empresa BRASCON são utilizados 08 funcionários para a destinação final, 02 motoristas e 01 profissional para atividades administrativas, utilizando 36 funcionários no total. O número de funcionários existentes é suficiente para a execução dos serviços.



Figura 101 – Depósito Temporário na Unidade de Saúde Marcos Vieira D’Avila
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

11.18.1. Resíduos do Serviço Público de Saúde e Saneamento Básico

Conforme definido no Decreto Federal nº 7.217/2010, os serviços públicos de saneamento básico correspondem ao conjunto dos serviços de manejo de resíduos sólidos, de limpeza urbana, de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e

de drenagem e manejo de águas pluviais. Assim, os resíduos de serviços públicos de saneamento básico relacionam-se àqueles gerados nas atividades supracitadas.

Tais resíduos são resultantes, entre outros, dos processos aplicados em Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) – ambos envolvendo considerável carga orgânica – e dos sistemas de drenagem, com predominância de material inerte. Deve-se ressaltar, também, a possibilidade de existência de produtos químicos oriundos dos sistemas de tratamento, o que reforça a necessidade de classificação específica desses resíduos, para direcionar corretamente seu gerenciamento (ARMBH, 2013).

A coleta e o tratamento desses resíduos são executados pelos próprios geradores, ou seja, as empresas concessionárias dos serviços de tratamento de água e esgoto dos municípios. Apesar da considerável carga orgânica, semelhante a todos os resíduos de serviços públicos de saneamento básico, sua composição é muito diversificada, pois varia conforme o tipo de tratamento utilizado nas estações, o que torna o processo de destinação adequada ainda mais complexo. Tal composição relaciona-se ainda às características da água que foi tratada ou do esgoto do qual foi gerado, as diferentes possibilidades de disposição e aos seus usos. Logo, a destinação final do lodo ou do resíduo gerado por essa atividade, deve considerar as características de cada caso, podendo variar desde a compostagem ao aterro sanitário ou industrial.

A literatura contemporânea (WANKE *et al*, 2002 e JANUÁRIO *et al.*, 2007), indica que a geração de lodo equivale, de modo geral, a 1 tonelada/dia para cada m³ de vazão da central de tratamento e, portanto, podem ser esperados volumes de algumas toneladas por dia no município que possui centrais de tratamento de esgotos implantadas. Assim, o lodo removido nas diferentes etapas do tratamento requer maiores cuidados e controle na etapa da destinação final também pelo expressivo montante gerado. A aplicação no solo na forma líquida ou sólida, a sua compostagem ou co-compostagem com o lixo urbano ou disposição em aterro sanitário, são alternativas de disposição final do lodo.

O uso do lodo como fertilizante orgânico representa o reaproveitamento integral de seus nutrientes e a substituição de parte das doses de adubação química sobre as culturas e/ou áreas de reflorestamento, com rendimentos equivalentes, ou superiores aos conseguidos com fertilizantes comerciais. As propriedades do produto o tornam especialmente interessante a solos agrícolas desgastados por manejo inadequado, bem como para recuperação de áreas degradadas. Porém, é importante alertar que existem restrições para o uso de lodo no solo, devido à presença de patógenos, sais solúveis, compostos orgânicos persistentes e metais tóxicos. Segundo a Resolução nº 375/ 2006, os lodos gerados em sistemas de tratamento de esgoto, para terem aplicação agrícola, deverão ser submetidos a processo de redução de patógenos e da atratividade de vetores. A resolução veta a utilização agrícola de (CACHOEIRINHA, 2012):

- I. lodo de estação de tratamento de efluentes de instalações hospitalares;
- II. lodo de estação de tratamento de efluentes de portos e aeroportos;
- III. resíduos de gradeamento;
- IV. resíduos de desarenador;
- V. material lipídico sobrenadante de decantadores primários, das caixas de gordura e dos reatores anaeróbicos;
- VI. lodos provenientes de sistema de tratamento individual, coletados por veículos, antes de seu tratamento por uma estação de tratamento de esgoto;
- VII. lodo de esgoto não estabilizado; e
- VIII. lodos classificados como perigosos de acordo com as normas brasileiras vigentes (CACHOEIRINHA, 2012).

A incineração dos lodos após a desidratação completa também é possível (JANUÁRIO *et al*, 2007). Todavia, esta destinação é dispendiosa podendo alcançar um custo médio de R\$ 2.000,00 por tonelada de lodo desidratado (SABESP, 2002), sem contar os custos de destinação das cinzas produzidas.

A disposição do lodo em aterros é viável, sendo uma alternativa segura para a saúde pública e ambiental quando corretamente projetado e operado, além de ser regulamentado pelas legislações ambientais vigentes. Esta solução deve ser priorizada sempre que evidenciado o impedimento de envio destes resíduos para

aproveitamento energético ou para fins de fertilização, por conta de possíveis contaminações, detectado em ensaios específicos (CACHOEIRINHA, 2012).

A compostagem aeróbica juntamente com resíduos sólidos provenientes de atividades de poda e manutenção de áreas verdes municipais é uma importante alternativa (SILVA *et al*, 2008), levando-se sempre em conta que para este fim o lodo não deve apresentar características de periculosidade.

A geração de biogás a partir do lodo, juntamente com outros tipos de resíduos sólidos, particularmente resíduos de podas e resíduos orgânicos é interessante também. Estudo de Cassini (2003) observa a importância da utilização do biogás gerado pelo consorciamento de lodos de ETAs e ETEs com resíduos sólidos no aproveitamento e destinação final destes materiais quando aproveitados conjuntamente. TRABALLI *et al*, 2009 cita que 1 m³ de biogás equivale energeticamente a 1,5 m³ de gás de cozinha, 0,5 a 0,6 litros de gasolina, 0,9 litro de álcool, 1,43 kWh de eletricidade e 2,7 kg de lenha (CACHOEIRINHA, 2012).

Outra solução menos usual consiste na utilização de lodos de ETAs na fabricação de material cerâmico, contanto que as características físico-químicas do lodo sejam relativamente constantes. Estima-se um custo de R\$ 35,00 por tonelada de lodo incorporado na produção de material cerâmico, valor este que abrange os custos de transporte e disposição nas jazidas de argila (Morita *et al*, 2002). Ainda, o envio de lodos de ETAs para ETEs é viável, mas demanda um custo significativo que engloba, dentre outros, avaliações técnicas de capacidade de recebimento da ETE (CACHOEIRINHA, 2012).

O **Quadro 2** 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 Ibimirim para ser auxiliar na gestão e manejo de resíduos sólidos.

11.18.2. Resíduos dos Serviços Privados de Saúde

É emergencial e obrigatório que estabelecimentos de saúde programem o gerenciamento adequado dos resíduos de serviço de saúde (RSS) visando à redução dos riscos sanitários e ambientais, à melhoria da qualidade de vida e da saúde da população e o desenvolvimento sustentável.

O gerenciamento dos resíduos da saúde, é ancorado na RDC ANVISA ano 306/04 e na Resolução CONAMA no 358/05 que tem o objetivo de orientar a implementação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, apoiando as equipes técnicas das instituições da área da saúde neste processo. Fundamentadas nos princípios de prevenção, precaução e responsabilização do gerador, a RDC ANVISA no 306/04, harmonizada com a Resolução CONAMA no 358/05 estabeleceram e definiram a classificação, as competências e responsabilidades, as regras e procedimentos para o gerenciamento dos RSS, desde a geração até a disposição final.

Os resíduos gerados pelos serviços privados de saúde são de total responsabilidade dos próprios geradores, cabendo a cada estabelecimento executar seu PGRSS, dando uma destinação final correta a seu respectivo resíduo.

No Município de Ibimirim são coletados por profissionais da saúde das devidas unidades privadas e encaminhados para o depósito temporário existente no Hospital Municipal Monsenhor Ângelo Sampaio. A coleta e a destinação para tratamento adequado são realizadas pela empresa terceirizada BRASCON.

11.18.3. Resíduos Farmacêuticos

Os resíduos farmacêuticos, como remédios vencidos ou deteriorados, devem ser encaminhados pelos estabelecimentos, a expensas do empreendedor, para empresas contratadas, a fim de dar o destino final adequado. Lembrando-se que a Resolução CONAMA 283/2001 incumbe aos geradores de resíduos dos serviços de saúde a responsabilidade pelo gerenciamento de seus resíduos, desde a geração até a disposição final.

No Município de Ibimirim a coleta desses resíduos é feita pelos proprietários das devidas empresas e encaminhados para o depósito temporário localizado no Hospital Municipal Monsenhor Ângelo Sampaio. Onde posteriormente será recolhido pela empresa ECOGESTÃO e levado para o seu devido tratamento (**Figura 86 e Figura 87**).



Figura 102 – Farmácia Mais Saúde.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 103 – Drogaria Poupe Já.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

11.18.4. Outras Fontes Geradoras

Como fontes geradoras de resíduos de serviços de saúde no município incluem-se também as clínicas médicas, clínicas odontológicas, laboratórios de análises clínicas e laboratórios em geral.

Os resíduos dos serviços de saúde no município, são coletados pelos proprietários dos laboratórios e clínicas e encaminhados para o depósito temporário localizado no Hospital Municipal e seguem o mesmo procedimento dos demais resíduos de saúde, sendo coletados e transportados ao tratamento adequado pela empresa BRASCON.

O Município de Ibimirim não possui leis ou decretos que regulem a disposição final dos RSS e a fiscalização é de responsabilidade da vigilância sanitária municipal.

O município é servido pelas seguintes unidades de saúde:

- Posto de saúde de Poço do Boi – Unidade de Saúde da Família;
- Clínica de Santa Luzia;

- Posto de Saúde Baixa dos Nazários;
- Posto de Saúde Alto da Floresta;
- Posto de Saúde da Família – Loteamento Ângelo Gomes;
- Posto de Saúde Agrovila IV;
- Posto de Saúde Moxotó;
- Posto de Saúde Boa Vista;
- LAMAD – Laboratório de Análises Clínicas;
- CAPS I – Oficina de Saúde de Ibimirim;
- Posto de Saúde Água Branca;
- Unidade de Saúde Marcos Vieira D’ Avila.

A taxa de geração de RSS (Ton./hab. ano) foi calculada levando em conta a geração anual 4,35 ton./mês.

A prefeitura municipal de Ibimirim 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 76– 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.

11.19. Resíduos da Construção Civil e Volumosos

Resíduos da construção civil (RCC), também denominados resíduos da construção civil e demolição (RCD), correspondem aos resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc.; comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Os resíduos volumosos (RV), por sua vez, são constituídos por peças de grandes dimensões, como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens e outros resíduos de origem não industrial, não coletados pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional. Os componentes mais constantes desse tipo de resíduos são as madeiras e os metais. Os RV são definidos pelas normas brasileiras que versam sobre os RCC e, normalmente, são removidos das áreas geradoras juntamente com os RCC.

O levantamento dos municípios brasileiros que exercem controle sobre o manejo de resíduos sólidos especiais realizados por terceiros, elaborado para a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008), apresentou dados sobre os RCC. São considerados geradores pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos de construção civil ou demolição.

De acordo com Pinto (1999), o resíduo gerado pela construção civil corresponde, em média, a 50% do material que entra na obra. Confirmando esse percentual, Lima (2001) afirma que, de todos os resíduos sólidos gerados em uma cidade, cerca de

dois terços são resíduos domésticos e um terço vem da construção civil, podendo atingir 50% em alguns municípios.

O levantamento de números confiáveis sobre os resíduos de construção e demolição depende de informações com agentes externos à administração pública. Convém lembrar a ausência de dados referentes a estes resíduos, apontando para uma necessidade de construção de um acervo e sistematização de informações que estão fora dos órgãos públicos. Poderá ser criada uma sistemática de registro de fornecedores, procedência, usuários, volumes manejados, entre outros, visando construir um banco de dados confiável e atualizado para essa tipologia de resíduo.

Sendo a indústria da construção civil um dos grandes contribuintes do desenvolvimento socioeconômico, e também o maior gerador de resíduos de toda a sociedade ao longo de toda a sua cadeia produtiva, causa grande preocupação a falta de gerenciamento sobre todo esse resíduo. Embora a atividade relativa à construção civil seja muito pequena em municípios do porte de Ibimirim, 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 Ibimirim 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.

11.19.1. Geração de Resíduos da Construção Civil

A prefeitura de Ibimirim não tem dados e nem controle sobre a geração RCC. A coleta é feita juntamente com os resíduos domésticos, uma vez por semana, trazendo transtornos à população pela sua disposição inadequada em vias públicas.

A Resolução CONAMA 307/ 2002 estabeleceu diretrizes e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil – RCCs, abrangendo desde a classificação

até sua disposição adequada, passando pela atribuição de responsabilidades ao poder público municipal e também aos geradores no que se refere à sua destinação. A elaboração e implantação do plano de gestão integrada dos resíduos da construção civil (PGIRCC) é determinada pela Lei nº 18.031, 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 88**.

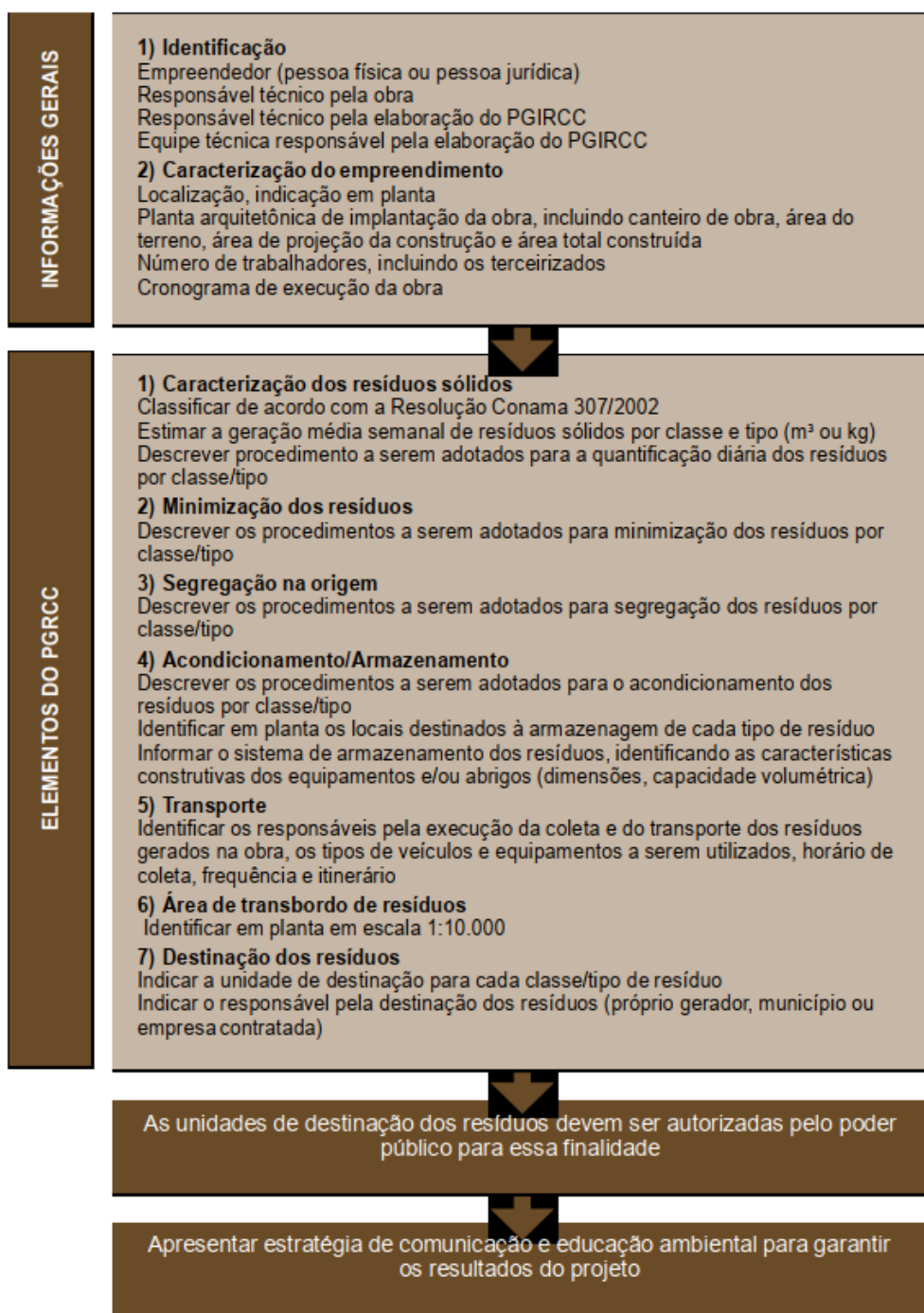


Figura 104 – Conteúdo Mínimo de Elaboração do PGIRCC
 Fonte: FEAM, FIP e PROGRAMA MINAS SEM LIXÕES, 2009.

11.19.2. Destinação dos Resíduos de Construção Civil

Os resíduos dos serviços da construção civil são coletados juntamente com os resíduos domésticos. A destinação final dos resíduos de construção civil é realizada da mesma maneira como acontece com os resíduos sólidos urbanos, que são encaminhados para o Aterro Sanitário.

11.20. Resíduos Industriais

No Município de Ibimirim foi observado nenhuma atividade ligada à indústria.

A Resolução CONAMA 313/2002 define como resíduo sólido industrial (RSI) todos os resíduos gerados a partir de processos produtivos industriais, nos estados sólido, semissólido, gasoso (quando contido) e líquido (quando inviável o lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso solução técnica).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305/2010, sujeita aos geradores de resíduos industriais a elaboração de Plano de Gerenciamento de seus resíduos. No entanto, por terem cada um deles característica própria, de acordo com a NBR 10.004, é necessário subdividi-los em três classes, conforme **Tabela 73**.

Tabela 77- 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 respiro métrico
ABNT NBR 12235/1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento
ABNT NBR 8418/1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – Procedimento.
ABNT NBR 11175/1990	Incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho – Procedimento.
ABNT NBR 8911/1985	Solventes – Determinação de material não volátil – Método de ensaio

Fonte: ARMBH, 2017.

11.21. Resíduos de Mineração

Resíduos de mineração são todos resíduos resultantes de atividades minerárias, da lavra ao produto final, e que se encontram nos estados sólido, semissólido, gasoso – quando contido – e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Tendo em vista o potencial poluidor dos resíduos gerados pelas atividades minerárias, assim como os riscos que oferecem à saúde humana, o gerenciamento ambientalmente adequado desses é fundamental. Deve-se, prioritariamente, prevenir ou reduzir, na fonte, a sua geração, sendo que sua disposição final deve ser utilizada apenas como último recurso, após cessadas todas as possibilidades de reutilização e reciclagem.

No **Quadro 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.

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

11.22. Resíduos dos Serviço de Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza dos logradouros contemplam atividades como: varrição; capina e raspagem; roçagem; limpeza de bocas de lobo; limpeza de feiras; limpezas de praias; desobstrução de ramais e galerias; desinfestação e desinfecção; poda de árvores; pintura de meio fio; lavagens de logradouros públicos.

Nos logradouros, a maior parte dos detritos é encontrada nas sarjetas, devido ao deslocamento de ar causado pelos veículos, que empurram o resíduo para o meio fio. Além disso, as chuvas se encarregam de levar os detritos para junto do meio fio, na direção das bocas de lobo.

Os principais motivos sanitários para que as ruas sejam mantidas limpas são: prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores (moscas, baratas, ratos etc.) e depósitos de lixo nas ruas ou em terrenos baldios; evitar danos à saúde resultantes de poeira em contato com os olhos, ouvidos, nariz e garganta.

No que se refere ao aspecto estético, a cidade limpa propicia orgulho a seus habitantes, melhora a aparência da comunidade, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimenta os negócios.

Em relação aos aspectos de segurança, a limpeza de logradouros públicos irá: prevenir danos a veículos, causados por impedimento ao tráfego, como galhadas e objetos cortantes; promover a segurança do tráfego, pois a poeira e a terra podem causar derrapagens de veículos, assim como folhas e capins secos podem causar incêndios; evitar o entupimento do sistema de drenagem pluvial.

O plano de varrição, contendo os roteiros realmente executados, deve ser verificado e conferido. Nesse plano devem constar os trechos varridos para cada roteiro, as respectivas extensões (expressas em metros lineares de sarjeta e passeio) e as guarnições. Devem-se escolher as frequências mínimas de varrição para que os logradouros apresentem a qualidade de limpeza estabelecida.

Pode-se usar de um a três trabalhadores por roteiro, sendo recomendado um trabalhador específico para definir responsabilidades e fiscalização.

A varrição é realizada nas vias e logradouros públicos da área urbana pavimentados, consistindo na operação manual de varrição na superfície dos passeios pavimentados, sarjetas e canteiros centrais ajardinados ou não, esvaziamento dos cestos de lixo (papeleiras) e acondicionamento dos resíduos passíveis de serem contidos em sacos plásticos. O esvaziamento dos cestos de lixo pelos varredores é realizado concomitantemente aos trabalhos de varrição nos respectivos turnos. O produto do esvaziamento é acondicionado juntamente com o produto da varrição (IBAM – MGIRS, 2001).

11.22.1. Serviços de Varrição

De acordo com a visita dos técnicos da GESOIS, é feito de forma manual por pessoal da prefeitura atendendo parte da área urbana do município. A varrição é realizada em dias específicos conforme programação estabelecida pela prefeitura, porém o cronograma foi não disponibilizado.

O serviço é executado em carrinhos de mão e sacolas. Não existem meios ou canais de atendimento ou reclamação. Nem sempre se encontra empregados utilizando EPI's adequados para o referido trabalho.

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

11.22.2. Serviços de Capina

Os serviços de poda e capina abrangem quase toda a área urbana e são realizados de acordo a necessidade do município ou por solicitação dos moradores, dependendo do volume resultante. Os resíduos são coletados pelo caminhão caçamba, terceirizado pela prefeitura, e enviado para a destinação final, o Aterro Sanitário. Apesar das informações fornecidas pela prefeitura, durante a visita dos técnicos da GESOIS, foram encontrados com acúmulo de capina em alguns pontos

do município. (Figura 89 e Figura 90). Foram encontrados também pessoal terceirizado, realizado a manutenção da pintura de calçadas. (Figura 91)

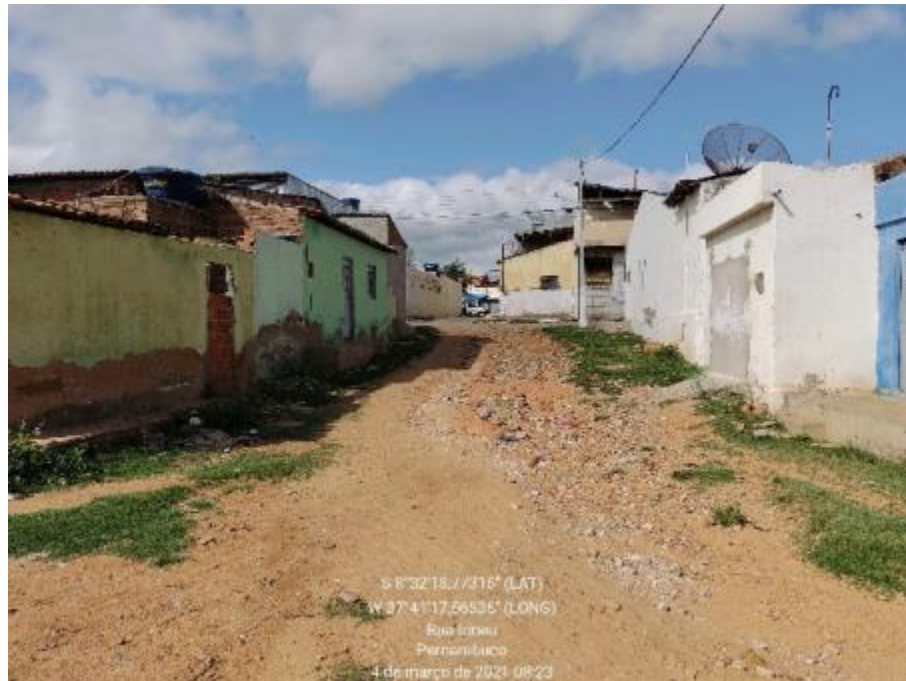


Figura 105 – Falta de Capina.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 106 – Falta de Capina.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 107– Serviço de Manutenção
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

11.22.3. Serviços de Boca de Lobo

O serviço de limpeza de bocas de lobo é realizado nos meses que antecedem a época das chuvas, e sendo feito regularmente evita possíveis alagamentos. O material coletado é transportado para o Aterro Sanitário.

11.22.4. Serviços de Limpeza de Férias, Mercados e Espaços Públicos

A limpeza desses locais são realizados após os eventos realizados, tanto das feiras, mercados e demais eventos.

Os resíduos coletados durante esse serviço são levados pelo caminhão caçamba para destinação final, o Aterro Sanitário.

11.22.5. Serviços de Remoção de Animais Mortos

No Município de Ibimirim esse serviço é executado quando necessário ou solicitado pela população, coletado e enviado para a destinação final, o Aterro Sanitário.

11.22.6. Resíduos Cemiteriais

Os resíduos gerados no cemitério público são basicamente resíduos como: vasos plásticos, cerâmicos, flores, restos de vela e embalagens diversas. Estes resíduos são coletados e descartados como os demais para a destinação final, o Aterro Sanitário.

11.22.7. Resíduos dos Serviços de Transporte

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

11.23. Óleos Vegetais (Comestíveis)

O lançamento inadequado dos restos dos óleos vegetais está associado a toda uma série de problemas ambientais, tais como: eutrofização das águas, mau funcionamento da rede pluvial e de esgotos, pragas urbanas tais como proliferação de baratas e ratos.

No Município de Ibimirim 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.

11.24. Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define logística reversa como “um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”. A

logística reversa, portanto, prevê a responsabilidade compartilhada na gestão de resíduos sólidos e incentiva o aproveitamento dos resíduos gerados como matéria-prima em outros processos produtivos.

Ainda de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos listados abaixo são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, independente dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, dos seguintes itens:

- agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- pilhas e baterias;
- pneus;
- óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

No âmbito da logística reversa, cabe aos consumidores efetuar a devolução, após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e embalagens sujeitos a este sistema. Os comerciantes e distribuidores, por sua vez, devem efetuar a devolução destes resíduos aos fabricantes ou aos importadores de produtos que lhes dão origem, cabendo a eles a responsabilidade de dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e embalagens reunidos ou desenvolvidos pelo sistema de logística reversa.

Os fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores desses produtos devem viabilizar a implantação da logística reversa. Visando atender a essa obrigação, devem, portanto: implantar procedimentos de compra dos produtos ou embalagens usados; disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; e, ainda, atuar em parceria com organizações de catadores de materiais recicláveis, no caso de produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro,

e aos demais produtos e embalagens. De acordo com a ABRELPE, os principais benefícios do Sistema de Logística reversa são:

- Diminui a quantidade de resíduos encaminhados para aterros;
- Estimula o uso eficiente dos recursos naturais;
- Reduz as obrigações físicas e financeiras dos municípios para com a gestão de determinados resíduos;
- Desenvolve os processos de reutilização, reciclagem e recuperação de produtos e materiais;
- Promove processos de Produção Mais Limpa (P+L);
- Incrementa a conscientização da sociedade;
- Viabiliza ações de responsabilidade socioambiental;
- Promove inclusão social com dignidade, segurança e profissionalismo;
- Maximiza oportunidades de negócios;
- Permite a internalização do custo diretamente nos produtos no lugar do “rateio social”;
- Melhora as condições ambientais através de uma gestão mais eficiente de resíduos.

No Município de Ibimirim, 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 92** ilustra o ciclo da logística reversa, neste caso específico dos REE.



Figura 108 – Logística Reversa – Resíduos Eletrônicos.
Fonte: ABRELPE, 2016.

11.24.1. 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.

11.24.2. Resíduos Agrossilvopastoris

Os resíduos agrossilvopastoris correspondem àqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. Estes resíduos são subdivididos nas categorias orgânica e inorgânica.

Dentre os resíduos agrossilvopastoris orgânicos, enquadram-se os resíduos gerados em culturas perenes e temporárias. Em relação às criações animais, são considerados os resíduos gerados na criação de bovinos, caprinos, ovinos, suínos, aves e outros, assim como os provenientes dos abatedouros e atividades agroindustriais. Os resíduos de natureza inorgânica abrangem os agrotóxicos, fertilizantes, produtos de uso veterinário e suas embalagens (ARMBH, 2013).

O manejo da maior parte desse tipo de resíduo é de responsabilidade do próprio gerador, podendo ser efetuada de forma individual ou coletiva, é regida por legislação específica. Já a gestão adequada dos agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, conforme abordado no tópico relativo aos resíduos sujeitos à logística reversa deste Plano, deve ser entendida como um ciclo, o qual envolve agricultores, canais de distribuição, a indústria e o poder público, com responsabilidades compartilhadas e em conformidade com a legislação vigente, entre elas, a Lei Federal nº 9.974/2000. Cabe ressaltar que os resíduos advindos de atividades agrossilvopastoris apresentam um potencial energético capaz de produzir energia elétrica, como a bioeletricidade sucroenergética, abordada na Deliberação Normativa Copam nº 159/2010.

Os resíduos orgânicos gerados na agricultura correspondem aos gerados nas agroindústrias, como, por exemplo, os efluentes, além dos restos vegetais utilizados para a ambiência do rebanho e as perdas derivadas da colheita, dentre outros. Em relação à criação de animais, os resíduos gerados constituem-se, basicamente, de dejetos. Nas indústrias associadas, como abatedouros e laticínios, os resíduos são compostos, por exemplo, por carcaças, restos animais, sangue, gorduras e efluentes.

Visando atender às exigências previstas pelos órgãos competentes, no ano de 2002 os fabricantes de agrotóxicos criaram o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV). O INPEV assumiu a gestão e os trabalhos relativos à destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos em todo o território nacional, de forma autônoma.

A destinação final de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, envolvem agricultores, canais de distribuição, a indústria e o poder público, com responsabilidades compartilhadas e em conformidade com a legislação vigente. O INPEV representa a indústria fabricante nesse processo, retirando as embalagens vazias que foram devolvidas nas unidades de recebimento e as enviando para a correta destinação – reciclagem ou incineração.

Atualmente o Brasil é referência na logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos, enviando para destinação final ambientalmente adequada 94% das embalagens primárias, ou seja, aquelas que entram em contato direto com o produto. Em relação ao total de embalagens comercializadas, 80% parecem receber destinação adequada, de acordo com o INPEV. Uma medida relevante a ser implementada pelos municípios consiste no cadastramento das atividades agrossilvopastoris, de modo a viabilizar um melhor monitoramento dos resíduos gerados por elas.

No entanto, o Município de Ibimirim não conta com nenhuma logística para essa atividade.

11.24.3. Pilhas e Baterias

O aumento no consumo de resíduos eletroeletrônicos, desencadeado pelo maior poder aquisitivo das classes sociais e associado ao rápido desenvolvimento de novas tecnologias, resulta em um maior consumo e descarte de pilhas e baterias. As pilhas e baterias são divididas em primárias (descartáveis) ou secundárias (recarregáveis).

A composição destes resíduos, em especial os metais, e o volume considerável gerado pela população, representam um grave problema ambiental, daí a necessidade do correto gerenciamento destes. Cumpre ressaltar que a absorção pelo organismo dos metais presentes nesse tipo de resíduos se dá, principalmente, por inalação, seguida da ingestão e, mais raramente, através da pele (ARMBH, 2013).

As substâncias das pilhas que possuem um ou mais componentes metálicos como chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) e seus compostos, possuem características corrosivas, reativas e tóxicas, sendo classificadas como Resíduos Perigosos (Classe I).

O Plano de Gerenciamento de Pilhas e Baterias, que contempla sua destinação ambientalmente adequada, conforme estabelecido no artigo 3º, inciso III, da

Resolução CONAMA nº 401/2008, deve ser apresentado anualmente ao Ibama pelos fabricantes nacionais e importadores de pilhas e baterias. O termo de referência para a elaboração deste Plano exige informações sobre o fabricante nacional ou importador, resíduo/produto, coleta, transporte e destinação.

Conforme art. 10º da Instrução Normativa IBAMA nº 8/2012, as pilhas e baterias usadas ou inservíveis, a serem recolhidas nos estabelecimentos de venda e na rede de assistência técnica autorizada, devem ser acondicionadas de forma a evitar vazamentos e a contaminação do meio ambiente ou riscos à saúde humana. Cada cidadão tem como responsabilidade realizar a identificação e a triagem destes resíduos, destinando-os aos postos de coleta autorizados pela prefeitura municipal.

As baterias que não estiverem totalmente descarregadas devem ser estocadas de forma que seus eletrodos não entrem em contato com os eletrodos de outras baterias ou com objetos de metal. As baterias de níquel-cádmio que não estiverem totalmente descarregadas deverão ser colocadas, individualmente, em sacos plásticos antes de serem colocadas junto com outras baterias de Ni-Cd. As baterias de chumbo-ácido devem ser colocadas em caixas de papelão, podendo ser utilizada a própria caixa do produto. Os recipientes devem ser resistentes, não metálicos e não condutores de eletricidade, devido ao peso e características dos materiais que serão ali depositados (ARMBH, 2013).

O transporte das pilhas e baterias usadas ou inservíveis deverá ser efetuado por pessoas físicas ou jurídicas, inscritas no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, conforme estabelecido no art. 9º da Instrução Normativa Ibama nº 8/2012. O transporte deve, ainda, estar de acordo com as normas e legislações vigentes, como o Decreto Federal nº 96.044/1988, que regulamenta o transporte rodoviário de resíduos perigosos.

Ainda em relação ao transporte, o aproveitamento dos sistemas de coleta já existentes nos municípios pode ser realizado implementando nos caminhões coletores de resíduos recipientes para armazenamento das pilhas e baterias. Recomenda-se que o veículo contenha, ainda, kit de emergências e EPI's. Além

disso, o motorista deve possuir manual de procedimentos a seguir em casos de emergências/acidentes. O material coletado deve ser encaminhado para uma central de armazenamento, a ser definida pelo município. O transporte deverá ser realizado periodicamente, de modo a evitar o acúmulo de grandes quantidades destes resíduos (ARMBH, 2013).

Os contêineres com as baterias estocadas, que devem ser armazenados em local arejado e protegido contra sol e chuva, devem ser selados ou vedados para se evitar liberação do gás hidrogênio, que é explosivo em contato com o ar, devendo ficar sobre estrados ou pallets para que as baterias se mantenham secas. O armazenamento que precede a destinação final deve atender à ABNT/NBR 12.235:1992, que dispõe sobre o armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

Tendo em vista que as pilhas são usadas abundantemente pelas pessoas e a grande maioria desconhece os riscos potenciais do descarte incorreto destas, tornou-se comum o descarte em aterros municipais, junto com o resíduo domiciliar. Entretanto, não são todas as pilhas e baterias que podem ser destinadas a aterros sanitários. Conforme art. 3º e 4º da Resolução CONAMA nº 401/2008, as baterias com sistema eletroquímico chumbo-ácido e as baterias níquel-cádmio e óxido de mercúrio não podem ser incineradas e dispostas em aterros sanitários. Algumas pilhas e baterias podem ser destinadas a aterros sanitários licenciados, sendo elas: comuns e alcalinas (zinco/manganês e alcalina/manganês) e as especiais, de níquelmetalhidreto, íons de lítio, lítio e zinco ar (ARMBH, 2013).

Ainda de acordo com a Resolução CONAMA nº 401/2008, não serão permitidas formas inadequadas de disposição ou destinação final de pilhas e baterias usadas, de quaisquer tipos ou características, tais como:

- I - lançamento a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais, ou em aterro não licenciado;
- II - queima a céu aberto ou incineração em instalações e equipamentos não licenciados;

III - lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, pântanos, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, ou redes de eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação.

O tratamento e disposição final de pilhas e baterias devem seguir as diretrizes previstas para resíduos industriais Classe I, uma vez que são classificadas como resíduos perigosos Classe I. O lançamento *in natura*, a queima a céu aberto e o lançamento em corpos d'água destes resíduos é vedado, em qualquer situação.

Cabe ressaltar os ganhos econômicos, sociais e de imagem corporativa, associados à logística reversa e à reciclagem desses resíduos. O processo de reciclagem de pilhas e baterias pode ser específico para estas ou ser realizado em conjunto com outras matérias, além de seguir três diferentes linhas: a baseada em operações de tratamento de minérios, a hidrometalúrgica e a pirometalúrgica. Os principais produtos comercializados a partir do processo de recuperação das pilhas e baterias são o cádmio metálico (vendido para empresas que produzem baterias), óxidos metálicos, cloreto de cobalto, chumbo refinado e suas ligas, resíduos contendo aço e níquel em siderúrgicas e níquel e ferro utilizados na fabricação de aço inoxidável (ARMBH, 2013).

Conclui-se, portanto, que a correta destinação de pilhas e baterias se relaciona diretamente com a atitude dos cidadãos, aliada ao cumprimento da legislação por parte de produtores e distribuidores. A conscientização e engajamento desses a respeito dos riscos iminentes à saúde humana e ao meio ambiente, relacionados à gestão destes resíduos, são fundamentais (ARMBH, 2013).

Um estudo realizado pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) indicou, para o ano de 2006, uma taxa de consumo anual de 4,34 pilhas, e 0,09 baterias anuais por habitante (TRIGUEIRO *apud* MMA, 2012). Considerando o dado supracitado e a população dos municípios da RMBH e Colar Metropolitano, estimou-se a geração de pilhas e baterias, em unidades por ano, para cada município. Entretanto, esse dado pode estar super ou subestimado, devido à generalização e o ano base do estudo. Assim, faz-se necessário uma nova

estimativa de produção, contemplando as possíveis especificidades de cada município.

O **Quadro 5** 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 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 Ibimirim, 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 93** 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 Ecoponto no departamento de Limpeza Urbana.

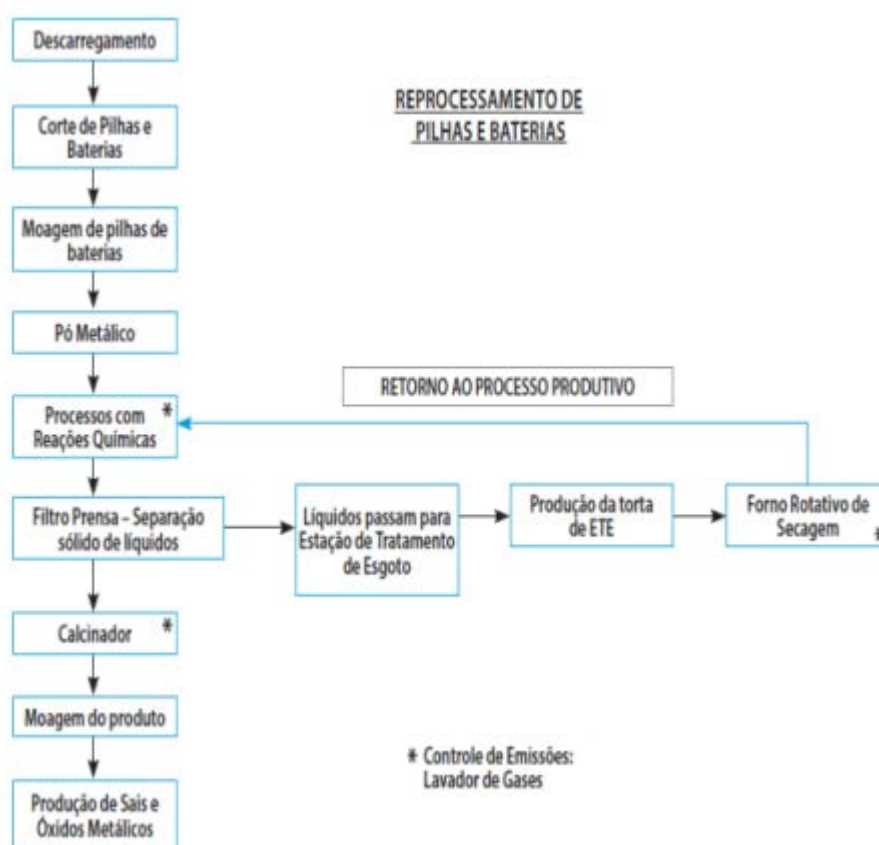


Figura 109 – Fluxograma do Reprocessamento de Pilhas e Baterias
 Fonte: MILANO E LIZARELLI, 2013.

11.24.4. Pneus

Os resíduos pneumáticos, ou pneus, possuem uma estrutura complexa, formada por diversos materiais, tais como: aço, borracha, nylon e poliéster. Os pneus são produtos de degradação lenta e, quando depositados em locais inadequados, prejudicam o meio ambiente e a saúde pública. Tendo em vista o passivo ambiental que esses resíduos representam, legislações foram promulgadas, salientando os

riscos iminentes à saúde e ao meio ambiente associados à gestão inadequada destes resíduos (ARMBH, 2013).

No Brasil, a Resolução CONAMA nº 416/2009 dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada. Outras legislações referentes a resíduos pneumáticos encontram-se resumidas na tabela apresentada ao final deste item.

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Pneumáticos deve ser elaborado pelos municípios, devendo conter duas etapas, conforme estabelecido Lei Federal nº 12.305/2010. A primeira etapa corresponde ao Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos Pneumáticos, elaborado, implementado e coordenado pelo município. A segunda etapa consiste em projetos de gerenciamento de resíduos pneumáticos, elaborados e implementados por fabricantes, importadores e distribuidores.

Em relação ao acondicionamento, deve-se evitar ao máximo o acúmulo de pneus, visando prevenir a proliferação dos vetores causadores de doenças, como por exemplo, o *Aedes Aegypti*. Caso seja necessário, o acondicionamento deve ser realizado em locais cobertos e protegidos das intempéries.

A gestão da coleta, transporte e armazenamento dos pneus pode ser realizada a partir de parcerias entre recauchutadores, revendedores e borracharias. É necessário que existam, nos municípios, pontos de coleta de resíduos pneumáticos, de modo a evitar o estoque doméstico destes.

O encaminhamento dos pneus inservíveis até os pontos de coleta constitui a primeira etapa do fluxo logístico. Os pontos de coleta podem ser disponibilizados e administrados pelas prefeituras municipais, por incentivo da Agência Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP) / RECICLANIP, para onde são levados os pneus recolhidos pelo serviço público ou levados pela própria população. Uma vez depositados nos pontos de coleta, a RECICLANIP assume a responsabilidade pela gestão da logística de transporte dos pneus inservíveis (ANIP, 2017).

Tendo em vista o caráter voluntário que esses pontos possuem, campanhas de conscientização devem ser realizadas, de modo a informar a população sobre os riscos associados à gestão inadequada dos pneus, e também os endereços dos locais de entrega.

Cabe ressaltar o valor que pode ser agregado a estes resíduos, devido ao reaproveitamento e reciclagem dos mesmos. Em se tratando de aproveitamento de pneus, estes podem se transformar em óleo, gás e enxofre. Os resíduos pneumáticos são utilizados, ainda, na otimização da produção de asfalto, na construção civil, na regeneração da borracha para usos diversos, na geração de energia, na composição do asfalto, entre outras. No Brasil, a forma mais comum para o aproveitamento de pneus é como combustível alternativo ao coque do petróleo, em fornos de cimenteiras (cerca de 85% da destinação final dos resíduos recolhidos pela REICLANIP), segundo a (ANIP, 2017).

Os pneus podem ser utilizados, também, em obras de contenção de encostas e erosões, processo bastante difundido no Brasil. Nesse caso, é necessária manutenção adequada, para evitar a proliferação de vetores causadores de doenças. Podem ser aproveitados, ainda, para a produção de artefatos e artesanatos de borracha e reutilizados a partir da técnica de recauchutagem, caso servíveis.

A solução mais promissora para o emprego dos resíduos pneumáticos, entretanto, consiste na utilização desses como material constituinte da massa utilizada na pavimentação ou recapeamento de vias. Estima-se que sejam necessários 1.000 pneus para a pavimentação de um quilômetro de via, o que representa uma alternativa considerável de aproveitamento destes resíduos. A Resolução CONAMA nº 416/09, art. 15º, veda a disposição final de pneus no meio ambiente de forma inadequada, tais como seu lançamento em corpos d'água em terrenos baldios ou alagadiços.

Outra situação comum verificada nos municípios do Estado é o empilhamento de pneus em quintais e terrenos baldios, acumulando água e propiciando a proliferação de vetores de doenças, como dengue e leptospirose. Há, ainda, a queima irregular

destes resíduos em algumas localidades, comprometendo a qualidade do ar, devido à grande quantidade de material particulado e gases tóxicos liberados pela queima da borracha. No **Quadro 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 GESOIS, 2021.

A **Figura 94** apresenta o fluxograma do processo produtivo de pneus.

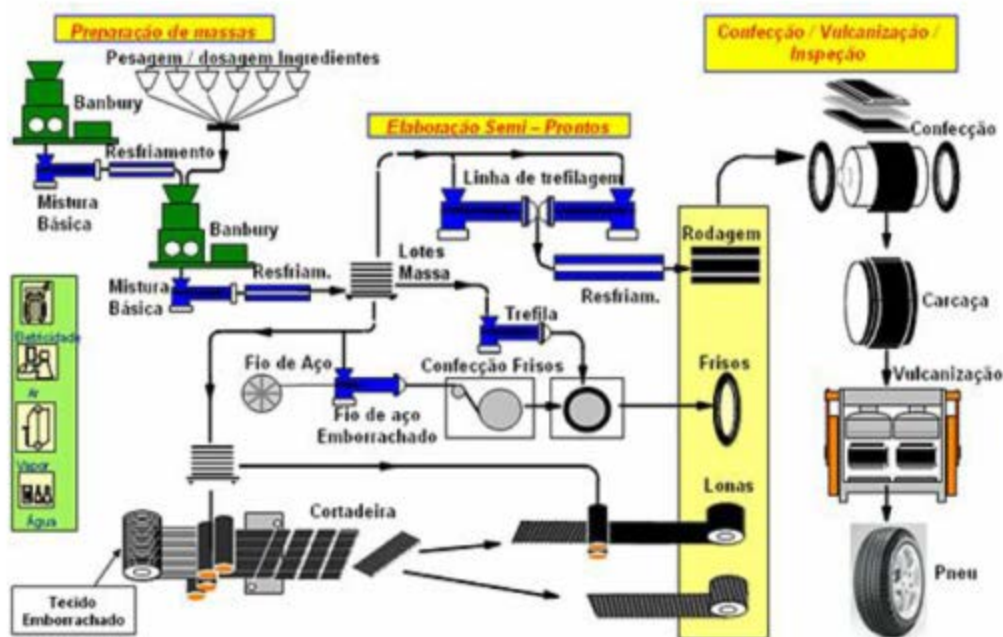


Figura 110– Fluxograma do Processo Produtivo de Pneus
Fonte: SANTOS e AGOSTINHO, 2010.

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 Ibimirim, a **Tabela 74** 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 78– 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.

No entanto, no Município de Ibimirim, para os Pneus existe uma coleta exclusiva, onde os mesmos são coletados e enviados para Instituições Ambientais (**Figura 95** e **Figura 96**), tais como:

▪ Unidade de Compostagem da Associação Umburamas



Figura 111– Unidades de Compostagem da Associação Umburamas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 112– Unidades de Compostagem da Associação Umburamas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

11.24.5. Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens

Os óleos lubrificantes, produzidos a partir do refino do petróleo ou através de reações químicas a partir de produtos geralmente extraídos do petróleo, têm como finalidade reduzir o atrito e o desgaste entre as partes móveis de um objeto. Os motores de automóveis, ônibus, caminhões, trens, aviões e motocicletas, além de equipamentos motorizados, como colheitadeiras e tratores, dependem da lubrificação de seus motores para a otimização do seu funcionamento.

São também funções do lubrificante, dependendo da sua aplicação, a refrigeração e a limpeza das partes móveis, a transmissão de força mecânica, a vedação, isolamento e proteção do conjunto ou de componentes específicos, e até a transferência físico-química a outros produtos. Assim sendo, os óleos lubrificantes representam um resíduo presente em considerável escala em todo o país. Conforme ABNT/NBR 10.004:2004, os óleos lubrificantes são enquadrados na Classe I (resíduos perigosos), devendo, portanto, ser gerenciados conforme esta classificação. De forma semelhante, suas embalagens representam um risco ambiental se geridas de forma inadequada. A Resolução CONAMA nº 362/2005 dispõe sobre o recolhimento, a coleta e a destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado.

O grande problema associado a estes resíduos consiste na falta de conhecimento da população em geral e de trabalhadores do ramo no que diz respeito aos riscos associados ao descarte incorreto de óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens. Como exemplo, há a troca de óleo de veículos automotores, realizada corriqueiramente pela população. Em grande parte destes casos, os clientes não se interessam pelo futuro do seu resíduo e o trabalhador que efetua a troca não tem consciência dos perigos para a saúde, para o meio ambiente e dos parâmetros legais e sociais relacionados ao gerenciamento destes resíduos.

O óleo lubrificante já constitui, naturalmente, uma substância perigosa, exigindo correto gerenciamento, de modo a garantir a salubridade do trabalhador, assim como evitar danos à saúde pública em geral e ao meio ambiente. O óleo lubrificante usado é ainda mais perigoso, já que sua toxicidade aumenta após a utilização,

devido à sua degradação, gerando compostos altamente tóxicos, como: dioxinas, ácidos orgânicos, cetonas e compostos aromáticos potencialmente carcinogênicos.

O acondicionamento dos óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens devem ser realizados em local coberto, acessível à coleta e longe de produtos inflamáveis. Devem-se utilizar recipientes adequados, separados dos resíduos domiciliares e resistentes a vazamentos, de modo a evitar a contaminação do resíduo comum e a destinação inadequada dos óleos. Os resíduos devem estar devidamente identificados, auxiliando a coleta.

Os resíduos devem ser coletados por empresas licenciadas pelos órgãos ambientais e autorizadas pela Agência Nacional de Petróleo (ANP) a exercer este serviço. Os caminhões de coleta devem ser especiais, devidamente identificados e sinalizados, além de conter kit de primeiros socorros e manual para situações de emergência. O condutor deve, ainda, portar cópia da documentação de seu licenciamento e autorização no próprio veículo. É fundamental também que os coletores autorizados emitam e entreguem o certificado de coleta, documento previsto nas normas vigentes, comprovando o volume de óleos lubrificantes usados ou contaminados coletados.

O armazenamento dos óleos lubrificantes usados, que precede a destinação final, deve ser realizado em recipientes em boas condições, como bombonas e contêineres plásticos, livres de vazamentos e colocados dentro de uma bacia de contenção. Entretanto, a melhor opção é um pequeno tanque, que pode ser aéreo ou subterrâneo. O fundamental, em todos os casos, é a existência de bacia de contenção, para prevenir vazamentos e contaminações.

As embalagens e filtros de óleos lubrificantes devem ser armazenados, após máximo escoamento do produto remanescente em seu interior, triados e colocados em recipientes que impeçam que possíveis resquícios do produto extravasem, contaminando outros resíduos. Alguns municípios recolhem estas embalagens e filtros e utilizam-nos em processos de reciclagem. Entretanto, quando esses resíduos não forem destinados a empresas recicladoras, devem ser direcionados para aterros de resíduos perigosos.

Em se tratando da destinação final destes resíduos, é vedado o seu lançamento em solos, corpos hídricos e em sistemas de esgotos ou evacuação de águas residuais, dado o potencial poluidor dos óleos lubrificantes. É vedada também a queima destes resíduos, devido à grande quantidade de gases carcinogênicos que é lançada à atmosfera em decorrência desta prática, o que pode ocasionar doenças respiratórias e até mesmo câncer nas pessoas próximas ao local da queima. Estima-se que os óleos lubrificantes usados ou contaminados, quando queimados, causem forte concentração de poluentes em um raio médio de dois quilômetros.

Conforme art. 3º da Resolução CONAMA nº 362/2005, todo óleo lubrificante usado ou contaminado coletado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de refino. Os óleos lubrificantes usados ou contaminados não rerrefináveis, tais como as emulsões oleosas e os óleos biodegradáveis, devem ser recolhidos e eventualmente coletados, em separado, segundo sua natureza, sendo vedada a sua mistura com óleos usados ou contaminados rerrefináveis. Os óleos lubrificantes utilizados no Brasil devem considerar, obrigatoriamente, o princípio da reciclabilidade, sendo que os processos devem estar devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente.

O rerrefinador, regularmente licenciado perante o órgão ambiental competente e autorizado pela ANP, ao receber o resíduo do coletor autorizado, realizará testes, como destilação e saponificação, para verificar se existe alguma contaminação que inviabiliza ou reduza a eficiência do processo de refino. Após a análise, o óleo lubrificante usado é encaminhado para o processo mais adequado de refino. No **Quadro 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. –	Orientação ao consumidor sobre como e onde destinar os seus resíduos sólidos em Pernambuco [recurso eletrônico].

Recife: Ed. UFPE, 2018.

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 Ibimirim assim como os demais resíduos já mencionados acima, os postos de gasolina existentes, não contam com nenhum programa para coleta do referido resíduo.

11.24.6. Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e de Luz Mista

As lâmpadas fluorescentes possuem, em sua composição, três grupos principais de materiais: a estrutura da lâmpada em si, correspondente ao vidro e às partes de suporte metálico; a parte elétrica, composta por eletrodo, fio, filamento e reator; e aditivos para preenchimento, tais como gás inerte, mercúrio, sódio, haleto metálico e pó fluorescente.

As lâmpadas fluorescentes possuem, em sua composição, três grupos principais de materiais: a estrutura da lâmpada em si, correspondente ao vidro e às partes de suporte metálico; a parte elétrica, composta por eletrodo, fio, filamento e reator; e aditivos para preenchimento, tais como gás inerte, mercúrio, sódio, haleto metálico e pó fluorescente.

Tabela 79– Quantidade Média de Mercúrio Contido em Lâmpadas

Tipo de Lâmpada	Potência (w)	Quantidade média de mercúrio (g)
Fluorescente Tubular	15 a 110	0,009
Fluorescente Compacta	5 a 65	0,005
Luz Mista	160 a 550	0,017
Vapor de Mercúrio	80 a 400	0,032

Vapor de Sódio	70 a 1000	0,039
Vapores Metálicos	35 a 2000	0,045

Fonte: ABILUX *apud* BACILA, 2012.

O mercúrio (Hg) é um metal pesado, que se volatiliza rapidamente à temperatura ambiente, podendo permanecer na atmosfera por mais de um ano. Quando lançado na natureza, o mercúrio sofre bioacumulação, comprometendo não só o meio ambiente como também a vida de animais e seres humanos. Este metal pesado, presente no interior das lâmpadas fluorescentes, é liberado quando estas são quebradas, queimadas ou dispostas em aterros sanitários, o que as transforma em resíduos perigosos Classe I.

Tendo em vista essa classificação e a toxicidade do mercúrio para o corpo humano e para o meio ambiente, faz-se necessário o gerenciamento adequado das lâmpadas fluorescentes, sobretudo no que diz respeito a sua destinação ambientalmente adequada. Entretanto, uma considerável parcela destes materiais, sobretudo as lâmpadas de uso doméstico, é descartada em locais impróprios e ambientalmente inadequados, seja por descaso ou desconhecimento dos riscos associados à sua gestão inadequada.

O mercúrio presente nas lâmpadas fluorescentes é liberado quando as lâmpadas se quebram, parte, em forma de vapor de mercúrio, instantaneamente, e o restante, que fica retido nos resíduos, é liberado gradativamente. Deve-se, portanto, manusear adequadamente lâmpadas fluorescentes evitando quebras. Para isso, algumas medidas simples de minimização de risco, como, por exemplo, seu manuseio somente após o resfriamento do bulbo e pela base de plástico, além de evitar sua instalação em locais expostos a quebras, podem minimizar acidentes.

Cada cidadão tem a responsabilidade de realizar a triagem das lâmpadas fluorescentes dos demais resíduos domésticos, encaminhando-as aos postos de coleta autorizados. Os cidadãos podem aproveitar suas embalagens originais para seu acondicionamento, mas, quando isso não for possível, deverão ser utilizados papel, papelão ou jornal e fitas adesivas para envolvê-las, protegendo-as contra choques. Recomenda-se a alternativa de realizar a coleta de lâmpadas

fluorescentes em conjunto com a coleta de pilhas e baterias, aproveitando os pontos de entrega instalados, mas em recipientes distintos. As lâmpadas devem ser recebidas, acondicionadas e armazenadas adequadamente, de forma segregada.

O acondicionamento correto das lâmpadas, independentemente de seu estado, é fundamental quando se objetiva minimizar a liberação do vapor de mercúrio. Geralmente, os contêineres utilizados para a coleta dessas lâmpadas possuem um filtro de carvão ativado, utilizado para captar o vapor de mercúrio e possibilitar a sua recuperação. O Instituto Brasileiro de Administração Municipal apresenta as seguintes recomendações em relação ao correto manejo das lâmpadas:

- estocar as lâmpadas que não estejam quebradas em uma área reservada, em caixas, ou, de preferência, em uma bombona plástica para evitar que se quebrem;
- rotular todas as caixas ou bombonas;
- não quebrar ou tentar mudar a forma física das lâmpadas;
- no caso de quebra de alguma lâmpada, os cacos de vidro devem ser removidos e a área deve ser lavada;
- armazenar lâmpadas quebradas em contêineres selados e rotulados de modo a ressaltar a presença de mercúrio;
- quando houver quantidade suficiente de lâmpadas, enviá-las para reciclagem, acompanhadas das seguintes informações (manter os registros dessas notas por três anos, no mínimo): nome do fornecedor (nome e endereço da empresa ou instituição), da transportadora e do reciclador; número de lâmpadas enviadas; data do carregamento.

O transporte das lâmpadas deve ser realizado por empresas licenciadas pelos órgãos ambientais. A prefeitura municipal pode, entretanto, assumir a coleta e o transporte dos resíduos de lâmpadas fluorescentes. O transporte deve, ainda, estar de acordo com as normas e legislações vigentes, como o Decreto Federal nº 96.044/88, que regulamenta o transporte rodoviário de resíduos perigosos.

Ainda em relação ao transporte, o aproveitamento do sistema de coleta já existente no município pode ser realizado, implementando-se, nos caminhões coletores de resíduos, recipientes para colocação armazenamento dos resíduos de lâmpadas. Recomenda-se que o veículo contenha, ainda, kit de emergências e EPIs e o motorista, após devida orientação e treinamento, deve possuir manual de procedimentos a seguir em casos de emergências/acidentes.

O material coletado deve ser encaminhado para a central de armazenamento, a ser definida pelo município. As centrais de armazenamento podem ser compartilhadas por diversos municípios, por meio da formalização de consórcios intermunicipais, reduzindo os custos de implantação. O local para armazenamento, de caráter temporário, de lâmpadas usadas, deve ser coberto e bem ventilado, protegido do sol e da chuva, atendendo às especificações da ABNT/NBR 12.235:1992.

As alternativas existentes para a destinação final e/ou tratamento devem ser realizadas por empresas especializadas e licenciadas, tendo em vista a exigência de equipamentos especiais. As alternativas disponíveis são: disposição em aterros industriais (com ou sem pré-tratamento), trituração e descarte sem separação dos componentes, encapsulamento, incineração, reciclagem e recuperação do mercúrio.

A reciclagem das lâmpadas fluorescentes evita a liberação de mercúrio ao ambiente, além de promover o reuso de materiais, minimizando a quantidade de resíduos a ser aterrada, reduzindo as emissões de gases do efeito estufa e economizando energia. Cabe ressaltar que esta reciclagem não gera novas lâmpadas fluorescentes, mas recupera seus constituintes e os reintegra ao processo produtivo de indústrias do mesmo setor e de outros segmentos.

No **Quadro 8** são sintetizados os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de lâmpadas.

Quadro 8 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Lâmpadas

Legislação	Descrição
Legislação Descrição Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
ABNT NBR 12235/ 1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.
ABNT NBR 8418/ 1984	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – Procedimento.
ABNT NBR 10157/ 1987	Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
Manual para destinação: / Adriana Dornelas Luna, organizadora. – 3. ed. – Recife: Ed. UFPE, 2018.	Orientação ao consumidor sobre como e onde destinar os seus resíduos sólidos em Pernambuco [recurso eletrônico].

Fonte: Adaptado GESOIS, 2021.

No Município de Ibimirim 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. 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 Ecoponto 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.

11.24.7. Resíduos dos Produtos Eletrônicos

Define-se resíduos de equipamentos eletroeletrônicos como os equipamentos elétricos e eletrônicos obsoletos e/ou submetidos ao descarte, bem como todos os seus componentes, subconjuntos e materiais consumíveis necessários ao seu funcionamento. Enquadram-se nesta categoria refrigeradores, televisores, telefones,

celulares, rádios, geladeiras, *freezers*, máquinas de lavar roupas, aspiradores, impressoras, secadores, fios, cabos, *mouses*, estabilizadores, entre outros (**Figura 97**). Diretivas implementadas na Comunidade Europeia dividem esses resíduos em 10 categorias, como demonstrado na **Tabela 76**.



Figura 113– 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 80– 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 acondicionamento 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 Ibimirim.

O **Quadro 9** a seguir apresenta a relação dos resíduos de eletroeletrônicos que podem ser entregues no Ecoponto 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 GESOIS, 2021.

O Município de Ibimirim não possui pontos de coleta específicos para resíduos eletrônicos e estes acabam por vezes 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 98**.

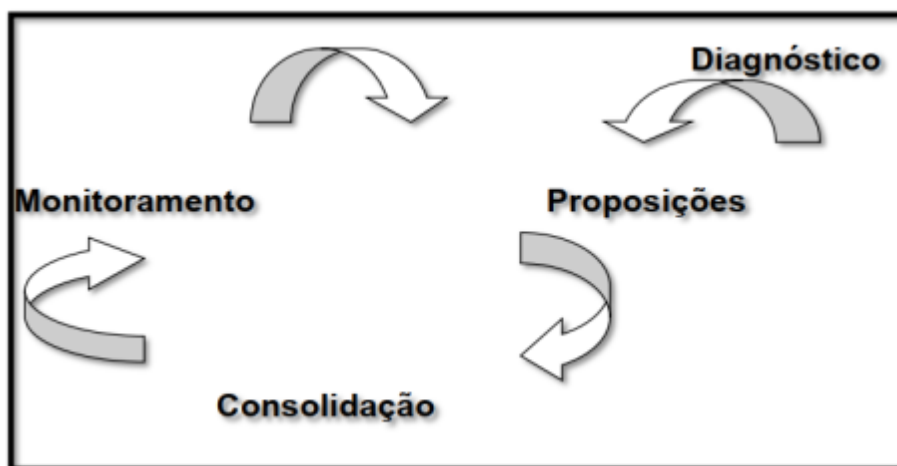


Figura 114– Etapas de Elaboração do PGIREEE
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2018.

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

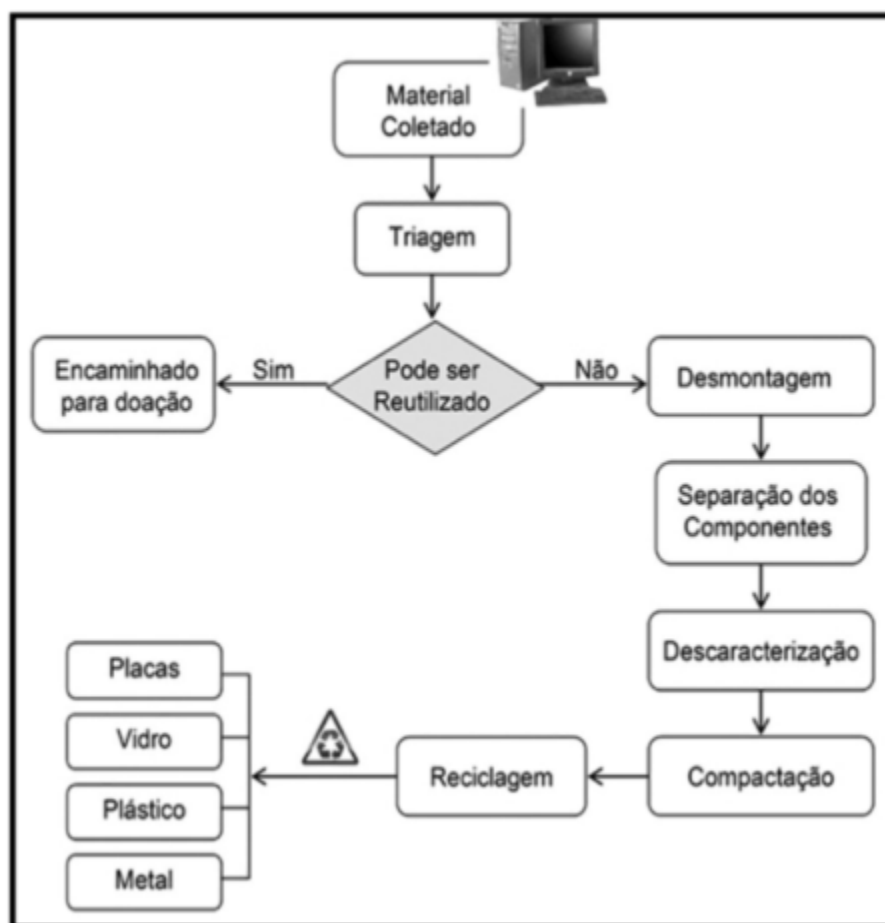


Figura 115– Ciclo de Reciclagem de Resíduos dos Produtos Eletrônicos
Fonte: <http://qnint.sbg.org.br>, Adapt. GESOIS, 2018.



11.25. Educação ambiental e Participação social

A Lei Nacional de Resíduos, em conjunto com o Decreto que a regulamenta e com a versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), preveem que a educação ambiental (EA) deve fazer parte das ações interinstitucionais, no sentido de levar ao conhecimento das pessoas suas responsabilidades na geração e na disposição correta dos resíduos sólidos, valorizar o trabalho do catador e do reciclador e ensinar à população que ela deve cobrar das administrações competentes ações para a boa gestão do plano de gerenciamento de resíduos (TONETO Jr. et al, 2014).

A importância da educação ambiental nas escolas públicas deve ser assim entendida:

“A educação ambiental é fundamental para uma conscientização das pessoas em relação ao mundo em que vivem para que possam ter cada vez mais qualidade de vida sem desprezar o meio ambiente. O maior objetivo é tentar criar uma nova mentalidade com relação a como usufruir dos recursos oferecidos pela natureza, criando assim um novo modelo de comportamento, buscando um equilíbrio entre o homem e o ambiente. Sendo assim, este estudo procura analisar a importância das questões ambientais e educação ambiental desenvolvida nas escolas públicas, discutindo sua importância e compreendendo as principais dificuldades e desafios enfrentados pela Educação Ambiental no Ensino Fundamental I nas escolas públicas, tendo em vista que neste nível os educandos são bastante curiosos e abertos ao conhecimento. Em um mundo bastante conturbado, no qual vivemos atualmente, em virtude de como o homem vem utilizando os recursos naturais de forma inadequada se faz necessário uma conscientização ambiental, sobretudo por parte dos educadores, já que eles têm grande responsabilidade na formação cidadã de seus alunos, sendo importante que estes possam tomar entendimento acerca do que acontece e o que podem fazer para preservar o meio ambiente, e disseminem tal conhecimento para sociedade (SALLES, 2014, pg. 1).”

De acordo com a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que Institui a Política Nacional de Educação Ambiental, Art. 9º, a educação ambiental deve estar presente e ser desenvolvida no âmbito das instituições de ensino público e privada. A Prefeitura de Ibimirim não desenvolve nenhuma ação e projetos ligados à educação ambiental.

11.26. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluindo a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos

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 Ibimirim.

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
Varrição de rua	<ul style="list-style-type: none"> • O serviço deve ser utilizado com todo o material necessário, de primeira qualidade sendo estes: vassouras, sacos de lixo e pórtico para o lixo coletado nas varrições; • A varrição deve ser realizada diariamente, de segunda a sexta; • Todos os resíduos gerados devem ser recolhidos (válido para todos os processos descritos nesta tabela); • Em caso de urgência o serviço deverá ser realizado em qualquer hora ou dia (válido para todos os processos descritos nesta tabela); • Os empregados deverão estar devidamente uniformizados e com equipamentos de segurança individuais e coletivos (válido para todos os processos descritos nesta tabela). 	Memorial Descritivo dos serviços e NBR 12.980
Poda de grama e roçagem em terrenos baldios	<ul style="list-style-type: none"> • O serviço deve ser realizado com todo o material necessário, de primeira qualidade: vassouras, ferramentas, maquinário e trator de roçagem. 	Memorial descritivo dos serviços, Lei nº 12.305 e NBR 12.980
Destinação final	<ul style="list-style-type: none"> • Os resíduos orgânicos advindos dos serviços de poda e roçagem, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio do processo de compostagem; • Em caso de inexistência do processo de compostagem (resíduos orgânicos), a disposição final dos resíduos (varrição, poda e roçagem) deve ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes. 	Lei 12.305 NBR 13.591 e NBR 13.986

Fonte: Adaptado. GESOIS, 2021.

Quadro 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 NBR15.114

Fonte: Adaptado. 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. 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. 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. 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 ser 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 as 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.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.GESOIS, 2021.

11.27. Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público

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.

11.28. Análise das Soluções Consorciadas ou Não Consorciadas

O Município de Ibimirim não participa de nenhum Consórcio.

11.29. Receitas, Despesas e Custeio dos Investimentos

No Município de Ibimirim não há cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Tabela 81– Custo da Gestão dos Resíduos Sólidos

Tipologia dos Serviços	Custo (R\$)
Percentual do orçamento municipal para os serviços de limpeza e/ou coleta de resíduos	-
Custo com o manejo dos resíduos sólidos para o município	3.900.000,00
Custo da coleta de RSS	4.200,00
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 IBIMIRIM DE IBIMIRIM, 2021.

11.30. Caracterização dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos segundo indicadores do SNIS.

De modo a avaliar os serviços públicos de manejo de resíduos sólidos no Município de Ibimirim, 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.

11.30.1. Aspectos caracterizados nos serviços e indicadores analisados referente ao Município de Ibimirim

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 Ibimirim, foram selecionados indicadores visando uma análise em relação à geração de resíduos sólidos domiciliares, serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos, gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil, gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde (RSS) e questões financeiras sobre a prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, os quais são descritos a seguir. Para facilitar, foram inseridos no nome do indicador o código que eles recebem no SNIS.

a) Atendimento da população em relação aos resíduos sólidos urbanos

- a) IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município;
- b) IN015 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO (resíduos domésticos) em relação à população total do município;
- 1. 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;
- 2. 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 (%);
3. Gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde (RSS)
 - a) IN037 - Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada (%)
4. 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 (%).

11.31. Percepção da População

Buscando analisar a percepção da população, tendo em vista o caráter participativo necessário à elaboração do Plano, observam-se as potencialidades e fragilidades notadas pelos moradores durante a oficina.

De acordo com os participantes, as potencialidades e as fragilidades destacadas no Município de Ibimirim, em relação ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos na Sede se referem a fragilidades:

- Inexistência de coleta seletiva;
- Falta de conscientização da população;
- Queima do lixo;
- Falta de divulgação e cronograma dos dias de coleta;

- Disposição Inadequada dos Resíduos Sólidos, Falta de limpeza em lotes vagos;
- Falta de conscientização dos comerciantes para a disposição dos resíduos em horários certos.

- Na zona rural se referem a:

- Ineficiência dos Serviços de Coleta;
- Falta de conscientização da população;
- Queima do lixo;

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

11.32. Quadro Resumo

Tabela 82– Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares em Ibimirim

Resíduos Sólidos Domiciliares			
	Áreas atendidas		Áreas não atendidas
	Área Urbana	Comunidades Rurais	Demais áreas rurais
Áreas atendidas e áreas sem acesso aos serviços	Reta de Paulo Afonso, Reta de Floresta, Travessas, Nossa Senhora Perpetuo Socorro, Chafariz, Santa Izabel, Duque de Caxias, Inês Priscila, Ester Nunes, Joaquim Deodato, Cardeal Arcoverde, Castro Alves, Manoel Vicente, Castelo Branco, Beira Rio, Boa Vista, Poço da Cruz.	Quixabeira, Três Pedras, Campo Verde, Croatá, Onça, Tatajuba, Olaria, Maxim, Alto dos Coelhoos, Papa-terra, Tabela, Várzea do Pico, Mulundu, Serra do Uricuri e Tamandaré.	Demais comunidades rurais.
Gestão	Prefeitura Municipal-Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura		
Prestação de serviço	Mega Mak Transportes LTDA		
Acondicionamento	Sacos plásticos, caixas de papelão, latas e em alguns casos caixotes de madeira.		
Cobertura	90%	Não atendido em sua totalidade	
Frequência	2 a 3 vezes na semana	1 vez na semana	
Equipe responsável	São usados 16 funcionários e 01 motorista.		Não há prestação dos serviços.
Equipamento utilizado	Compactador, Basculante, Carroceria, Trator com carreta e Retroescavadeira		
Transbordo	Não Possui		
Tratamento	Não Possui		
Destinação	Aterro Sanitário	Queima do lixo	

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIMIRIM, 2021.

Tabela 83– 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	Varrição e capina são utilizados 18 funcionários					
Equipamentos utilizados	Não Informado					
Veículo utilizado na coleta dos resíduos gerados	Basculante					
Destinação dos resíduos gerados	Aterro Sanitário					

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIMIRIM, 2021.

Tabela 84– Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde em Ibimirim

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	São utilizados 08 funcionários para a destinação final, 02 motoristas e 01 profissional para atividades administrativas.
Equipamento utilizado	Não Informado
Existência de abrigos temporários nas unidades de saúde	Unidade de Saúde Marcos Vieira D’Avila
Destinação dos resíduos gerados	Responsável pela empresa BRASCON

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIMIRIM, 2021.

Tabela 85– Gerenciamento dos Resíduos de Construção e Demolição realizados em Ibimirim

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	Retroescavadeira e Basculante
Destinação dos resíduos gerados	Aterro Sanitário

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIMIRIM, 2021.

Tabela 86– Situação dos resíduos com logística reversa obrigatória no município de Ibimirim.

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 aterro sanitário.
Pneus	Coletados e enviados para Instituições Ambientais; ex: Associação Umuramas.
Resíduos de óleos lubrificantes e suas embalagens	Não possuem programa para este resíduo
Lâmpadas fluorescentes	Recolhidas juntamente com a coleta convencional e encaminhadas ao aterro sanitário.
Eletroeletrônicos	Recolhidas juntamente com a coleta convencional e encaminhadas ao aterro sanitário.
Medicamentos vencidos ou em desuso	Recolhidas juntamente com a coleta convencional e encaminhadas ao aterro sanitário.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE IBIMIRIM, 2021.

11.33. Considerações Finais

Depois de realizado o levantamento de dados e em campo para verificar a situação atual da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Ibimirim 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 47,75% 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 34,06% 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.

12. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O diagnóstico dos serviços e manejo de águas pluviais do Município de Ibimirim – 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 drenabilidade interna ou condutividade hidráulica dos materiais e inclinação do terreno (SENA, 2011).

Desta forma, Botelho (apud 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. Isso faz com que as opções do ciclo natural da água em ambientes sem, ou com pouca intervenção humana, se limite agora apenas em infiltração e escoamento, sendo o último, prevalecente da quase completa ausência de cobertura vegetal nestas áreas. Com a redução da infiltração, a concentração de água por meio do escoamento, favorece a frequência e grandeza das enchentes.

O sistema de drenagem das chuvas compõe de maneira essencial o funcionamento das cidades, dado que com o crescimento das áreas impermeabilizadas, através da urbanização, há acúmulo de água ao qual necessita ser cercado por sistemas eficientes de escoamento, evitando assim, problemas com a acumulação, propriamente, e outros relacionados ao assoreamento e erosão (SENA, 2011).

12.1. 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 não estruturais: Plano diretor de uso e Ocupação do Solo; Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB); plano diretor de drenagem (PDD); cadastro técnico de obras lineares; mapeamento de áreas de risco de inundação; ordenamento de uso e ocupação do solo; regulação de serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

O fato de não existirem normas técnicas de cunho nacional para projeto de sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, faz com que haja variação de alguns critérios e nomenclaturas em cada município da união. Em alguns destes municípios, especialmente, em algumas capitais de estados, têm-se manuais próprios, os quais instituem normas de execução de obras, planejamento, operação,

projeto e manutenção da infraestrutura do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. (SNIS, 2020).

No que diz respeito à gestão dos serviços de drenagem urbana, o Plano Nacional de Saneamento Básico, elaborado pela Secretaria nacional de Saneamento do Ministério das Cidades (PLANSAB, 2013) constatou que:

Quase 100% dos municípios têm seus sistemas de drenagem administrados diretamente pelas prefeituras. A questão da drenagem municipal ficava em 2000, predominantemente vinculada às secretarias de obras e serviços públicos. Em 2000 apenas 22,5% dos municípios do país declararam possuir plano diretor de drenagem urbana. Com relação à prestação dos serviços de drenagem, consideramos os seguintes desafios a serem equacionados no PLANSAB:

- Fortalecimento da capacidade institucional dos municípios, mediante ações de qualificação do seu corpo de gestores e técnicos, no sentido da construção de uma visão integrada que oriente o planejamento da drenagem articulado ao planejamento do esgotamento sanitário, da coleta e disposição de resíduos sólidos e do uso e ocupação do solo dentro do paradigma da gestão sustentável da drenagem com foco em medidas não estruturais;
- Equacionar formas sustentáveis de financiamento para os sistemas;
- Ampliar a participação da sociedade no controle da gestão da drenagem urbana;
- Apoiar o desenvolvimento de experiências de cooperação intermunicipal na escala da bacia hidrográfica, que deve ser orientadora dos sistemas de drenagem.

Rossetto, A. M e Lerípio, A. A in Philippi, Jr., A. (2012), em uma abordagem sobre o ambiente descrevem:

Muitas questões relacionadas a esse tema, tais como processos demográficos, de urbanização e socioeconômicos, padrões tecnológicos e de produção e consumo, valores culturais e estruturas educacionais, são protagonistas de intensas alterações do ambiente; entretanto, as decisões que determinam suas evoluções não raro desconsideram as demandas ambientais. Vista a partir deste enfoque, a problemática ambiental passa a ter inúmeros pontos de articulação e infinitos atores e agentes.

Deste modo, com grande frequência os problemas de drenagem urbana estão relacionados com a geografia da intervenção urbanística assumindo aspectos próprios e atinentes a particularidades diversas de cada bacia hidrográfica analisada. A grande evolução demográfica que culminou com a recente concentração da maior parte das pessoas residindo em meios urbanos, agravou os

problemas relativos às questões de drenagem. Paralelamente os manejos clássicos assumidos nos sistemas de drenagem urbana contribuíram para uma evolução dos conceitos higienistas, para conceitos inovadores relativos à gestão de águas pluviais urbanas. A **Tabela 78** sintetiza tais paradigmas.

Tabela 87 – Gestão de águas pluviais no meio urbano e visões conceituais

HIGIENISMO	CONCEITOS INOVADORES
Drenagem rápida das águas pluviais, transferência para jusante	Favorecimento à infiltração, ao armazenamento e ao aumento do tempo de percurso do escoamento
Redes subterrâneas, canalização dos cursos d'água naturais	Valorização da presença da água na cidade, busca de menor interferência sobre o sistema natural de drenagem
Associação do sistema de drenagem ao sistema viário	Soluções técnicas multifuncionais: Sistema de drenagem associado a áreas verdes, terrenos de esporte, parques lineares
Sistema de drenagem gravitacional, não controlado, configuração fixa de rede	Sistema de drenagem controlado, possibilidade de alteração na configuração da rede de drenagem em tempo real
Concepção e dimensionamento do sistema segundo um nível único de risco de inundação	Concepção e dimensionamento segundo diferentes níveis de risco de inundação, para atender objetivos diferenciados
Não analisa o sistema no contexto de eventos de tempos de retorno superiores ao de projeto	Avaliação da operação do sistema para eventos de tempo de retorno superiores ao de projeto, gestão de risco de inundação
Objetivos de saúde pública e de conforto ao meio urbano; despreocupação com impactos da urbanização sobre meios receptores	Preocupação com a garantia de condições adequadas de saúde pública e conforto no meio urbano e de redução dos impactos de urbanização sobre os meios receptores

Fonte: **NASCIMENTO, BAPTISTA E VON SPERLING, 1999.**

De acordo com TUCCI, C. E. M. (2008), para a obtenção de estrutura de gestão das cidades com relação às águas urbanas, torna-se indispensável sua composição com os seguintes elementos:

- Planejamento e gestão do uso do solo: Definir através do Plano diretor urbano, a realidade do município no passado juntamente com a correção da realidade atual, e previsão de como a cidade tende a ser ocupada futuramente.
- Infraestrutura viária, água, energia, comunicação e transporte: Planejamento e gestão dos elementos da infraestrutura do município para melhor atendimento das correções e objetivos futuros.
- Gestão socioambiental: Gerir as questões relacionadas ao meio ambiente urbano torna-se indispensável para a estruturação e desenvolvimento do município. A gestão está diretamente relacionada com a aprovação de projetos, monitoramento, fiscalização e pesquisa, possibilitando o desenvolvimento socioambiental e urbano sustentáveis.

Em praticamente todas as regiões do mundo a atratividade exercida pelos meios aquáticos impulsionou o desenvolvimento urbano em regiões próximas dos mesmos e, conseqüentemente, em áreas de risco de inundações. Tem-se como resultado problemas estabelecidos em áreas de risco, um contexto bastante frequente nas cidades brasileiras.

A gestão integrada de bacias hidrográficas, juntamente com o controle sobre a supressão da cobertura vegetal e o planejamento para uso e ocupação do solo são medidas indispensáveis para o funcionamento desejável dos sistemas de drenagem urbana.

A Lei Federal 10.257/2001 regulamenta os instrumentos de política urbana previstos nos Planos Diretores Municipais, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes. Entre esses instrumentos se insere o planejamento territorial urbano, essencial para que o avanço dos sítios urbanizados se estabeleça em consonância com princípios de seguridade. Nesse aspecto a manutenção das áreas baixas preservadas ou desocupadas, uma vez que se mostram impróprias para uso habitacional, devido ao risco de inundações se estabelece como uma das metas relevantes no cenário de gestão, especialmente no planejamento da ordenação territorial.

12.2. Instrumentos Normativos Legais

Entre os dados utilizados neste diagnóstico, as informações obtidas junto aos técnicos da Prefeitura local e dados obtidos de visitas realizadas aos locais, estão incluídos os seguintes Instrumentos Normativos Legais, em caráter complementar:

- 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 Municipal Orgânica do Município de Ibimirim – PE Decreto Legislativo nº 001/2011.

- d) Lei Municipal Complementar Nº 01/2019 - Institui o plano diretor do Município de Ibimirim, revogando as disposições em contrário;
- e) Lei Municipal Complementar Nº 03/2019 - Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano ou dos loteamentos e dá outras providências;
- f) Lei Municipal complementar nº 04/2019 - Dispõe sobre ordenamento do uso e ocupação do solo urbano da cidade de Ibimirim e dá outras providências.

12.3. 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 Ibimirim é a instituição responsável pelo serviço de manejo de águas pluviais, por meio da Secretaria de Infraestrutura.

12.4. Análise Crítica do Plano Diretor de Drenagem Urbana e Leis de Uso e Ocupação do Solo

A Lei Complementar nº 01/2019 institui o Plano Diretor do Município de Ibimirim, revogando as disposições em contrário. Em seu Art. 2º expõe que “o plano diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento urbano do Município de Ibimirim, de cumprimento obrigatório por todos os agentes públicos e privados que atuam em seu território.”

Este plano tem como diretrizes principais: estratégias de ordenamento da estrutura urbana, adequação da infraestrutura urbana e serviços públicos aos padrões de ocupação locais, regulamentação do uso e ocupação do solo, melhorar o ambiente urbano e conservar/preservar o ambiente natural, incentivar práticas sustentáveis e adotar medidas de controle da alteração climática.

A Lei Complementar Nº 03/2019, do Município de Ibimirim em seu artigo 1º “dispõe sobre o parcelamento do solo urbano ou loteamentos e estabelece parâmetros para o uso e função social do solo da cidade de Ibimirim, com a regulação urbanística baseada no interesse público.”

Em seu Art. 2º é listado o objetivo da Lei complementar, que diz:

- I - O desenvolvimento urbano do Município e o controle da expansão urbana, obedecendo às diretrizes gerais fixadas nas leis federais, 6766/79, 9785/99 e 10.257/2001, na Lei Orgânica do Município, no que for pertinente;
- II - Ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes, em consonância com o Estatuto da Cidade e a Lei Orgânica do Município;
- III - A estruturação urbana com justa distribuição dos benefícios e ônus do processo de urbanização;
- IV - Direito à moradia e ao acesso à terra para todos;
- V - A proteção, preservação e recuperação do meio ambiente.

No capítulo III da mesma Lei, trata-se sobre o Parcelamento do Solo, segue seus artigos 4º e 5 respectivamente:

Art. 4º- O parcelamento do solo urbano e a urbanização devem ser organizados e planejados estrategicamente em torno de elementos estruturadores do espaço urbano: sistema viário, redes de infraestruturas de água, esgotos e energia; e os elementos integradores como: habitação, espaços produtivos, espaços públicos e equipamentos sociais.

Art. 5º- Considera-se parcelamento do solo urbano a subdivisão de gleba(s) em lotes destinados à edificação, em unidades jurídicas independentes, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos, com prolongamentos ou ampliação ou modificação das vias existentes, realizado por iniciativa pública ou privada. §2º- É vedado o parcelamento do solo urbano: a) Em áreas de proteção e preservação do meio ambiente; b) Em áreas alagadiças e sujeitas a inundações; c) Em áreas que apresentem afloramentos rochosos sem condições de edificação; d) Nas faixas de domínio das vias estaduais e federais, observadas as distâncias mínimas requeridas; e) Em áreas fora do perímetro urbano ou área de expansão urbana.

A Zona Prioritária de Expansão Urbana - ZPEU faz parte das 6 (seis) morfotipologias de zonas estabelecidas pela Lei de Uso de Ocupação do Solo do Município de Ibimirim - PE. “Ela é formada por quatro grandes eixos viários favoráveis à expansão urbana com maior potencial de densidade construtiva, maior potencial de densidade de fluxos e de demografia”. Lei Municipal Complementar nº 01/2019

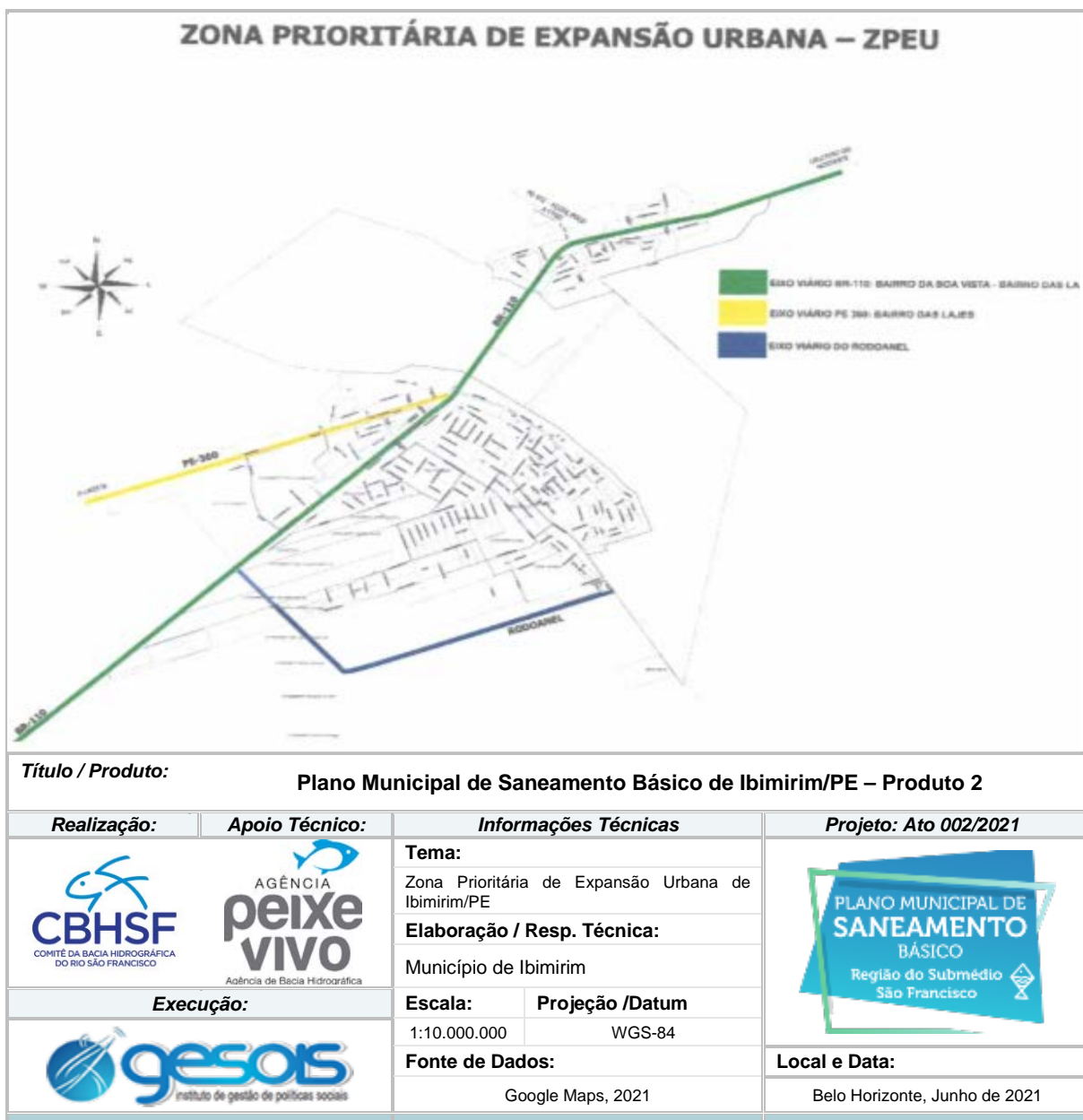


Figura 116 – Zona Prioritária de Expansão Urbana (ZPEU)
 Fonte: IBIMIRIM-LEI COMPLEMENTAR Nº 03/2019.

A seção I, trata do Loteamento na sede Municipal, e diz em seu artigo 11º:

Art. 11º - O solo urbano para ser parcelado em loteamento, deverá atender aos requisitos urbanísticos e de interesse público, em conformidade com as legislações federais, já referidas no inciso I do artigo 2º dessa Lei Complementar, com as leis estaduais e com as leis do município e os requisitos constantes nos Anexos integrantes desta Lei.

Abaixo na **Figura 101** e na **Figura 102** constam os parâmetros urbanísticos para os Loteamentos no Município de Ibimirim - PE.

REQUISITOS		ÁREA URBANA	ÁREA URBANA
ÁREAS PÚBLICAS Art. 16, incisos I, II, III e parágrafos. 30% da gleba a ser loteada	10% de ocupação em áreas públicas e áreas verdes (praças, parque etc.).	inciso I) ou 12% (Art. 16, inciso III).	Mínimo de 50% dos 10,0% ou 12% das áreas públicas em espaço contínuo.
	SISTEMA VIÁRIO		20% na ZCCS, ZPEU, ZORC, ZI; e no mínimo de 18,0% e máximo de 20,0% nas ZEIS. (Art. 16, incisos I, II e III)
LOTES (Lei de Uso e Ocupação do Solo e Lei do Plano Diretor)	ÁREA MÍNIMA		- Zona Central de Comércio e Serviços – ZCCS: 160,00 m ² . - Zona Prioritária de Expansão Urbana – ZPEU: 140,00 m ² . - Zona de Ocupação Residencial Consolidada – ZORC: • Centro e Agrovila 01: 200,00 m ² . • Vila da Caixa e Padre Cícero: 140,00 m ² . - Zona de Especial de Interesse Social – ZEIS: 140,00 m ² . - Zona Industrial – ZI: 200,00 m ² .
	TESTADA MÍNIMA		- Zona Central de Comércio e Serviços – ZCCS : 8,00 m. - Zona Prioritária de Expansão Urbana – ZPEU : 7,00 m. - Zona de Ocupação Residencial Consolidada – ZORC: • Centro e Agrovila 01: 10,00 m. • Vila da Caixa e Padre Cícero: 7,00m. - Zona de Especial de Interesse Social – ZEIS : 7,00 m. - Zona Industrial – ZI : 8,00 m.
QUADRAS	QUADRA PADRÃO		- ZCCS, ZPEU, ZORC : 100,00 m; - ZEIS : até 120,00 m.; - ZI : até 200,00 m.

Figura 117 – Parâmetros Urbanísticos para Loteamentos
 Fonte: IBIMIRIM-LEI COMPLEMENTAR Nº 03/2019.

Em seu capítulo V, trata-se das Disposições Finais e Transitórias, Art. 24º “Para estabelecer o controle da evolução urbana de forma integrada e harmônica, o Chefe do Executivo, determinará aos órgãos competentes de planejamento e gerência da cidade as atribuições necessárias de”:

§1º- Realizar um permanente acompanhamento do crescimento urbano, em atendimento aos dispositivos desta Lei.

§ 2º- As determinações desta Lei não substituem e nem isentam de obediência às normas Federais e Estaduais que objetivam assegurar condições de melhoria da qualidade de vida humana.

§ 3º- É vedado ao Poder Executivo a doação de áreas públicas de praças e áreas verdes para outros fins alheios aos da administração pública.

Com relação ao Sistema Viário e Passeios Públicos, a Lei Complementar 04/2019, que dispõe sobre o Ordenamento do Uso e Ocupação do solo diz:

Art. 26 - “Para fins de ordenamento do uso do solo e da ocupação do solo, as vias urbanas de Ibimirim classificam-se de acordo com as funções que desempenham na estrutura física e viária da área urbana.”

§ 1º Vias Arteriais- fazem conexão entre bairros, e têm função básica de atender às grandes demandas de viagens intraurbanas, assegurando melhor fluidez no tráfego, adequadas condições de acesso e de circulação, bem como segurança na travessia de pedestres.

§ 2º Vias Coletoras- têm por função básica coletar e distribuir o tráfego das nucleações de bairros residenciais, comerciais, de serviços e outros, efetuando a alimentação das Vias Arteriais.

§ 2º Vias Locais- têm por função básica permitir o acesso às moradias e às demais atividades urbanas.

Sobre os Passeios públicos a Lei declara em seu artigo 29 que:

Deve ser assegurada a continuidade do passeio público, tanto na sua largura, quanto na sua extensão, sendo proibido qualquer tipo de uso fixo e não removível, assim como o rebaixamento, ou descontinuidade da calçada fora das normas definidas nas legislações urbanas.

Segue abaixo tabela extraída da Lei Complementar 03/2019, que apresenta as larguras mínimas do Sistema Viário, de acordo com cada tipo de via e também a largura mínima dos Passeios Públicos.

SISTEMA VIÁRIO E PASSEIOS PÚBLICOS					
TIPOLOGIAS DE VIAS	LARGURA MÍNIMA(m) (Pista de rolamento + calçada)	FAIXAS DE TRÂNSITO	FAIXAS DE ROLAMENTO(m)	CANTEIRO CENTRAL (Mínimo)	LARGURA MÍNIMA DAS CALÇADAS/PASSEIOS PÚBLICOS
Via Expressa	Órgão competente (DNIT ou DER/PE.)	--	--	--	3,00
Via Arterial ¹⁾	20,00	04	12,00	2,00 m.	3,00
Via Coletora	15,00	02	10,00	--	2,50
Via Local	12,00	02	08,00	--	2,00
Via Marginal (de Via Expressa ou de Via Arterial)	6,00	01	06,00	--	--

VIAS ARTERIAIS EM IBIMIRIM:	VIAS COM FUNÇÃO ARTERIAL:
- BR-110; - PE-360; - Av. Manoel Vicente/Av. Castro Alves; ou Av. Castro Alves conforme lei municipal.	- Rodonel; - PE-336/Estrada do Mototê; - PE-312 - Via de acesso ao açude Poço da Cruz, na Boa Vista.

Figura 118 – Sistema Viário e Passeios Públicos
 Fonte: IBIMIRIM-LEI COMPLEMENTAR Nº 03/2019.

Ressalta-se que as vias e passeios públicos representam uma grande parcela das áreas impermeabilizadas dentro das cidades e seus funcionamentos influenciam diretamente a drenagem urbana.

12.5. Análise Crítica dos Sistemas de Manejo e Drenagem das Águas Pluviais e das Técnicas e Tecnologias Adotadas na Atualidade

Os sistemas de drenagem são subdivididos normalmente entre micro e macrodrenagem. Este termo é utilizado de forma imprópria, uma vez que não está sendo feita referência a grandezas microscópicas, porém o mesmo deve ser usado para representar a drenagem menor. Permanece ainda uma parcela de incorreção em razão da prevalência de alguma subjetividade. A **Tabela 79** define quais elementos pertencem a estes sistemas.

Tabela 88 – 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	CANAIAS NATURAIS OU ARTIFICIAIS – Cursos d'água naturais (rios, córregos, dentre outros) ou artificiais que recebem escoamento final das águas pluviais captadas pela microdrenagem
BOCA-DE-LOBO E DE LEÃO – Capta água da chuva conduzida pelas sarjetas e a direciona para galerias	RESERVATÓRIOS DE AMORTECIMENTO – Estruturas (reservatórios, piscinões, tanques, bacias de detenção e retenção) que amortecem vazões e minimizam impactos do escoamento das águas pluviais
GALERIAS – Tubulações que levam a água captada em bocas-de-lobo aos sistemas de macrodrenagem	-
POÇOS DE VISITA – Estruturas (câmaras) para inspeção e serviços de manutenção ao longo da rede de galerias	-

Fonte: **DIAGNÓSTICO SNIS – AP, 2019.**

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).

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

A área da unidade territorial do Município de Ibimirim corresponde a 1.906,437 km² (IBGE, 2020). Apresenta apenas 3,1% das vias com urbanização adequada, que seria com a presença de calçada, bueiro, pavimentação e meio-fio.

Ibimirim dispõe de 79% das vias públicas arborizadas (IBGE, 2017). 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.

O bioma da região é Caatinga, por isso há predominância de vegetação com poucas folhas, que são adaptadas para os períodos de secas. As áreas verdes estão localizadas predominantemente na arborização urbana e em pequenas porções espalhadas ao redor da cidade. Não há praças significativamente arborizadas na cidade, nem parques municipais.

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.

Neste diagnóstico da microdrenagem e macrodrenagem, foram realizadas visitas técnicas em Ibimirim para identificação da situação atual da drenagem pluvial no município. Estes sistemas serão demonstrados primeiramente na sede municipal, em seguida no Distrito Moxotó e na Área Rural do município.

12.6.1. 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.

Em Ibimirim predominam-se bocas de lobo com grelha, ou seja, quando a boca de lobo é projetada diretamente e somente no chão com o uso da grelha conjugada para bloquear a entrada de resíduos de tamanho considerável e que podem obstruir o sistema de microdrenagem. A **Figura 103** e a **Figura 104** retratam esta situação.



Figura 119 – Boca de Lobo Simples
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 120 – Sistema de Microdrenagem nas ruas de Ibimirim
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Outro elemento de drenagem urbana que consta em Ibimirim são as bocas de leão, que são um tipo de boca de lobo. Estas se diferem por ficarem localizadas no leito da rua e próximas ao cruzamento, não no limite deste. A **Figura 105** e a **Figura 106** demonstram esta situação.



Figura 121 – Boca de leão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 122 – Boca de Leão vista por outro ângulo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A falta de cobertura vegetal em lotes urbanos é um fator prejudicial ao sistema de drenagem, visto que, durante a ocorrência de chuvas, o solo é carregado para esse sistema, podendo também, chegar aos corpos d'água e causar assoreamento. A **Figura 107** e a **Figura 108** demonstram a falta de cobertura vegetal em lotes na sede municipal.



Figura 123 – Boca de Lobo tripla próxima a lote vago com ausência de cobertura vegetal
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 124 – Boca de Lobo simples próxima a lote vago com ausência de cobertura vegetal
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Na obra de infraestrutura de drenagem do local considerado como primeira Travessa e Rua Floriano Neves nota-se que a passagem está repleta de resíduos, sendo que

alguns queimados e vegetação em seu entorno. Este fato evidencia um cenário comum na realidade brasileira, a falta de conscientização da população quanto à gestão dos resíduos e sua relação com a eficiência da drenagem urbana, conforme demonstrado pela **Figura 109**, **Figura 110** e a **Figura 111**.



Figura 125 – Obra de macrodrenagem e via com vegetação no entorno
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 126 – Obra de macrodrenagem sem a devida manutenção
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 127 – Obra de infraestrutura sem a devida manutenção, com resíduos queimados em seu entorno
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A rua Irineu está localizada à direita do rio Moxotó, na planície de inundação do mesmo, sendo caracterizada pelo risco geológico de inundações. Conforme demonstrado na figura 13, na rua não há pavimentação, nem sistemas de micro e macrodrenagem, deixando o solo exposto com indícios de erosão.



Figura 128 – Rua Irineu com risco geológico de inundação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

O órgão responsável pelos serviços de drenagem do distrito Moxotó é a Prefeitura Municipal de Ibimirim, por meio da Secretaria Municipal de Infraestrutura. No distrito há apenas duas ruas, sendo que, na principal próxima à praça central há pavimentação do tipo poliédrica, em contrapartida na outra rua não há infraestrutura de revestimento. Conseqüentemente, também não existem sistema de micro e macrodrenagem. A situação é apresentada na **Figura 113** e na **Figura 114**.



Figura 129 – Área Central com presença de calçamento e ausência de sistema de drenagem no distrito Moxotó
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 130 – Falta de infraestrutura de revestimento no Distrito Moxotó
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Conforme demonstrado na **Figura 115**, a mata ciliar não se encontra preservada no Distrito de Moxotó, porém não foram detectados pontos de assoreamento dos cursos d'água. O distrito não apresentou nenhum risco geológico.



Figura 131 – Falta de preservação no distrito Moxotó
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Como retratado na **Figura 116**, o distrito de Poço da Cruz não existe infraestrutura de revestimento e também não há sistema de micro e macrodrenagem. O solo exposto associado às intempéries gera o processo da erosão.



Figura 132 – Poço da Cruz ausência de sistema de drenagem
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

a) Cobertura (macrodrenagem e microdrenagem)

Não foram encontrados estudos ou referências que possuam informações a respeito da cobertura de macrodrenagem e microdrenagem do município. Essa cobertura poderia ser determinada por meio de cadastro técnico, com histórico de projetos realizados no município, tendo sido observado que tal cadastro é inexistente no município.

b) Capacidade de Transporte (macrodrenagem e microdrenagem)

A Prefeitura Municipal não dispõe de informações relacionadas à capacidade de transporte da macrodrenagem e microdrenagem do município. Não foram encontrados estudos ou qualquer outra informação a respeito em órgãos e instituições de níveis estadual ou federal.

c) Estado das Estruturas (macrodrenagem e microdrenagem)

Por meio da demonstração da situação do sistema de drenagem de Ibimirim/PE, pode-se considerar alguns aspectos tratando-se do estado das estruturas. Ibimirim possui bocas de lobo que se encontram em bom estado estrutural, porém não foram encontrados projetos que visem a manutenção destes sistemas, o que é notado nas figuras apresentadas.

No entorno do sistema de macrodrenagem, há presença de vegetação e entulhos, o que prejudica o atendimento da demanda de drenagem em períodos mais intensos de precipitação. O mesmo ocorre para o sistema de microdrenagem.

No ponto de risco geológico identificado à rua Irineu, há falta de urbanização, sem presença de calçamento, sistemas de drenagem ou qualquer outra estrutura que minimize os impactos das cheias do rio Moxotó.

No distrito Moxotó, há apenas duas ruas, onde apenas uma apresenta pavimentação poliédrica, mas sem a presença de sarjetas, bocas de lobo ou poços de visita. A outra rua não possui nenhum tipo de pavimentação. No distrito de Poço da Cruz, não há presença de urbanização.

12.6.2. Sistemas de Drenagem Pluvial na Área Rural (Localidades)

O cenário da área rural do Município de Ibimirim com relação à drenagem pluvial é o mesmo quando se trata da falta de infraestrutura e pavimentação. As localidades são divididas em setores, sendo eles: Sítios, Agrovilas, Assentamentos e Povoados. Os sítios correspondem às localidades: Bela Vista, Pereiros, Salgado, Brejo do Prioré, Juazeirinho, Serra Verde, Menezes, Café, Umburanas, Quiridalho/Santa Rosa/Cumbre, Macambira 1 e 2, Trocado, Ferrão, Frutuoso, Serrota e Igrejinha. As Agrovilas correspondem às localidades: Agrovila III, Agrovila IV, Agrovila V, Agrovila VIII. Os Assentamentos correspondem às localidades: Puiú e Lagoa da Areia e Povoado que é identificado pela localidade Jeritacó.

A única localidade onde há a presença de pavimentação do tipo poliédrica é no assentamento Puiú, mesmo assim esta pavimentação se restringe apenas ao entorno da praça central, conforme demonstra a **Figura 117**.



Figura 133 – Presença de pavimentação do tipo poliédrica no Assentamento Puiú

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Outro ponto em comum que estas localidades têm, é que em nenhuma delas há sistema subterrâneo de drenagem, tampouco sistemas de drenagem superficial nas

vias, o que pode ser constatado através da **Figura 118** e da **Figura 119** que representam a agrovila IV e agrovila VIII, respectivamente.



Figura 134 – Agrovila IV com ausência de sistema de drenagem
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 135 – Agrovila VIII com ausência de sistema de drenagem
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Apresentam pontos de alagamento nas vias os sítios Salgado, Agrovila VIII, Assentamento Puiú e Povoado Jeritacó. A mata ciliar só não está preservada na

Agrovila III, contudo não foram identificados pontos de assoreamento em seus cursos d'água. Somente em Brejo do Prioré foram identificados pontos de erosão e assoreamento dos recursos hídricos.

12.6.3. Sistemas de Drenagem Pluvial em Áreas Especiais

As áreas especiais do Município de Ibimirim são constituídas por duas Aldeias, a Kapinawá e a Nazário. O órgão responsável pelos serviços de drenagem é a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) para ambas as aldeias, e a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) unicamente para a aldeia Nazário. Todavia, não há infraestrutura de revestimento, sistema subterrâneo de drenagem e nem ao menos sistema de drenagem superficial nestas áreas especiais.

Na aldeia Kapinawá não há pontos de alagamentos em suas vias e nem de erosão. Um cenário diferente foi identificado na aldeia Nazário, que conta com pontos de alagamento, bem como com os de erosão, o que está exemplificado na **Figura 120** e **Figura 121**.



Figura 136 – Aspecto geral de via na Aldeia Kapinawá, zona rural de Ibimirim-PE

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 137 – Aspecto geral de via na Aldeia Kapinawá, zona rural de Ibimirim-PE

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Em ambas as aldeias não foram identificados assoreamento ao longo dos seus cursos d'água, visto que há preservação na mata ciliar. Não existem áreas de risco geológico nas terras indígenas.

12.7. 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).

Segundo o IBGE (2008) no estado do Pernambuco 171 municípios dos 185 totais do estado possuíam rede coletora de esgoto, sendo que, em 121 municípios a rede era unitária, e separadora nos demais 50 municípios.

Um grande problema enfrentado em todos os estados é justamente os sistemas de drenagem mista. Em Pernambuco os pontos de lançamento desses efluentes variam de cursos d'água permanentes, com um total de 85 municípios, cursos d'água intermitentes em 64 municípios, mar em 4 municípios, lagoas em 12, áreas livres

públicas ou particulares em 17, outros em 7 municípios do estado. Considerando que em um mesmo município pode haver mais de um ponto de lançamento (IBGE, 2008).

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, o Município de Ibimirim possui redes coletoras do tipo separador unitário ou combinado e absoluto (IBGE, 2017).

12.8. 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 Ibimirim com os demais municípios do estado de Pernambuco e com os municípios dos demais estados do Brasil, apenas 3,1% das moradias da área urbana do município têm a urbanização adequada, com a presença de pavimentação, bueiro, meio-fio e calçada. No ranking, Ibimirim, fica em 124º lugar entre as 185 cidades do estado, e na posição 3.839 dos 5.570 municípios brasileiros (IBGE, 2017).

De acordo com informações do Censo Demográfico de 2010, através do IBGE, o Município de Ibimirim possuía naquele ano 6.973 domicílios com identificação de logradouro, dos quais 4.082 eram domicílios urbanos e 2.891 rurais. Deste total, 1.138 domicílios (16,32%) possuíam algum tipo de pavimentação, 1.181 possuíam (16,94%) meio fio nas vias ao seu entorno, 1.385 domicílios (19,86%) possuíam calçada, e apenas 140 domicílios (2,01%) possuíam ruas com bueiros/bocas de lobo.

Considerando as áreas urbana e rural as porcentagens eram muito baixas, contudo, 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 sem os outros elementos.

12.9. 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 levados em consideração. 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.

A bacia hidrográfica do rio Moxotó abrange parcialmente 15 municípios, pertencentes ao estado de Pernambuco, sendo eles Arcoverde, Buíque, Custódia, **Ibimirim**, Iguaraci, Inajá, Jatobá, Manari, Tupanatinga, Sertânia e Tacaratu, e 4 no estado de Alagoas, sendo eles Água Branca, Delmiro Gouveia, Mata e Pariconha (CPRM, 2004).

O Município de Ibimirim encontra-se inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Moxotó, que está estabelecida na bacia hidrográfica do rio São Francisco. Os principais afluentes do Rio Moxotó, pela margem direita, de montante para jusante, são riacho do Saquinho, riacho do Lajedo, riacho da Custódia, riacho do Capiti e riacho Juazeiro. Pela margem esquerda, destacam-se riacho do Feliciano, rio Piutá,

riacho Salgado, riacho do Pioré, rio Priapé e riacho do Parafuso, que serve de limite entre os estados de Pernambuco e Alagoas (APAC, 2021).

A partir da sua nascente, situada no município de Sertânia, o rio Moxotó movimentase em torno de 54 km de extensão, até desaguar no Açude Público Engenheiro Francisco Sabóia, também conhecido como Açude Poço da Cruz, localizado no Município de Ibimirim (APAC, 2013). O Açude Poço da Cruz possui profundidade máxima que varia entre 37 m a 50 m e possui contribuição direta de outros três rios: Cupity, Mel e Piutá (ALVES, 2016).

A Agência Nacional das Águas (ANA), por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) apresenta dados diários de vazão, volume e chuvas dos principais rios do país através do aplicativo Hidroweb Mobile. Entre a **Figura 122** e a **Figura 125**, apresenta-se respectivamente o nível e o volume útil armazenado no reservatório Engenheiro Francisco Sabóia em Ibimirim, nos períodos de 30 dias e 1 ano.

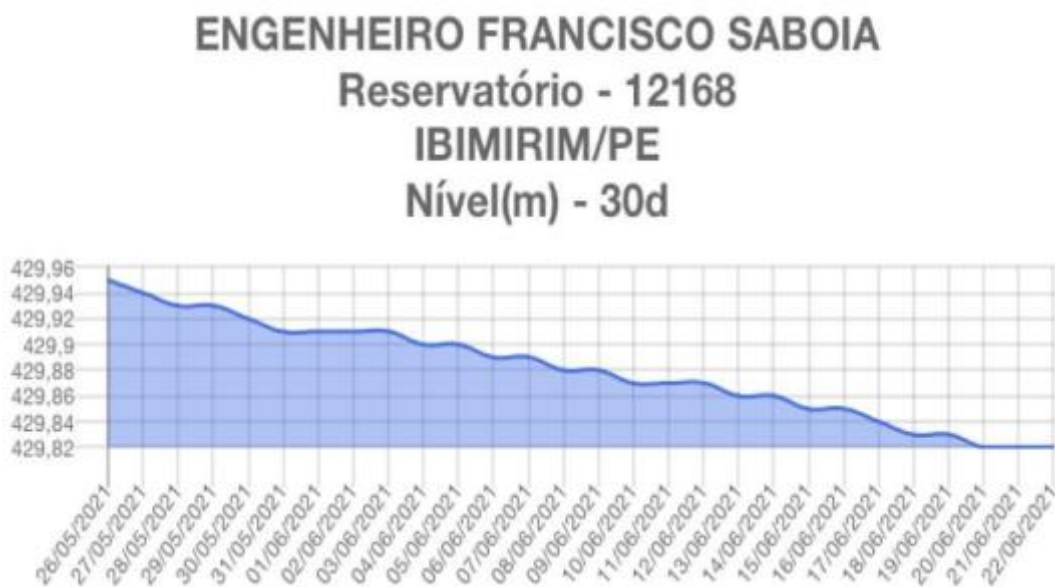


Figura 138 – Nível do reservatório no período de 30 dias
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

ENGENHEIRO FRANCISCO SABOIA
Reservatório - 12168
IBIMIRIM/PE
Nível(m) - 1a



Figura 139 – Nível do reservatório no período de 1 ano
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

ENGENHEIRO FRANCISCO SABOIA
Reservatório - 12168
IBIMIRIM/PE
Volume útil(%) - 30d



Figura 140 – Volume útil do reservatório no período de 30 dias
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

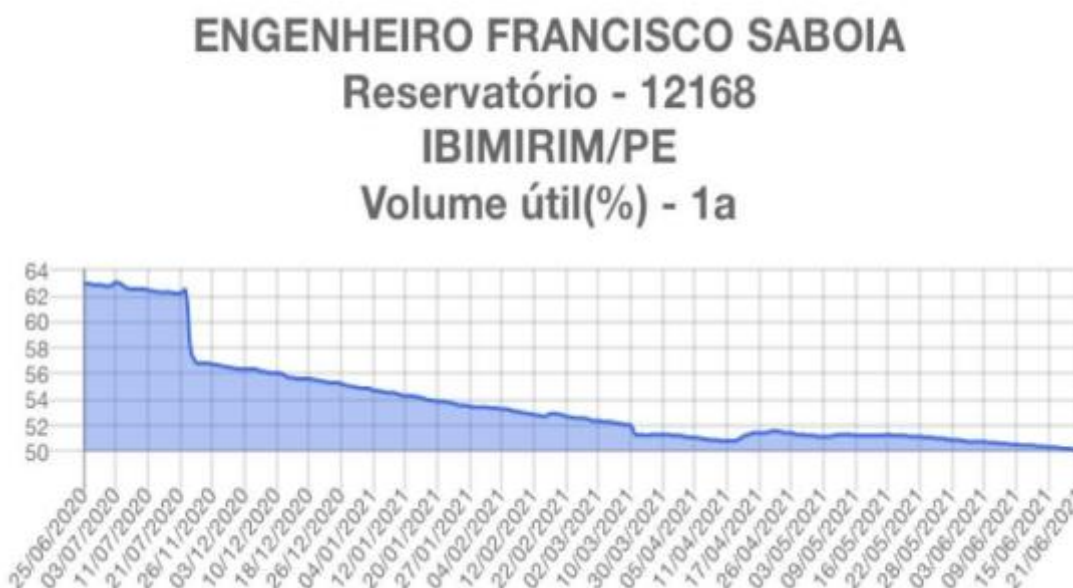


Figura 141 – Volume útil do reservatório no período de 1 ano
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A região do Sertão Pernambucano está localizada dentro da região semiárida onde há elevadas temperaturas e vegetação do tipo caatinga, onde as preocupações com a realidade dos recursos hídricos exigem medidas governamentais e sociais, que apresentem o objetivo de tornar viável a continuidade das atividades que têm como foco as águas doces, em particular, aquelas que incidem diretamente sobre a qualidade de vida da população.

De acordo com estudos da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), tratando-se de deficiências no sistema natural de drenagem da bacia e região de Ibimirim, pode-se identificar principalmente os seguintes fatores:

- As regiões antropizadas estão presentes em toda a extensão da bacia;
- Exploração agropecuária nos trechos mais planos dos rios e riachos;
- Elevado grau de degradação das áreas de entorno de rios e barragens em razão da ampla exploração pela policultura de aluvião;
- Acúmulos de macrófitas nas proximidades das margens do reservatório Engenheiro Francisco Saboia, as quais encontram-se quase completamente desmatadas, indícios de processos de eutrofização e assoreamento.

Os fatores supracitados se relacionam com a drenagem natural da bacia e contribuem significativamente para o carreamento de partículas do solo e o escoamento de insumos agrícolas para os corpos d'água, bem como a degradação física e química dos solos (APAC, 2013).

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 predominante em toda a extensão do Município de Ibimirim é do tipo semiárido quente, ou Bsh, segundo Köppen, com temperatura média anual de 25° C.

Os meses de novembro e dezembro são os mais quentes, apresentando os registros máximos de temperatura entre 35° C a 40° C. Já os meses de julho e agosto, registram as mínimas, sendo, maior que 22° C (TEMÓTEO, 2000).

A vegetação é caatinga hiperxerófila, formada por espécies vegetais com alta capacidade de retenção de água durante a estação mais quente, quando perdem a folhagem, reduzindo consideravelmente o metabolismo vegetal (TEMÓTEO, 2000).

O Município de Ibimirim possui quatro postos pluviométricos instalados, sendo eles localizados, no distrito de Moxotó (DNOCS – 1934), e Povoados de Jeritacó (DNOCS – 1934), Poço da Cruz (DNOCS – 1958), e Brejo do Pioré (SUDENE – 1962).

A análise dos dados dos quatro postos conclui que a pluviometria média mensal observada, indica março e abril como meses mais chuvosos, e os meses de setembro e outubro como os menos chuvosos. A precipitação pluviométrica anual apresenta uma média de 513,1 mm (TEMÓTEO, 2000).

As chuvas intensas são caracterizadas por sua intensidade (I), duração (D) e frequência (F) de ocorrência, podendo ser representadas por equações denominadas IDF (SOUZA, et. al, 2012).

Em função da grande carência de dados históricos relativos às chuvas intensas, essas equações têm sido utilizadas como ferramenta importante para estudos hidrológicos e para o dimensionamento de obras, sendo considerados diferentes períodos de retorno (SOUZA, et. al, 2012).

A equação que expressa a relação IDF é representada a seguir:

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

Onde:

I = intensidade de precipitação em mm/h;

Tr - período de retorno em anos;

t - tempo de duração da chuva em min;

a, b, c, e d – constantes.

De acordo com dados de chuvas intensas obtidos através de Silva (2009), as constantes para Ibimirim/PE, correspondem a:

$$a = 3.112,2338$$

$$b = 0,122$$

$$c = 26,796$$

$$d = 0,935$$

Por meio da aplicação da equação para diferentes tempos de retorno, pôde-se obter a intensidade pluviométrica e altura da precipitação. Esses valores são apresentados respectivamente no **Quadro 17** e na **Figura 127**, bem como seus respectivos gráficos, exibidos nas **Figura 126** e **Figura 128**.

Quadro 17 – Intensidade x Duração x Frequência

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
0,10	6,00	119,06	144,90	157,68	165,68	176,33	191,89	208,82
0,12	7,00	115,77	140,88	153,31	161,09	171,45	186,58	203,04
0,13	8,00	112,65	137,09	149,19	156,76	166,84	181,56	197,58
0,15	9,00	109,71	133,51	145,29	152,66	162,47	176,81	192,41
0,17	10,00	106,92	130,11	141,60	148,78	158,34	172,32	187,52
0,18	11,00	104,27	126,89	138,09	145,09	154,42	168,05	182,88
0,20	12,00	101,76	123,83	134,76	141,59	150,70	164,00	178,47
0,22	13,00	99,36	120,92	131,59	138,26	147,15	160,14	174,27
0,23	14,00	97,08	118,15	128,57	135,09	143,78	156,47	170,27
0,25	15,00	94,91	115,50	125,69	132,07	140,56	152,96	166,46
0,27	16,00	92,83	112,98	122,94	129,18	137,49	149,62	162,82
0,28	17,00	90,85	110,56	120,32	126,42	134,55	146,42	159,34
0,30	18,00	88,95	108,25	117,81	123,78	131,74	143,36	156,01
0,32	19,00	87,14	106,04	115,40	121,25	129,05	140,43	152,83
0,33	20,00	85,39	103,92	113,09	118,83	126,47	137,63	149,77
0,35	21,00	83,72	101,89	110,88	116,50	123,99	134,93	146,84
0,37	22,00	82,12	99,93	108,75	114,27	121,61	132,35	144,02
0,38	23,00	80,57	98,06	106,71	112,12	119,33	129,86	141,32
0,40	24,00	79,09	96,25	104,74	110,05	117,13	127,47	138,71

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
0,42	25,00	77,66	94,51	102,85	108,07	115,02	125,16	136,21
0,43	26,00	76,29	92,84	101,03	106,15	112,98	122,95	133,80
0,45	27,00	74,96	91,22	99,27	104,30	111,01	120,81	131,47
0,47	28,00	73,68	89,66	97,58	102,52	109,12	118,75	129,22
0,48	29,00	72,44	88,16	95,94	100,80	107,29	116,75	127,06
0,50	30,00	71,25	86,71	94,36	99,14	105,52	114,83	124,96
0,52	31,00	70,10	85,30	92,83	97,54	103,81	112,97	122,94
0,53	32,00	68,98	83,95	91,36	95,99	102,16	111,17	120,99
0,55	33,00	67,90	82,63	89,93	94,49	100,56	109,44	119,09
0,57	34,00	66,86	81,36	88,54	93,03	99,01	107,75	117,26
0,58	35,00	65,85	80,13	87,20	91,62	97,52	106,12	115,48
0,60	36,00	64,86	78,94	85,90	90,26	96,06	104,54	113,76
0,62	37,00	63,91	77,78	84,64	88,94	94,65	103,01	112,10
0,63	38,00	62,99	76,66	83,42	87,65	93,29	101,52	110,48
0,65	39,00	62,09	75,57	82,23	86,41	91,96	100,08	108,91
0,67	40,00	61,23	74,51	81,08	85,20	90,67	98,67	107,38
0,68	41,00	60,38	73,48	79,96	84,02	89,42	97,31	105,90
0,70	42,00	59,56	72,48	78,88	82,88	88,21	95,99	104,46
0,72	43,00	58,76	71,51	77,82	81,77	87,02	94,70	103,06
0,73	44,00	57,98	70,56	76,79	80,69	85,87	93,45	101,70
0,75	45,00	57,23	69,65	75,79	79,63	84,76	92,23	100,37
0,77	46,00	56,49	68,75	74,82	78,61	83,67	91,05	99,08
0,78	47,00	55,78	67,88	73,87	77,61	82,61	89,90	97,83
0,80	48,00	55,08	67,03	72,95	76,64	81,57	88,77	96,60
0,82	49,00	54,40	66,20	72,04	75,70	80,57	87,68	95,41
0,83	50,00	53,74	65,40	71,17	74,78	79,58	86,61	94,25
0,85	51,00	53,09	64,61	70,31	73,88	78,63	85,57	93,12
0,87	52,00	52,46	63,84	69,48	73,00	77,69	84,55	92,01
0,88	53,00	51,85	63,09	68,66	72,14	76,78	83,56	90,93
0,90	54,00	51,25	62,36	67,87	71,31	75,89	82,59	89,88
0,92	55,00	50,66	61,65	67,09	70,49	75,03	81,65	88,85
0,93	56,00	50,09	60,95	66,33	69,70	74,18	80,73	87,85
0,95	57,00	49,53	60,27	65,59	68,92	73,35	79,82	86,87
0,97	58,00	48,98	59,61	64,87	68,16	72,54	78,94	85,91
0,98	59,00	48,45	58,96	64,16	67,42	71,75	78,08	84,97
1,00	60,00	47,93	58,32	63,47	66,69	70,98	77,24	84,06
1,02	61,00	47,42	57,70	62,79	65,98	70,22	76,42	83,16
1,03	62,00	46,92	57,10	62,13	65,28	69,48	75,61	82,29
1,05	63,00	46,43	56,50	61,49	64,60	68,76	74,83	81,43
1,07	64,00	45,95	55,92	60,85	63,94	68,05	74,06	80,59
1,08	65,00	45,48	55,35	60,23	63,29	67,36	73,30	79,77
1,10	66,00	45,02	54,79	59,63	62,65	66,68	72,56	78,96
1,12	67,00	44,57	54,24	59,03	62,02	66,01	71,84	78,18
1,13	68,00	44,13	53,71	58,45	61,41	65,36	71,13	77,41
1,15	69,00	43,70	53,18	57,88	60,81	64,72	70,43	76,65
1,17	70,00	43,28	52,67	57,32	60,23	64,10	69,75	75,91
1,18	71,00	42,87	52,17	56,77	59,65	63,49	69,09	75,18
1,20	72,00	42,46	51,67	56,23	59,08	62,88	68,43	74,47
1,22	73,00	42,06	51,19	55,71	58,53	62,29	67,79	73,77

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
1,23	74,00	41,67	50,71	55,19	57,99	61,72	67,16	73,09
1,25	75,00	41,29	50,25	54,68	57,45	61,15	66,55	72,42
1,27	76,00	40,91	49,79	54,18	56,93	60,59	65,94	71,76
1,28	77,00	40,55	49,34	53,70	56,42	60,05	65,35	71,11
1,30	78,00	40,18	48,90	53,22	55,92	59,51	64,76	70,48
1,32	79,00	39,83	48,47	52,75	55,42	58,99	64,19	69,85
1,33	80,00	39,48	48,05	52,28	54,94	58,47	63,63	69,24
1,35	81,00	39,14	47,63	51,83	54,46	57,96	63,08	68,64
1,37	82,00	38,80	47,22	51,39	53,99	57,46	62,53	68,05
1,38	83,00	38,47	46,82	50,95	53,53	56,97	62,00	67,47
1,40	84,00	38,15	46,42	50,52	53,08	56,49	61,48	66,90
1,42	85,00	37,83	46,03	50,09	52,64	56,02	60,96	66,34
1,43	86,00	37,51	45,65	49,68	52,20	55,56	60,46	65,79
1,45	87,00	37,20	45,28	49,27	51,77	55,10	59,96	65,25
1,47	88,00	36,90	44,91	48,87	51,35	54,65	59,47	64,72
1,48	89,00	36,60	44,54	48,48	50,93	54,21	58,99	64,20
1,50	90,00	36,31	44,19	48,09	50,53	53,77	58,52	63,68
1,52	91,00	36,02	43,84	47,71	50,12	53,35	58,06	63,18
1,53	92,00	35,74	43,49	47,33	49,73	52,93	57,60	62,68
1,55	93,00	35,46	43,15	46,96	49,34	52,51	57,15	62,19
1,57	94,00	35,18	42,82	46,60	48,96	52,11	56,71	61,71
1,58	95,00	34,91	42,49	46,24	48,58	51,71	56,27	61,24
1,60	96,00	34,65	42,17	45,89	48,21	51,31	55,84	60,77
1,62	97,00	34,39	41,85	45,54	47,85	50,93	55,42	60,31
1,63	98,00	34,13	41,53	45,20	47,49	50,54	55,00	59,86
1,65	99,00	33,88	41,22	44,86	47,14	50,17	54,60	59,41
1,67	100,00	33,63	40,92	44,53	46,79	49,80	54,19	58,98
1,68	101,00	33,38	40,62	44,21	46,45	49,43	53,80	58,54
1,70	102,00	33,14	40,33	43,88	46,11	49,08	53,41	58,12
1,72	103,00	32,90	40,04	43,57	45,78	48,72	53,02	57,70
1,73	104,00	32,66	39,75	43,26	45,45	48,37	52,64	57,29
1,75	105,00	32,43	39,47	42,95	45,13	48,03	52,27	56,88
1,77	106,00	32,20	39,19	42,65	44,81	47,69	51,90	56,48
1,78	107,00	31,98	38,92	42,35	44,50	47,36	51,54	56,09
1,80	108,00	31,76	38,65	42,06	44,19	47,03	51,18	55,70
1,82	109,00	31,54	38,38	41,77	43,88	46,71	50,83	55,31
1,83	110,00	31,32	38,12	41,48	43,58	46,39	50,48	54,93
1,85	111,00	31,11	37,86	41,20	43,29	46,07	50,14	54,56
1,87	112,00	30,90	37,60	40,92	43,00	45,76	49,80	54,19
1,88	113,00	30,69	37,35	40,65	42,71	45,46	49,47	53,83
1,90	114,00	30,49	37,10	40,38	42,43	45,15	49,14	53,47
1,92	115,00	30,29	36,86	40,11	42,15	44,86	48,81	53,12
1,93	116,00	30,09	36,62	39,85	41,87	44,56	48,49	52,77
1,95	117,00	29,89	36,38	39,59	41,60	44,27	48,18	52,43
1,97	118,00	29,70	36,14	39,33	41,33	43,99	47,87	52,09
1,98	119,00	29,51	35,91	39,08	41,06	43,70	47,56	51,76
2,00	120,00	29,32	35,68	38,83	40,80	43,43	47,26	51,43
2,02	121,00	29,14	35,46	38,59	40,54	43,15	46,96	51,10
2,03	122,00	28,95	35,24	38,34	40,29	42,88	46,66	50,78
2,05	123,00	28,77	35,02	38,10	40,04	42,61	46,37	50,46

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
2,07	124,00	28,59	34,80	37,87	39,79	42,35	46,08	50,15
2,08	125,00	28,42	34,58	37,64	39,54	42,09	45,80	49,84
2,10	126,00	28,24	34,37	37,40	39,30	41,83	45,52	49,54
2,12	127,00	28,07	34,16	37,18	39,06	41,57	45,24	49,24
2,13	128,00	27,90	33,96	36,95	38,83	41,32	44,97	48,94
2,15	129,00	27,74	33,75	36,73	38,59	41,08	44,70	48,64
2,17	130,00	27,57	33,55	36,51	38,36	40,83	44,43	48,35
2,18	131,00	27,41	33,35	36,30	38,14	40,59	44,17	48,07
2,20	132,00	27,25	33,16	36,08	37,91	40,35	43,91	47,78
2,22	133,00	27,09	32,96	35,87	37,69	40,11	43,65	47,50
2,23	134,00	26,93	32,77	35,66	37,47	39,88	43,40	47,23
2,25	135,00	26,77	32,58	35,46	37,25	39,65	43,15	46,96
2,27	136,00	26,62	32,39	35,25	37,04	39,42	42,90	46,69
2,28	137,00	26,47	32,21	35,05	36,83	39,20	42,66	46,42
2,30	138,00	26,32	32,03	34,85	36,62	38,97	42,41	46,16
2,32	139,00	26,17	31,85	34,66	36,41	38,75	42,17	45,90
2,33	140,00	26,02	31,67	34,46	36,21	38,54	41,94	45,64
2,35	141,00	25,88	31,49	34,27	36,01	38,32	41,70	45,38
2,37	142,00	25,73	31,32	34,08	35,81	38,11	41,47	45,13
2,38	143,00	25,59	31,14	33,89	35,61	37,90	41,24	44,88
2,40	144,00	25,45	30,97	33,71	35,42	37,69	41,02	44,64
2,42	145,00	25,31	30,80	33,52	35,22	37,49	40,80	44,40
2,43	146,00	25,18	30,64	33,34	35,03	37,28	40,57	44,15
2,45	147,00	25,04	30,47	33,16	34,84	37,08	40,36	43,92
2,47	148,00	24,91	30,31	32,98	34,66	36,89	40,14	43,68
2,48	149,00	24,77	30,15	32,81	34,47	36,69	39,93	43,45
2,50	150,00	24,64	29,99	32,64	34,29	36,50	39,72	43,22
2,52	151,00	24,51	29,83	32,46	34,11	36,30	39,51	42,99
2,53	152,00	24,38	29,68	32,29	33,93	36,11	39,30	42,77
2,55	153,00	24,26	29,52	32,13	33,75	35,93	39,10	42,55
2,57	154,00	24,13	29,37	31,96	33,58	35,74	38,89	42,33
2,58	155,00	24,01	29,22	31,80	33,41	35,56	38,69	42,11
2,60	156,00	23,89	29,07	31,63	33,24	35,37	38,50	41,89
2,62	157,00	23,76	28,92	31,47	33,07	35,19	38,30	41,68
2,63	158,00	23,64	28,77	31,31	32,90	35,02	38,11	41,47
2,65	159,00	23,52	28,63	31,15	32,73	34,84	37,91	41,26
2,67	160,00	23,41	28,49	31,00	32,57	34,67	37,72	41,05
2,68	161,00	23,29	28,34	30,84	32,41	34,49	37,54	40,85
2,70	162,00	23,17	28,20	30,69	32,25	34,32	37,35	40,65
2,72	163,00	23,06	28,06	30,54	32,09	34,15	37,17	40,45
2,73	164,00	22,95	27,93	30,39	31,93	33,99	36,98	40,25
2,75	165,00	22,84	27,79	30,24	31,78	33,82	36,80	40,05
2,77	166,00	22,73	27,66	30,10	31,62	33,66	36,63	39,86
2,78	167,00	22,62	27,52	29,95	31,47	33,49	36,45	39,66
2,80	168,00	22,51	27,39	29,81	31,32	33,33	36,27	39,47
2,82	169,00	22,40	27,26	29,66	31,17	33,17	36,10	39,29
2,83	170,00	22,29	27,13	29,52	31,02	33,02	35,93	39,10
2,85	171,00	22,19	27,00	29,38	30,87	32,86	35,76	38,91
2,87	172,00	22,08	26,87	29,25	30,73	32,70	35,59	38,73
2,88	173,00	21,98	26,75	29,11	30,58	32,55	35,42	38,55

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
2,90	174,00	21,88	26,62	28,97	30,44	32,40	35,26	38,37
2,92	175,00	21,78	26,50	28,84	30,30	32,25	35,10	38,19
2,93	176,00	21,68	26,38	28,71	30,16	32,10	34,93	38,02
2,95	177,00	21,58	26,26	28,57	30,02	31,95	34,77	37,84
2,97	178,00	21,48	26,14	28,44	29,89	31,81	34,61	37,67
2,98	179,00	21,38	26,02	28,31	29,75	31,66	34,46	37,50
3,00	180,00	21,28	25,90	28,19	29,62	31,52	34,30	37,33
3,02	181,00	21,19	25,78	28,06	29,48	31,38	34,15	37,16
3,03	182,00	21,09	25,67	27,93	29,35	31,24	33,99	36,99
3,05	183,00	21,00	25,55	27,81	29,22	31,10	33,84	36,83
3,07	184,00	20,91	25,44	27,69	29,09	30,96	33,69	36,67
3,08	185,00	20,81	25,33	27,56	28,96	30,82	33,54	36,50
3,10	186,00	20,72	25,22	27,44	28,83	30,69	33,40	36,34
3,12	187,00	20,63	25,11	27,32	28,71	30,55	33,25	36,18
3,13	188,00	20,54	25,00	27,20	28,58	30,42	33,11	36,03
3,15	189,00	20,45	24,89	27,09	28,46	30,29	32,96	35,87
3,17	190,00	20,36	24,78	26,97	28,34	30,16	32,82	35,72
3,18	191,00	20,28	24,68	26,85	28,21	30,03	32,68	35,56
3,20	192,00	20,19	24,57	26,74	28,09	29,90	32,54	35,41
3,22	193,00	20,10	24,47	26,62	27,97	29,77	32,40	35,26
3,23	194,00	20,02	24,36	26,51	27,86	29,65	32,26	35,11
3,25	195,00	19,93	24,26	26,40	27,74	29,52	32,13	34,96
3,27	196,00	19,85	24,16	26,29	27,62	29,40	31,99	34,82
3,28	197,00	19,77	24,06	26,18	27,51	29,28	31,86	34,67
3,30	198,00	19,69	23,96	26,07	27,39	29,15	31,73	34,53
3,32	199,00	19,60	23,86	25,96	27,28	29,03	31,60	34,38
3,33	200,00	19,52	23,76	25,86	27,17	28,91	31,47	34,24
3,35	201,00	19,44	23,66	25,75	27,06	28,79	31,34	34,10
3,37	202,00	19,36	23,56	25,64	26,94	28,68	31,21	33,96
3,38	203,00	19,28	23,47	25,54	26,83	28,56	31,08	33,82
3,40	204,00	19,21	23,37	25,44	26,73	28,44	30,95	33,69
3,42	205,00	19,13	23,28	25,33	26,62	28,33	30,83	33,55
3,43	206,00	19,05	23,19	25,23	26,51	28,22	30,71	33,42
3,45	207,00	18,98	23,09	25,13	26,41	28,10	30,58	33,28
3,47	208,00	18,90	23,00	25,03	26,30	27,99	30,46	33,15
3,48	209,00	18,83	22,91	24,93	26,20	27,88	30,34	33,02
3,50	210,00	18,75	22,82	24,83	26,09	27,77	30,22	32,89
3,52	211,00	18,68	22,73	24,74	25,99	27,66	30,10	32,76
3,53	212,00	18,60	22,64	24,64	25,89	27,55	29,98	32,63
3,55	213,00	18,53	22,55	24,54	25,79	27,45	29,87	32,50
3,57	214,00	18,46	22,46	24,45	25,69	27,34	29,75	32,38
3,58	215,00	18,39	22,38	24,35	25,59	27,23	29,64	32,25
3,60	216,00	18,32	22,29	24,26	25,49	27,13	29,52	32,13
3,62	217,00	18,25	22,21	24,17	25,39	27,02	29,41	32,00
3,63	218,00	18,18	22,12	24,07	25,29	26,92	29,30	31,88
3,65	219,00	18,11	22,04	23,98	25,20	26,82	29,18	31,76
3,67	220,00	18,04	21,95	23,89	25,10	26,72	29,07	31,64
3,68	221,00	17,97	21,87	23,80	25,01	26,62	28,96	31,52
3,70	222,00	17,90	21,79	23,71	24,91	26,52	28,86	31,40
3,72	223,00	17,84	21,71	23,62	24,82	26,42	28,75	31,28

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
3,73	224,00	17,77	21,63	23,53	24,73	26,32	28,64	31,17
3,75	225,00	17,70	21,55	23,45	24,64	26,22	28,53	31,05
3,77	226,00	17,64	21,47	23,36	24,55	26,12	28,43	30,94
3,78	227,00	17,57	21,39	23,27	24,45	26,03	28,32	30,82
3,80	228,00	17,51	21,31	23,19	24,36	25,93	28,22	30,71
3,82	229,00	17,45	21,23	23,10	24,28	25,84	28,12	30,60
3,83	230,00	17,38	21,15	23,02	24,19	25,74	28,01	30,49
3,85	231,00	17,32	21,08	22,94	24,10	25,65	27,91	30,38
3,87	232,00	17,26	21,00	22,85	24,01	25,56	27,81	30,27
3,88	233,00	17,19	20,93	22,77	23,93	25,46	27,71	30,16
3,90	234,00	17,13	20,85	22,69	23,84	25,37	27,61	30,05
3,92	235,00	17,07	20,78	22,61	23,76	25,28	27,51	29,94
3,93	236,00	17,01	20,70	22,53	23,67	25,19	27,42	29,84
3,95	237,00	16,95	20,63	22,45	23,59	25,10	27,32	29,73
3,97	238,00	16,89	20,56	22,37	23,50	25,01	27,22	29,62
3,98	239,00	16,83	20,48	22,29	23,42	24,93	27,13	29,52
4,00	240,00	16,77	20,41	22,21	23,34	24,84	27,03	29,42
4,02	241,00	16,71	20,34	22,13	23,26	24,75	26,94	29,31
4,03	242,00	16,66	20,27	22,06	23,18	24,67	26,84	29,21
4,05	243,00	16,60	20,20	21,98	23,10	24,58	26,75	29,11
4,07	244,00	16,54	20,13	21,91	23,02	24,50	26,66	29,01
4,08	245,00	16,48	20,06	21,83	22,94	24,41	26,57	28,91
4,10	246,00	16,43	19,99	21,76	22,86	24,33	26,48	28,81
4,12	247,00	16,37	19,92	21,68	22,78	24,25	26,38	28,71
4,13	248,00	16,32	19,86	21,61	22,70	24,16	26,29	28,62
4,15	249,00	16,26	19,79	21,53	22,63	24,08	26,21	28,52
4,17	250,00	16,21	19,72	21,46	22,55	24,00	26,12	28,42
4,18	251,00	16,15	19,65	21,39	22,47	23,92	26,03	28,33
4,20	252,00	16,10	19,59	21,32	22,40	23,84	25,94	28,23
4,22	253,00	16,04	19,52	21,25	22,32	23,76	25,86	28,14
4,23	254,00	15,99	19,46	21,18	22,25	23,68	25,77	28,04
4,25	255,00	15,94	19,39	21,10	22,18	23,60	25,68	27,95
4,27	256,00	15,88	19,33	21,04	22,10	23,52	25,60	27,86
4,28	257,00	15,83	19,27	20,97	22,03	23,45	25,51	27,77
4,30	258,00	15,78	19,20	20,90	21,96	23,37	25,43	27,67
4,32	259,00	15,73	19,14	20,83	21,88	23,29	25,35	27,58
4,33	260,00	15,68	19,08	20,76	21,81	23,22	25,26	27,49
4,35	261,00	15,63	19,02	20,69	21,74	23,14	25,18	27,40
4,37	262,00	15,57	18,95	20,63	21,67	23,07	25,10	27,32
4,38	263,00	15,52	18,89	20,56	21,60	22,99	25,02	27,23
4,40	264,00	15,47	18,83	20,49	21,53	22,92	24,94	27,14
4,42	265,00	15,42	18,77	20,43	21,46	22,84	24,86	27,05
4,43	266,00	15,38	18,71	20,36	21,40	22,77	24,78	26,97
4,45	267,00	15,33	18,65	20,30	21,33	22,70	24,70	26,88
4,47	268,00	15,28	18,59	20,23	21,26	22,63	24,62	26,80
4,48	269,00	15,23	18,53	20,17	21,19	22,56	24,55	26,71
4,50	270,00	15,18	18,48	20,11	21,13	22,48	24,47	26,63
4,52	271,00	15,13	18,42	20,04	21,06	22,41	24,39	26,54
4,53	272,00	15,09	18,36	19,98	20,99	22,34	24,31	26,46
4,55	273,00	15,04	18,30	19,92	20,93	22,27	24,24	26,38

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
4,57	274,00	14,99	18,25	19,86	20,86	22,20	24,16	26,30
4,58	275,00	14,95	18,19	19,79	20,80	22,14	24,09	26,21
4,60	276,00	14,90	18,13	19,73	20,73	22,07	24,01	26,13
4,62	277,00	14,85	18,08	19,67	20,67	22,00	23,94	26,05
4,63	278,00	14,81	18,02	19,61	20,61	21,93	23,87	25,97
4,65	279,00	14,76	17,97	19,55	20,54	21,86	23,79	25,89
4,67	280,00	14,72	17,91	19,49	20,48	21,80	23,72	25,81
4,68	281,00	14,67	17,86	19,43	20,42	21,73	23,65	25,74
4,70	282,00	14,63	17,80	19,37	20,36	21,67	23,58	25,66
4,72	283,00	14,59	17,75	19,32	20,30	21,60	23,51	25,58
4,73	284,00	14,54	17,70	19,26	20,23	21,54	23,44	25,50
4,75	285,00	14,50	17,64	19,20	20,17	21,47	23,37	25,43
4,77	286,00	14,45	17,59	19,14	20,11	21,41	23,30	25,35
4,78	287,00	14,41	17,54	19,09	20,05	21,34	23,23	25,28
4,80	288,00	14,37	17,49	19,03	19,99	21,28	23,16	25,20
4,82	289,00	14,33	17,43	18,97	19,93	21,22	23,09	25,13
4,83	290,00	14,28	17,38	18,92	19,88	21,15	23,02	25,05
4,85	291,00	14,24	17,33	18,86	19,82	21,09	22,95	24,98
4,87	292,00	14,20	17,28	18,81	19,76	21,03	22,89	24,91
4,88	293,00	14,16	17,23	18,75	19,70	20,97	22,82	24,83
4,90	294,00	14,12	17,18	18,70	19,64	20,91	22,75	24,76
4,92	295,00	14,08	17,13	18,64	19,59	20,85	22,69	24,69
4,93	296,00	14,04	17,08	18,59	19,53	20,79	22,62	24,62
4,95	297,00	13,99	17,03	18,53	19,47	20,73	22,56	24,55
4,97	298,00	13,95	16,98	18,48	19,42	20,67	22,49	24,47
4,98	299,00	13,91	16,93	18,43	19,36	20,61	22,43	24,40
5,00	300,00	13,87	16,88	18,37	19,31	20,55	22,36	24,33
5,02	301,00	13,84	16,84	18,32	19,25	20,49	22,30	24,27
5,03	302,00	13,80	16,79	18,27	19,20	20,43	22,23	24,20
5,05	303,00	13,76	16,74	18,22	19,14	20,37	22,17	24,13
5,07	304,00	13,72	16,69	18,17	19,09	20,32	22,11	24,06
5,08	305,00	13,68	16,65	18,12	19,03	20,26	22,05	23,99
5,10	306,00	13,64	16,60	18,06	18,98	20,20	21,98	23,92
5,12	307,00	13,60	16,55	18,01	18,93	20,14	21,92	23,86
5,13	308,00	13,56	16,51	17,96	18,87	20,09	21,86	23,79
5,15	309,00	13,53	16,46	17,91	18,82	20,03	21,80	23,72
5,17	310,00	13,49	16,42	17,86	18,77	19,98	21,74	23,66
5,18	311,00	13,45	16,37	17,81	18,72	19,92	21,68	23,59
5,20	312,00	13,41	16,33	17,77	18,67	19,87	21,62	23,53
5,22	313,00	13,38	16,28	17,72	18,62	19,81	21,56	23,46
5,23	314,00	13,34	16,24	17,67	18,56	19,76	21,50	23,40
5,25	315,00	13,30	16,19	17,62	18,51	19,70	21,44	23,33
5,27	316,00	13,27	16,15	17,57	18,46	19,65	21,38	23,27
5,28	317,00	13,23	16,10	17,52	18,41	19,60	21,33	23,21
5,30	318,00	13,20	16,06	17,48	18,36	19,54	21,27	23,14
5,32	319,00	13,16	16,02	17,43	18,31	19,49	21,21	23,08
5,33	320,00	13,13	15,97	17,38	18,26	19,44	21,15	23,02
5,35	321,00	13,09	15,93	17,34	18,21	19,39	21,10	22,96
5,37	322,00	13,05	15,89	17,29	18,17	19,33	21,04	22,90
5,38	323,00	13,02	15,84	17,24	18,12	19,28	20,98	22,84

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
5,40	324,00	12,99	15,80	17,20	18,07	19,23	20,93	22,77
5,42	325,00	12,95	15,76	17,15	18,02	19,18	20,87	22,71
5,43	326,00	12,92	15,72	17,11	17,97	19,13	20,82	22,65
5,45	327,00	12,88	15,68	17,06	17,93	19,08	20,76	22,59
5,47	328,00	12,85	15,64	17,02	17,88	19,03	20,71	22,53
5,48	329,00	12,81	15,59	16,97	17,83	18,98	20,65	22,48
5,50	330,00	12,78	15,55	16,93	17,78	18,93	20,60	22,42
5,52	331,00	12,75	15,51	16,88	17,74	18,88	20,54	22,36
5,53	332,00	12,71	15,47	16,84	17,69	18,83	20,49	22,30
5,55	333,00	12,68	15,43	16,79	17,65	18,78	20,44	22,24
5,57	334,00	12,65	15,39	16,75	17,60	18,73	20,38	22,18
5,58	335,00	12,62	15,35	16,71	17,55	18,68	20,33	22,13
5,60	336,00	12,58	15,31	16,66	17,51	18,64	20,28	22,07
5,62	337,00	12,55	15,27	16,62	17,46	18,59	20,23	22,01
5,63	338,00	12,52	15,23	16,58	17,42	18,54	20,18	21,96
5,65	339,00	12,49	15,20	16,54	17,38	18,49	20,12	21,90
5,67	340,00	12,45	15,16	16,49	17,33	18,45	20,07	21,84
5,68	341,00	12,42	15,12	16,45	17,29	18,40	20,02	21,79
5,70	342,00	12,39	15,08	16,41	17,24	18,35	19,97	21,73
5,72	343,00	12,36	15,04	16,37	17,20	18,31	19,92	21,68
5,73	344,00	12,33	15,00	16,33	17,16	18,26	19,87	21,62
5,75	345,00	12,30	14,97	16,29	17,11	18,21	19,82	21,57
5,77	346,00	12,27	14,93	16,25	17,07	18,17	19,77	21,52
5,78	347,00	12,24	14,89	16,21	17,03	18,12	19,72	21,46
5,80	348,00	12,21	14,85	16,16	16,98	18,08	19,67	21,41
5,82	349,00	12,18	14,82	16,12	16,94	18,03	19,62	21,35
5,83	350,00	12,15	14,78	16,08	16,90	17,99	19,57	21,30
5,85	351,00	12,12	14,74	16,04	16,86	17,94	19,53	21,25
5,87	352,00	12,09	14,71	16,01	16,82	17,90	19,48	21,20
5,88	353,00	12,06	14,67	15,97	16,78	17,85	19,43	21,14
5,90	354,00	12,03	14,64	15,93	16,73	17,81	19,38	21,09
5,92	355,00	12,00	14,60	15,89	16,69	17,77	19,33	21,04
5,93	356,00	11,97	14,56	15,85	16,65	17,72	19,29	20,99
5,95	357,00	11,94	14,53	15,81	16,61	17,68	19,24	20,94
5,97	358,00	11,91	14,49	15,77	16,57	17,64	19,19	20,89
5,98	359,00	11,88	14,46	15,73	16,53	17,59	19,15	20,84
6,00	360,00	11,85	14,42	15,70	16,49	17,55	19,10	20,79
6,02	361,00	11,82	14,39	15,66	16,45	17,51	19,05	20,74
6,03	362,00	11,79	14,35	15,62	16,41	17,47	19,01	20,69
6,05	363,00	11,77	14,32	15,58	16,37	17,43	18,96	20,64
6,07	364,00	11,74	14,28	15,55	16,33	17,38	18,92	20,59
6,08	365,00	11,71	14,25	15,51	16,29	17,34	18,87	20,54
6,10	366,00	11,68	14,22	15,47	16,26	17,30	18,83	20,49
6,12	367,00	11,65	14,18	15,43	16,22	17,26	18,78	20,44
6,13	368,00	11,63	14,15	15,40	16,18	17,22	18,74	20,39
6,15	369,00	11,60	14,12	15,36	16,14	17,18	18,69	20,34
6,17	370,00	11,57	14,08	15,33	16,10	17,14	18,65	20,30
6,18	371,00	11,54	14,05	15,29	16,06	17,10	18,61	20,25
6,20	372,00	11,52	14,02	15,25	16,03	17,06	18,56	20,20
6,22	373,00	11,49	13,98	15,22	15,99	17,02	18,52	20,15

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
6,23	374,00	11,46	13,95	15,18	15,95	16,98	18,48	20,11
6,25	375,00	11,44	13,92	15,15	15,92	16,94	18,43	20,06
6,27	376,00	11,41	13,89	15,11	15,88	16,90	18,39	20,01
6,28	377,00	11,38	13,85	15,08	15,84	16,86	18,35	19,97
6,30	378,00	11,36	13,82	15,04	15,80	16,82	18,31	19,92
6,32	379,00	11,33	13,79	15,01	15,77	16,78	18,26	19,87
6,33	380,00	11,31	13,76	14,97	15,73	16,74	18,22	19,83
6,35	381,00	11,28	13,73	14,94	15,70	16,71	18,18	19,78
6,37	382,00	11,25	13,70	14,90	15,66	16,67	18,14	19,74
6,38	383,00	11,23	13,66	14,87	15,62	16,63	18,10	19,69
6,40	384,00	11,20	13,63	14,84	15,59	16,59	18,06	19,65
6,42	385,00	11,18	13,60	14,80	15,55	16,55	18,01	19,60
6,43	386,00	11,15	13,57	14,77	15,52	16,52	17,97	19,56
6,45	387,00	11,13	13,54	14,74	15,48	16,48	17,93	19,52
6,47	388,00	11,10	13,51	14,70	15,45	16,44	17,89	19,47
6,48	389,00	11,08	13,48	14,67	15,41	16,40	17,85	19,43
6,50	390,00	11,05	13,45	14,64	15,38	16,37	17,81	19,38
6,52	391,00	11,03	13,42	14,60	15,34	16,33	17,77	19,34
6,53	392,00	11,00	13,39	14,57	15,31	16,29	17,73	19,30
6,55	393,00	10,98	13,36	14,54	15,28	16,26	17,69	19,25
6,57	394,00	10,95	13,33	14,51	15,24	16,22	17,65	19,21
6,58	395,00	10,93	13,30	14,47	15,21	16,19	17,61	19,17
6,60	396,00	10,91	13,27	14,44	15,17	16,15	17,58	19,13
6,62	397,00	10,88	13,24	14,41	15,14	16,11	17,54	19,08
6,63	398,00	10,86	13,21	14,38	15,11	16,08	17,50	19,04
6,65	399,00	10,83	13,18	14,35	15,07	16,04	17,46	19,00
6,67	400,00	10,81	13,16	14,32	15,04	16,01	17,42	18,96
6,68	401,00	10,79	13,13	14,28	15,01	15,97	17,38	18,92
6,70	402,00	10,76	13,10	14,25	14,98	15,94	17,35	18,88
6,72	403,00	10,74	13,07	14,22	14,94	15,90	17,31	18,84
6,73	404,00	10,72	13,04	14,19	14,91	15,87	17,27	18,79
6,75	405,00	10,69	13,01	14,16	14,88	15,84	17,23	18,75
6,77	406,00	10,67	12,98	14,13	14,85	15,80	17,20	18,71
6,78	407,00	10,65	12,96	14,10	14,81	15,77	17,16	18,67
6,80	408,00	10,62	12,93	14,07	14,78	15,73	17,12	18,63
6,82	409,00	10,60	12,90	14,04	14,75	15,70	17,09	18,59
6,83	410,00	10,58	12,87	14,01	14,72	15,67	17,05	18,55
6,85	411,00	10,56	12,85	13,98	14,69	15,63	17,01	18,51
6,87	412,00	10,53	12,82	13,95	14,66	15,60	16,98	18,47
6,88	413,00	10,51	12,79	13,92	14,63	15,57	16,94	18,43
6,90	414,00	10,49	12,76	13,89	14,59	15,53	16,90	18,40
6,92	415,00	10,47	12,74	13,86	14,56	15,50	16,87	18,36
6,93	416,00	10,44	12,71	13,83	14,53	15,47	16,83	18,32
6,95	417,00	10,42	12,68	13,80	14,50	15,43	16,80	18,28
6,97	418,00	10,40	12,66	13,77	14,47	15,40	16,76	18,24
6,98	419,00	10,38	12,63	13,74	14,44	15,37	16,73	18,20
7,00	420,00	10,36	12,60	13,72	14,41	15,34	16,69	18,16
7,02	421,00	10,34	12,58	13,69	14,38	15,31	16,66	18,13
7,03	422,00	10,31	12,55	13,66	14,35	15,27	16,62	18,09
7,05	423,00	10,29	12,52	13,63	14,32	15,24	16,59	18,05

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
7,07	424,00	10,27	12,50	13,60	14,29	15,21	16,55	18,01
7,08	425,00	10,25	12,47	13,57	14,26	15,18	16,52	17,98
7,10	426,00	10,23	12,45	13,55	14,23	15,15	16,48	17,94
7,12	427,00	10,21	12,42	13,52	14,20	15,12	16,45	17,90
7,13	428,00	10,19	12,40	13,49	14,17	15,09	16,42	17,87
7,15	429,00	10,17	12,37	13,46	14,15	15,05	16,38	17,83
7,17	430,00	10,14	12,35	13,43	14,12	15,02	16,35	17,79
7,18	431,00	10,12	12,32	13,41	14,09	14,99	16,32	17,76
7,20	432,00	10,10	12,30	13,38	14,06	14,96	16,28	17,72
7,22	433,00	10,08	12,27	13,35	14,03	14,93	16,25	17,68
7,23	434,00	10,06	12,25	13,33	14,00	14,90	16,22	17,65
7,25	435,00	10,04	12,22	13,30	13,97	14,87	16,18	17,61
7,27	436,00	10,02	12,20	13,27	13,94	14,84	16,15	17,58
7,28	437,00	10,00	12,17	13,25	13,92	14,81	16,12	17,54
7,30	438,00	9,98	12,15	13,22	13,89	14,78	16,09	17,51
7,32	439,00	9,96	12,12	13,19	13,86	14,75	16,05	17,47
7,33	440,00	9,94	12,10	13,17	13,83	14,72	16,02	17,44
7,35	441,00	9,92	12,07	13,14	13,81	14,69	15,99	17,40
7,37	442,00	9,90	12,05	13,11	13,78	14,66	15,96	17,37
7,38	443,00	9,88	12,03	13,09	13,75	14,63	15,93	17,33
7,40	444,00	9,86	12,00	13,06	13,72	14,61	15,89	17,30
7,42	445,00	9,84	11,98	13,04	13,70	14,58	15,86	17,26
7,43	446,00	9,82	11,95	13,01	13,67	14,55	15,83	17,23
7,45	447,00	9,80	11,93	12,98	13,64	14,52	15,80	17,19
7,47	448,00	9,78	11,91	12,96	13,62	14,49	15,77	17,16
7,48	449,00	9,77	11,88	12,93	13,59	14,46	15,74	17,13
7,50	450,00	9,75	11,86	12,91	13,56	14,43	15,71	17,09
7,52	451,00	9,73	11,84	12,88	13,54	14,41	15,68	17,06
7,53	452,00	9,71	11,81	12,86	13,51	14,38	15,65	17,03
7,55	453,00	9,69	11,79	12,83	13,48	14,35	15,62	16,99
7,57	454,00	9,67	11,77	12,81	13,46	14,32	15,59	16,96
7,58	455,00	9,65	11,75	12,78	13,43	14,29	15,56	16,93
7,60	456,00	9,63	11,72	12,76	13,40	14,27	15,52	16,89
7,62	457,00	9,61	11,70	12,73	13,38	14,24	15,49	16,86
7,63	458,00	9,60	11,68	12,71	13,35	14,21	15,46	16,83
7,65	459,00	9,58	11,66	12,68	13,33	14,18	15,44	16,80
7,67	460,00	9,56	11,63	12,66	13,30	14,16	15,41	16,76
7,68	461,00	9,54	11,61	12,63	13,28	14,13	15,38	16,73
7,70	462,00	9,52	11,59	12,61	13,25	14,10	15,35	16,70
7,72	463,00	9,50	11,57	12,59	13,22	14,08	15,32	16,67
7,73	464,00	9,49	11,54	12,56	13,20	14,05	15,29	16,64
7,75	465,00	9,47	11,52	12,54	13,17	14,02	15,26	16,61
7,77	466,00	9,45	11,50	12,51	13,15	14,00	15,23	16,57
7,78	467,00	9,43	11,48	12,49	13,12	13,97	15,20	16,54
7,80	468,00	9,41	11,46	12,47	13,10	13,94	15,17	16,51
7,82	469,00	9,40	11,44	12,44	13,08	13,92	15,14	16,48
7,83	470,00	9,38	11,41	12,42	13,05	13,89	15,12	16,45
7,85	471,00	9,36	11,39	12,40	13,03	13,86	15,09	16,42
7,87	472,00	9,34	11,37	12,37	13,00	13,84	15,06	16,39
7,88	473,00	9,33	11,35	12,35	12,98	13,81	15,03	16,36

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
7,90	474,00	9,31	11,33	12,33	12,95	13,79	15,00	16,33
7,92	475,00	9,29	11,31	12,30	12,93	13,76	14,97	16,30
7,93	476,00	9,27	11,29	12,28	12,90	13,73	14,95	16,27
7,95	477,00	9,26	11,27	12,26	12,88	13,71	14,92	16,24
7,97	478,00	9,24	11,24	12,24	12,86	13,68	14,89	16,21
7,98	479,00	9,22	11,22	12,21	12,83	13,66	14,86	16,18
8,00	480,00	9,21	11,20	12,19	12,81	13,63	14,84	16,15
12,00	720,00	6,41	7,80	8,48	8,91	9,49	10,33	11,24
24,00	1440,00	3,41	4,15	4,51	4,74	5,05	5,49	5,98

Fonte: SILVA, 2009.

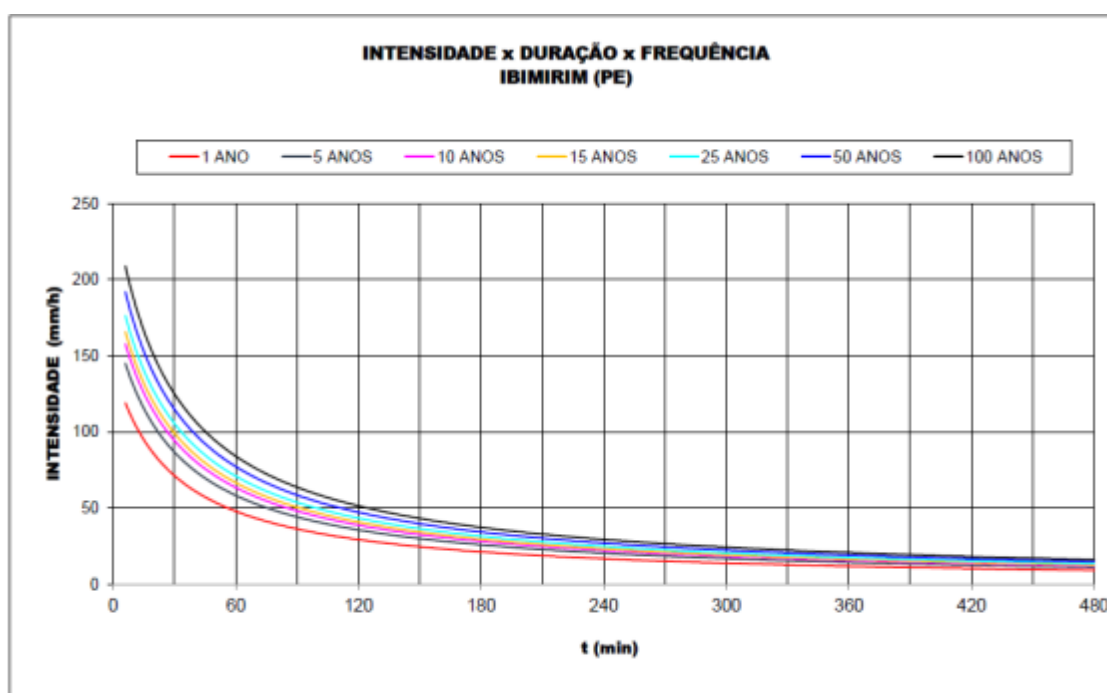


Figura 142 – Intensidade x Duração x Frequência
 Fonte: SILVA, 2009.

T (anos)	ALTURA DA PRECIPITAÇÃO - IBIMIRIM (PE) (mm)								
	t (horas)								
	0,10	0,17	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	12,00	24,00
1	11,9	17,82	35,63	47,93	58,64	67,09	73,65	76,88	81,80
5	14,5	21,69	43,35	58,32	71,37	81,64	89,62	93,56	99,54
10	15,8	23,60	47,18	63,47	77,66	88,85	97,53	101,81	108,32
15	16,6	24,80	49,57	66,69	81,60	93,36	102,48	106,98	113,82
25	17,6	26,39	52,76	70,98	86,85	99,36	109,07	113,86	121,14
50	19,2	28,72	57,42	77,24	94,51	108,13	118,69	123,90	131,83
100	20,9	31,25	62,48	84,06	102,85	117,67	129,16	134,84	143,46

Figura 143 – Altura da Precipitação de Ibimirim/PE

Fonte: SILVA, 2009.

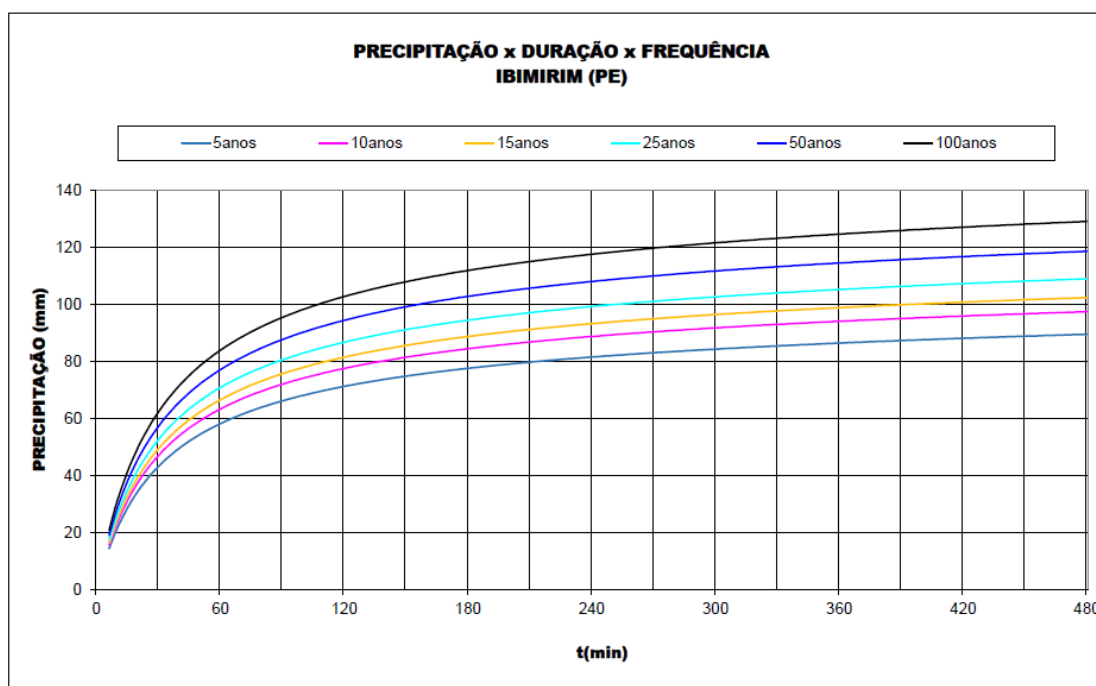


Figura 144 – Precipitação x Duração x Frequência
Fonte: SILVA, 2009.

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 inundação e/ou alagamento no Município de Ibimirim.

O ponto crítico identificado nos relatos da população, está localizado às coordenadas geográficas Latitude 8° 32' 20,78304" S e Longitude 37° 41' 15,93816" W, na Rua Irineu Carlos Veras (beira rio), e será identificado nas figuras 30 e 31.

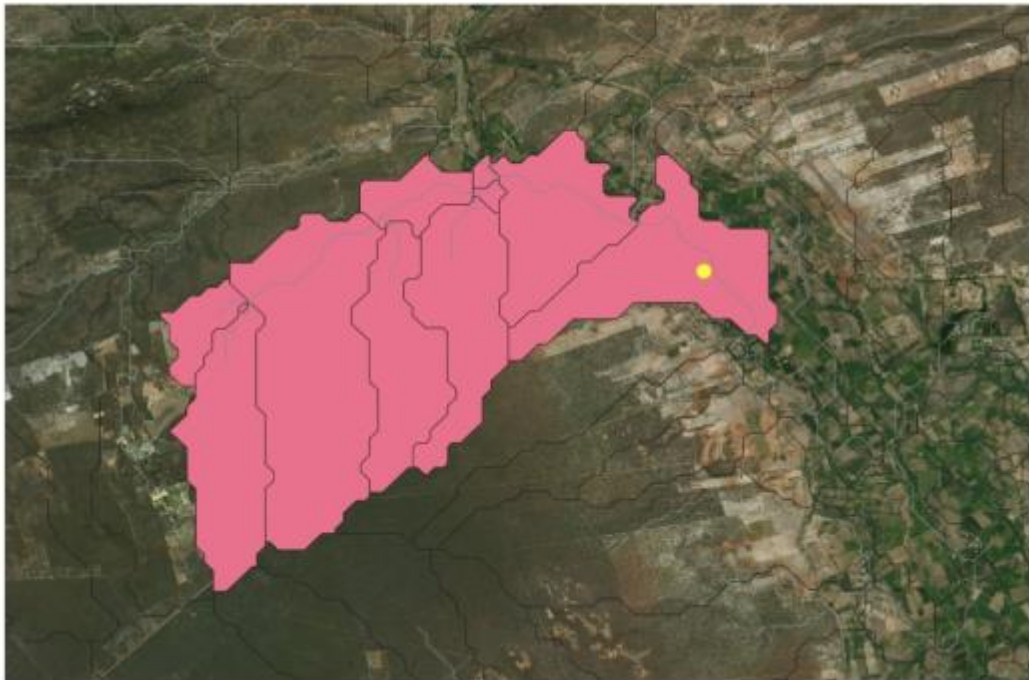


Figura 145 – Ponto crítico de alagamento em Ibimirim
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 146 – Ponto crítico em Ibimirim
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Por possuir área de drenagem de 15 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, conforme apresentado na **Figura 131** e na **Figura 132**, acima.

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 131**, 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.

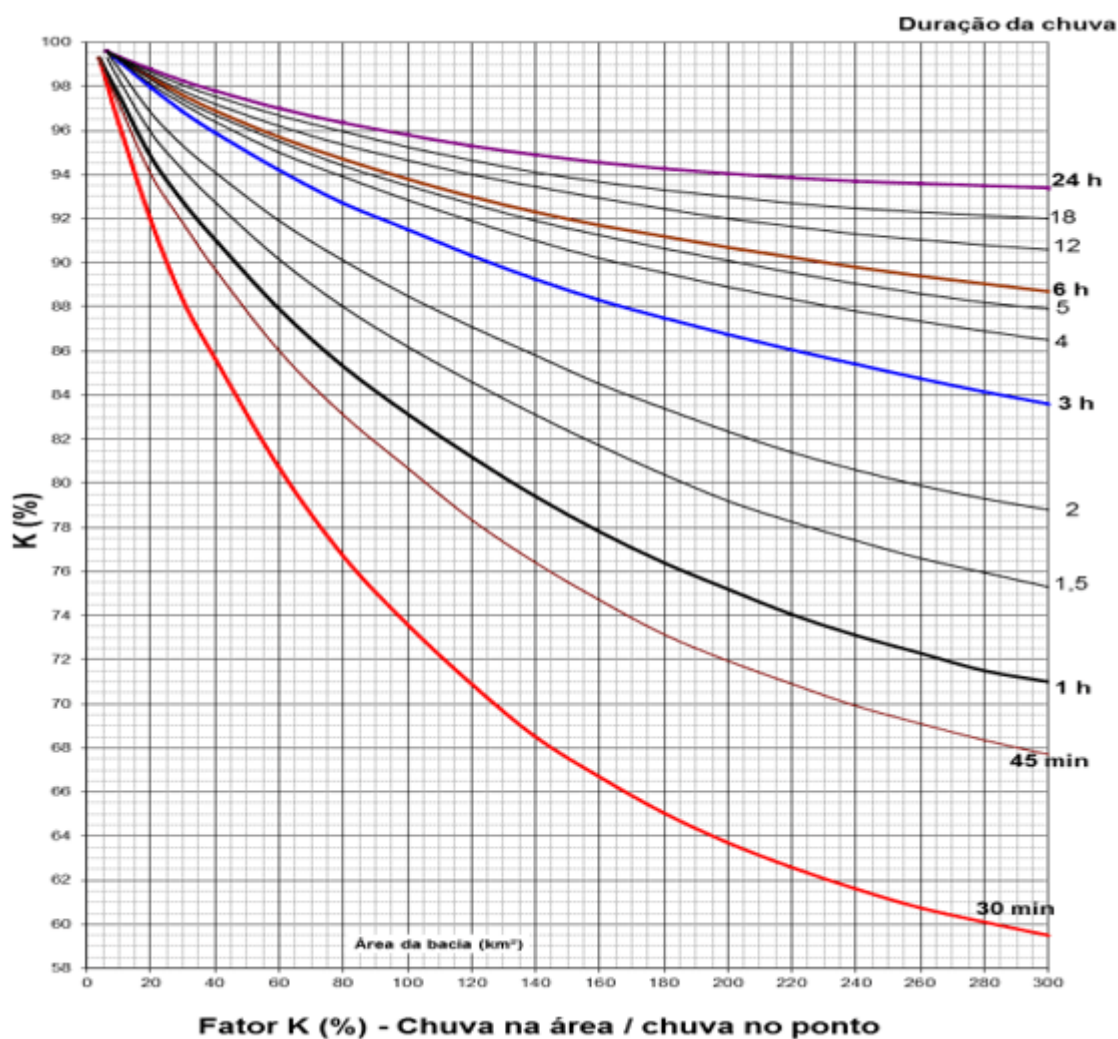


Figura 147 – Coeficiente de distribuição espacial da chuva (K)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

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 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:

$$T_c = 57 \left(\frac{8,23928^3}{75} \right)^{0,385} \rightarrow T_c = 123,55 \text{ min}$$

✓ 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.

✓ **Coefficiente de Escoamento “Runoff”**

O Coeficiente de Escoamento Superficial “Runoff” é definido como a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Este coeficiente pode ser relativo a uma chuva isolada ou relativo a um intervalo de tempo onde várias chuvas ocorreram (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, 2006).

Descrição da área	Coefficiente 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 148 – Coeficiente de escoamento superficial – “Runoff”

Fonte: CHOW V.T., et al, 1988.

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

MÉTODO I-PAI-WU

1) Dados de entrada:

A - Área (m²) = 15.529.746,90

A - Área (km²) = 15,5

C - Coeficiente de "Runoff" = 0,7
 L - Comprimento Talvegue (m) =
 8.239,28

Hc - Cota da Crista (m) = 472
 Hb - Cota da Base (m) = 397
 H - Desnível do Talvegue (m) = 75

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) = 8,23928
 H - Desnível do Talvegue (m) = 75
 Tc - Tempo de concentração (min) = 123,55

3) Intensidade da precipitação:

a = 3.112,2338
 b = 0,122
 c = 26,796
 d = 0,935

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

$$i = \frac{3.112,2338 * Tr^{0,122}}{(123,55 + 26,796)^{0,935}}$$

T - Período de retorno (anos); e

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

1	5	10	15	25	50	100
28,67	34,9	37,97	39,9	42,46	46,21	50,29

4) Fator de forma

L - Comprimento Talvegue (km) = 8,24
 A - Área (km²) = 15,5

F - Fator de forma (km) = 0,22

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

5) Coeficiente de forma da bacia

F - Fator de forma (km) = 0,22

C1 - Coeficiente de forma = 1,8

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

6) Coeficiente da bacia

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

F - Fator de forma = 0,22

C1 - Coeficiente de forma = 1,80

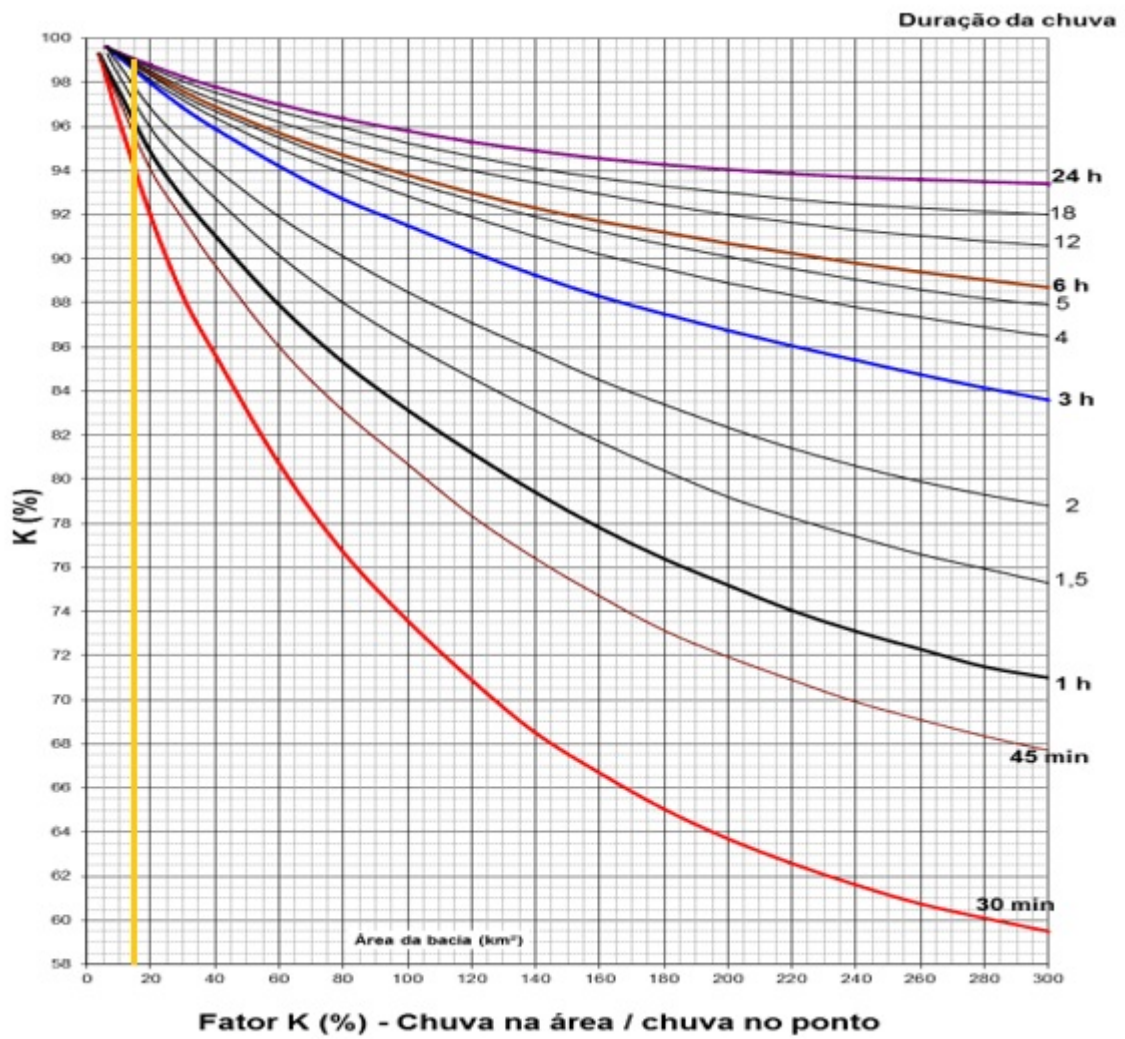
C - Coeficiente de "Runoff" = 0,70

Cbacia - Coeficiente da Bacia = 0,64

7) Coeficiente de distribuição espacial da chuva

K - Coeficiente de distribuição espacial da chuva (%) = 97,5%

K - Coeficiente de distribuição espacial da chuva = 0,975



8) Vazão de cheia

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

C_{bacia} - Coeficiente da Bacia = 0,64

A - Área (km²) = 15

K - Coeficiente de distribuição espacial da chuva = 0,975

1	5	10	15	25	50	100
28,67	34,90	38	39,90	42,5	46	50,3
56,90	69,27	75,4	79,19	84,3	92	99,8

T - Período de Retorno (anos)

I - Intensidade da precipitação (mm/h)

Qc - Vazão de cheia (m³/s)

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)

1	5	10	15	25	50	100
56,90	69,27	75,36	79,19	84,27	91,72	99,81
5,69	6,93	7,54	7,92	8,43	9,17	9,98

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
56,9	69,27	75,36	79,19	84,27	91,72	99,81
5,69	6,93	7,54	7,92	8,43	9,17	9,98
62,59	76,2	82,9	87,11	92,7	100,89	109,79

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.

12.10. Análise das Condições de Operação e Manutenção dos Sistemas Existentes

Não foi possível o acesso a informações a respeito das condições de operação e manutenção dos sistemas de drenagem para o Município de Ibimirim/PE.

12.11. Caracterização e Complementação da Indicação Cartográfica das Áreas de Riscos de Enchentes, Inundações, Escorregamentos, em Especial para as Áreas Urbanas

Em 2014, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), realizou o mapeamento, descrição e classificação de áreas de risco geológico alto e muito alto no Município de Ibimirim – PE. Os riscos geológicos estão relacionados com o acontecimento de acidentes causados por movimentos de massa (rastejos, deslizamentos, quedas, tombamentos e corridas), feições erosivas, enchentes e inundações (MELO; DIAS, 2018).

Risco Alto, simbolizado por R3, é descrito segundo o Ministério das Cidades (2007, apud CPRM, 2014) como:

Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (Trincas no solo, degraus de abatimento em talude etc.) Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.

Foram analisadas através de atividades de campo executadas pela equipe da CPRM, as áreas em que a Defesa Civil do Município de Ibimirim – PE apontou como historicamente susceptíveis a desastres naturais ou que apresentassem situações de risco. Além disso, foram levantadas algumas características geológicas e geotécnicas do terreno.

O principal local apontado pela Defesa Civil como de Alto risco está localizado à direita do rio Moxotó. Isso ocorre na região central de Ibimirim, nas proximidades das Ruas Irineu e Beira Rio, abrangendo moradias existentes na planície de inundação do rio. O Rio Moxotó em seu percurso urbano se encontra em estado de assoreamento, desprovido de mata ciliar e com acúmulo de resíduos (CPRM, 2014).

Ao todo foram identificadas 34 moradias e aproximadamente 136 pessoas afetadas pelo risco de inundações periódicas do Rio Moxotó. A **Figura 133**, apresenta a Área Limite de Risco, segundo CPRM (2014).



Figura 149 – Área limite de risco de inundações no centro de Ibimirim
 Fonte: GOOGLE EARTH, 2021.

Em razão da existência da barragem do Açude Poço da Cruz, que fica à montante de Ibimirim, o município tem poucos registros de inundações, pois nela acumula-se a maior parte do volume das águas pluviais. Quando acontece o transbordamento do açude, geralmente em rigorosos invernos, o vertedouro é aberto, mas o escoamento não é eficaz, devido ao grande assoreamento do leito do rio Moxotó. Desta forma, forma-se o represamento da água não escoada (lagoas) ao lado das moradias e por consequência, os esgotos sendo depositados diretamente nestas lagoas. Gerando foco de transmissão de doenças, poluição, mau odor (CPRM, 2014).

Ainda segundo o Serviço Geológico do Brasil (2014), seriam necessárias intervenções Estruturais e Não Estruturais, sendo as mesmas:

Estruturais: 1. Limpeza e desassoreamento periódico da calha principal do rio e margens, particularmente em sua extensão urbana. 2. Implantação de sistema integrado de coleta e tratamento de esgotos e efluentes, antes do lançamento no rio Moxotó. 3. Recuperação da mata ciliar.

Não Estruturais: 1. Implantação de políticas de controle urbano, para conduzir o crescimento natural do município a áreas seguras, removendo as moradias instaladas em áreas de alto risco de inundações. 2. Delimitação de áreas não edificantes, fiscalização para cumprimento das normas e leis ambientais vigentes, lei do uso e ocupação do solo. 3. Campanhas de educação ambiental para conscientizar a população da necessidade de evitar o lançamento de lixo e entulhos nas margens e calha do rio; 4. O Lançamento de esgotos no rio só poderá ser evitado com a implantação de um sistema integrado de coleta e tratamento de esgotos, pelo poder público. A ausência de políticas de controle urbano favoreceu a ocupação desordenada nas proximidades das margens do rio.

Outro local em que houve a identificação de risco, foi a Agrovila 5 só que neste caso o R2 que é considerado risco médio, há “presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s).” Uma vez que “Mantidas as condições, é reduzida a possibilidade de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas”. Ministério das Cidades (2007, apud CPRM, 2014).

Em concordância com o CPRM, quando consultado IBGE através da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008) na aba manejo das águas pluviais, no tópico “que possuem áreas de risco no perímetro urbano que demandam drenagem especial” consta: “Áreas de baixo sujeitas a inundações e/ou proliferação de vetores”.

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). O **Quadro 18** apresenta esses dados do ano de 2010 até a criação deste presente documento em 2021.

Quadro 18 – Reconhecimento federal de SE e ECP em Ibimirim - 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
2004	PE	2606606	IBIMIRIM	-	-	ESTIAGEM	SE	1391	30/12/03	-	08/01/04	-
2004	PE	2606606	IBIMIRIM	-	-	CHUVAS INTENSAS	SE	236	-	-	24/03/04	-
2010	PE	2606606	IBIMIRIM	22/2009	25/09/09	ESTIAGEM	SE	263	24/04/10	081	30/04/10	-
2010	PE	2606606	IBIMIRIM	036/2010	01/07/10	ESTIAGEM	SE	639	12/11/10	219	17/11/10	-
2012	PE	2606606	IBIMIRIM	38.145	04/05/12	ESTIAGEM	SE	189	14/05/12	093	15/05/12	SUMÁRIO
2012	PE	2606606	IBIMIRIM	38.798	01/11/12	ESTIAGEM	SE	324	06/12/12	236	07/12/12	ORDINÁRIO
2013	PE	2606606	IBIMIRIM	39.348	28/05/09	ESTIAGEM	SE	058	09/05/13	089	10/05/13	SUMÁRIO
2013	PE	2606606	IBIMIRIM	39.969	04/05/12	ESTIAGEM	SE	136	12/11/13	221	13/11/13	SUMÁRIO
2015	PE	2606606	IBIMIRIM	41.611	14/04/15	ESTIAGEM	SE	077	27/04/15	081	30/04/15	SUMÁRIO
2015	PE	2606606	IBIMIRIM	42.222	08/10/15	ESTIAGEM	SE	218	26/10/15	206	28/10/15	SUMÁRIO
2016	PE	2606606	IBIMIRIM	43605	07/10/2016	ESTIAGEM	SE	195	10/11/2016	217	11/11/16	ORDINÁRIO
2017	PE	2606606	IBIMIRIM	44.278	04/04/2017	ESTIAGEM	SE	62	15/05/2017	92	16/05/17	ORDINÁRIO
2017	PE	2608057	IBIMIRIM	45039	30/09/2017	ESTIAGEM	SE	189	20/10/2017	203	23/10/17	ORDINÁRIO
2018	PE	2608057	IBIMIRIM	45800	27/03/2018	ESTIAGEM	SE	127	03/05/2018	86	07/05/18	ORDINÁRIO
2018	PE	2608057	IBIMIRIM	46526	26/09/2018	ESTIAGEM	SE	302	23/10/18	206	25/10/18	ORDINÁRIO
2019	PE	2608057	IBIMIRIM	47232	22/03/2019	ESTIAGEM	SE	1244	17/05/19	95	20/05/19	ORDINÁRIO
2019	PE	2608057	IBIMIRIM	47958	16/09/2019	ESTIAGEM	SE	2530	25/10/19	209	29/10/19	ORDINÁRIO
2020	PE	2608057	IBIMIRIM	48801	14/03/2020	ESTIAGEM	SE	1571	01/06/20	104	02/06/20	ORDINÁRIO
2021	PE	2608057	IBIMIRIM	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 Ibimirim 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).

12.12. Avaliação dos estudos elaborados para o município, quanto ao zoneamento de riscos de enchentes para diferentes períodos de retorno de chuvas

O Município de Ibimirim não possui estudos elaborados para esta finalidade.

12.13. 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 et. al, 2005).

Os processos erosivos podem originar inúmeros impactos ao sistema de drenagem, trazendo prejuízos ao meio e à população nele contida. Dentre as consequências desses processos evidenciam-se o assoreamento dos leitos de cursos d'água, alagamentos, inundações, enchentes, escorregamentos de massa, alteração da qualidade da água devido à alta turbidez, materiais e resíduos, alterações geométricas nos leitos fluviais, sobrecarga dos sistemas de micro e macrodrenagem, dentre outros.

Dentre os impactos negativos predominantes sobre a população urbana, principalmente tratando-se da economia e saúde pública destacam-se as inundações e enchentes (COLOMBO, 2002 *apud* NASCIMENTO, 2011). Estes impactos afetam principalmente os municípios que não possuem planejamento adequado e eficiente para estes acontecimentos, provocando diversos prejuízos à população, que irá demandar maior atenção quanto à saúde, moradia, perdas materiais, dentre outros.

De acordo com as informações levantadas no Município de Ibimirim, foram identificados pontos de início de processo erosivo na Aldeia Nazário (Território Indígena), conforme apresentado no tópico Sistemas de Drenagem Pluvial em Áreas Especiais e na localidade da zona rural Brejo do Prioré. Ressalta-se a ausência de sistema de drenagem que somada a falta de cobertura vegetal, intensificam o processo de erosão.

12.14. 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).

Quanto à gestão dos sistemas de drenagem no Município de Ibimirim, o portal da transparência, apresenta informações que correspondem às obras de infraestrutura urbana, totalizando 8 (oito) contratos direcionados a obras, e destes, 3 (três) a serviços de drenagem e urbanização. Os contratos correspondentes estão detalhados na **Figura 134**, na **Figura 135** e na **Figura 136**.

CONTRATO Nº 21/2020

Informações gerais sobre o contrato nº 21/2020	
Processo de Licitação:	-
Número do Contrato:	21
Ano do Contrato:	2020
Objeto do contrato:	3.099 OBRAS
Fornecedor/Prestador de Serviço:	CONSTRUHINDO LTDA
Documento de Identificação:	03.780.670/0001-66
Vigência:	16/03/2020 a 16/09/2020
Valor Contratado:	R\$ 220.540,63

Figura 150 – Contrato referente a serviços de pavimentação e drenagem pluvial
Fonte: PORTAL DA TRANSPARÊNCIA IBIMIRIM-PE, 2021.

CONTRATO Nº 2/2020

 Informações gerais sobre o contrato nº 2/2020	
Processo de Licitação:	-
Número do Contrato:	2
Ano do Contrato:	2020
Objeto do contrato:	3.099 OBRAS
Fornecedor/Prestador de Serviço:	CONSTRUHINDO LTDA
Documento de Identificação:	03.780.670/0001-66
Vigência:	06/01/2020 a 31/12/2020
Valor Contratado:	R\$ 160.280,06

Figura 151 – Contratação de serviços de Pavimentação poliédrica da Rua Carlos Carvalho de Albuquerque

Fonte: PORTAL DA TRANSPARÊNCIA IBIMIRIM-PE, 2021.

CONTRATO Nº 1/2020

 Informações gerais sobre o contrato nº 1/2020	
Processo de Licitação:	-
Número do Contrato:	1
Ano do Contrato:	2020
Objeto do contrato:	3.099 OBRAS
Fornecedor/Prestador de Serviço:	CONSTRUHINDO LTDA
Documento de Identificação:	03.780.670/0001-66
Vigência:	06/01/2020 a 31/12/2020
Valor Contratado:	R\$ 188.711,78

Figura 152 – Contratação para revitalização e urbanização das Avenidas Castro Alves e Manoel Vicente

Fonte: PORTAL DA TRANSPARÊNCIA IBIMIRIM-PE, 2021.

Constatou-se que no ano de 2020 não foram executadas obras referentes a manutenções dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem. Vale ressaltar que não foram encontrados contratos desta natureza para o ano de 2021.

12.15. 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 2016 a 2019, verifica-se que o Município de Ibimirim recebeu verba conforme a seguinte relação de convênios empenhados, publicados e assinados apresentados na **Tabela 80**:

Tabela 89 – Projetos em execução em Ibimirim – PE

Objeto	Início	Fim	Valor do Convênio	Nº do Convênio	Situação
Pavimentação em Paralelepípedo	08/12/2016	08/12/2021	R\$ 263.303,87	27477/2016	Em Execução
Pavimentação em Paralelepípedo e Urbanização no bairro Boa Vista	26/12/2019	26/12/2022	R\$ 286.500,00	06078/2019	Em Execução
Pavimentação em Paralelepípedo e drenagem nos bairros Ângelo Gomes e Centro	09/12/2019	09/12/2022	R\$ 955.000,00	06382/2019	Em Execução
Revitalização e Urbanismo	30/12/2016	30/12/2021	R\$ 295.300,00	37242/2016	Em Execução

Fonte: PORTAL DA TRANSPARÊNCIA, GOVERNO FEDERAL, 2021.

12.16. Percepção da População

A Lei do Saneamento Básico, 11.445/2007 atualizada pela Lei Federal 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 da população do município e que alcance os princípios da Lei Federal 11.445/2011 tratando-se de participação social e integralidade de acesso aos serviços de saneamento em conformidade com suas necessidades. Durante o levantamento de dados e elaboração do Diagnóstico foram realizadas diversas entrevistas e reuniões com a população para o recolhimento de informações a respeito do atendimento do Manejo e Drenagem de Águas Pluviais.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), a Prefeitura Municipal Ibimirim, e a equipe técnica do Instituto GESOIS, promoveram a 1ª Oficina Diagnóstica do Plano Municipal de Saneamento Básico no município. O evento ocorreu por videoconferência, no período de 14 a 16 de abril, através dos *links* disponibilizados no *site* da Prefeitura.

O objetivo do encontro foi debater questões relacionadas a saneamento básico em Ibimirim, 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:** Sede, Agrovila 1, Campos, Poço do Boi, Jeritacó, realizado no dia 14/04/2021 às 10 horas;
- **Setor 02:** Moxotó, Puiú, Salgado, Macambira 1 e 2, Aldeia Kapinawá, realizado no dia 15/04/2021 às 10 horas;
- **Setor 03:** Agrovilas 3, 4, 5 e 8, realizado no dia 15/04/2021 às 14 horas;
- **Setor 04:** Café, Umburanas, Serra Verde, Nazário (Kambiwá), realizado no dia 16/04/2021 às 10 horas.

Além disso, o Instituto GESOIS, com o apoio da Prefeitura de Ibimirim, disponibilizou um questionário on-line destinado à população, para contribuir com informações úteis na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e com o intuito de promover ainda mais a participação popular na elaboração do projeto.

O questionário foi fundamental para que fossem observadas as reais necessidades dos bairros do município, aumentando a abrangência e a compreensão dos problemas relacionados a Saneamento Básico. As contribuições dos cidadãos ibimirenses levaram aos seguintes apontamentos:

12.16.1. Na zona urbana

- Devido ao histórico irregular de urbanização e conseqüente falta de planejamento urbano em Ibimirim, durante a ocorrência de chuvas a área urbana, com destaque para o centro, acaba tendo problemas de drenagem;
- Falta de planejamento para o direcionamento do crescimento urbano;
- Necessidade de estudos prévios para melhoria da urbanização e sistema de drenagem do município;
- O Distrito Moxotó apresenta problemas em seu acesso principal em períodos chuvosos devido à falta de sistema de drenagem, prejudicando a circulação dos moradores;
- A falta de sistema de drenagem no Distrito Moxotó resulta em invasão de água das chuvas nas residências do centro.

12.16.2. Na zona rural

- Ocorrência de alagamentos em períodos chuvosos em função da falta de sistema de drenagem nas comunidades da área rural;
- Necessidade de Educação Ambiental e conscientização em relação às questões que envolvem o sistema de drenagem do município;
- Algumas comunidades tem tido problemas devido à má condição das estradas, principalmente em períodos chuvosos;

- Necessidade de construção de passagens molhadas, com destaque para as comunidades: Brejo do Prioré aos Campos, Serrota, Frutuoso, Macambiras 1 e 2, Ferrão, Mudubim e Trocado Vila 5;
- A Aldeia Nazário/Kambiwá carece de melhorias nas estradas para favorecer o acesso da comunidade indígena.

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

12.17. 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 Ibimirim carece de iniciativas voltadas para a otimização do sistema já existente, através de ações estruturais e não estruturais.

As ações estruturais correspondem a melhoria dos sistemas e implementação de novos elementos do sistema de drenagem. Além disso, é necessária a conscientização da população por meio das ações não estruturais 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. Partindo do princípio que Ibimirim apresenta 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.

13. 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 Ibimirim, 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.

13.1. Estrutura organizacional da Prefeitura de Ibimirim

A **Tabela 81** dispõe sobre a estrutura organizacional da Prefeitura de Ibimirim.

Tabela 90 – Estrutura organizacional da Prefeitura de Ibimirim.

Secretaria
Assessoria de Planejamento
Controle Interno
Procuradoria Jurídica
Secretaria Municipal da Juventude e Emprego
Secretaria Municipal de Administração
Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social e Cidadania
Secretaria Municipal de Educação
Secretaria Municipal de Finanças
Secretaria Municipal de Infraestrutura
Secretaria Municipal de Políticas Públicas para as Mulheres
Secretaria Municipal de Saúde

Fonte: PREFEITURA DE IBIMIRIM, 2021.

A Secretaria Municipal de Infraestrutura é a entidade diretamente envolvida com o saneamento básico, sendo que a **Tabela 82** relaciona suas principais atribuições.

Tabela 91 – Atribuições da Secretaria de Infraestrutura.

Atribuições da Secretaria de Infraestrutura	
Elaborar projetos de obras públicas	
Construir e conservar obras públicas, assim como as próprias do município;	
Licenciar, fiscalizar, estudar, examinar e despachar documentos para execução de obras particulares	
Urbanizar o município	
Cumprir as normas municipais pertinentes a obra	
Controlar os custos das obras públicas	
Fornecer alvará para demolição de construções	
Executar trabalhos topográficos	
Realizar obras em galerias de águas pluviais	
Construir meios-fios, guias e sarjetas	
Atualizar a planta cadastral do município, os registros de empreitadas, os logradouros pavimentados, abertos e projetados, e as tabelas de preços unitários de materiais e mão de obra	
Vistoriar as obras que julgar necessária à segurança e salubridade pública	
Comunicar as autoridades competentes quaisquer deficiências e irregularidades;	
Executar consertos e reparos em prédios próprios municipais	
Fornecer cópias de projetos de planta padrão e obras municipais	
Executar, fazer levantamento e planialtimétrico necessários aos estudos e projetos de vias públicas	
Manter e atualizar o Código de Obras do Município	
Manter arquivos de projetos aprovados	
Executar as providencias cabíveis por parte da prefeitura, no caso de irregularidade nas obras	
Autorizar “Habite-se” das novas edificações	
-Manter em arquivos todos os estudos, projetos, cálculos e orçamentos das obras executadas, em andamento e em planejamento	
Construir e conservar as estradas e caminhos municipais integrantes do sistema viário	
Elaborar e executar o Plano Rodoviário Municipal	
Participar de estudos e projetos ligados a estradas municipais e suas obras de arte	
Manter, conservar e guardar todos os equipamentos mecânicos e rodoviários do município	
Coordenar os serviços de vigilância e limpeza pública	
Manter os logradouros públicos, inclusive no que diz respeito a suas valorizações	
Realizar e supervisionar quando contratados, os serviços de coleta e destino do lixo	
Administrar, direta ou indiretamente, os serviços públicos, tais como cemitérios, mercados e outros	
Manter os serviços públicos municipais de abastecimento	
Fiscalizar os serviços públicos concedidos, permitidos e autorizados	
Implantar e modificar as atividades inerentes à circulação viária e ao transporte urbano	
Controlar o estacionamento em vias públicas	
Emitir o parecer quanto à autorização para o funcionamento de estabelecimentos públicos e privados;	
Administrar e manter o sistema viário;	
Executar os serviços de iluminação pública	
Manter praças e parques	
Fiscalizar feiras livres, mercados, matadouros e congêneres.	

Fonte: PREFEITURA DE IBIMIRIM, 2021.

Outras Secretarias possuem envolvimento direto com o saneamento básico, como a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

A **Tabela 83** dispõe algumas das atribuições da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.

Tabela 92 – Atribuições da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.

Atribuições da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
Conservar o uso e a ocupação do solo de forma integrada em microbacias hidrográficas
Revestir, manter e conservar estradas vicinais com utilização de cascalho
Proteger, em parceria com os proprietários ou possuidores confrontantes, rios, riachos, córregos e estradas, com matas similares
Fiscalizar as concessões de direitos de pesquisas e exploração de recursos hídricos, vegetais e minerais
Elaborar política de convivência com as secas e controle de enchentes
Limpar rios, riachos e nascentes, e praticar o repovoamento dos peixes
Construir, manter e conservar equipamentos de infraestrutura hídrica, tais como: poços, barragens, açudes, cisternas e etc
Promover medidas judiciais e administrativas de responsabilidades aos causadores de poluição e degradação ambiental ou desrespeitadores de qualquer norma contida em leis específicas, nas Constituições Federal e Estadual e na Lei Orgânica.

Fonte: PREFEITURA DE IBIMIRIM, 2021.

As demais Secretarias participam de alguma forma das ações relacionadas ao saneamento básico.

A **Tabela 84** dispõe algumas atribuições das demais Secretarias relacionadas ao saneamento básico.

Tabela 93 – Atribuições das demais Secretarias.

Secretaria	Atribuições
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social de Cidadania	Fiscalizar as condições de saneamento básico do município
Secretaria Municipal de Saúde	Executar os serviços de vigilância sanitária Planejar e executar a política de saneamento básico em articulações com o estado e a união; Fiscalizar as condições de saneamento básico no município

Fonte: PREFEITURA DE IBIMIRIM, 2021.

13.2. 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 Ibimirim 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**

A COMESA informou que, para a área rural, segue o Programa de Saneamento Rural de Pernambuco, e para a área urbana, há estudo para a instalação de mais

dois poços tubulares em Ibimirim. 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.

13.3. 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 Ibimirim fiscalização e regulação do setor.

13.4. 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 Ibimirim, 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 ao tratamento

do esgoto sanitário, tanto na sede urbana, como na área rural. Verifica-se, também, um anseio com relação ao PIMOX.

Como um mecanismo de controle social, hoje no Município de Ibimirim, em 2010, foi criado o Conselho Municipal de Meio Ambiente - CMMA.

Outra instância de participação social relacionada ao saneamento no município é o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

13.5. 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”. 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.

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”.

Em Ibimirim somente é realizada a cobrança pelos serviços prestados pela COMPESA, no abastecimento de água. A Prefeitura de Ibimirim 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.

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



13.6. Legislação Federal, Estadual e Municipal aplicável ao saneamento

São apresentadas na **Tabela 85** 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 94 – Legislação e instrumentos normativos aplicáveis (direta ou indiretamente) ao contexto do saneamento básico

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
Constituição Federal de 1988	Destaques: Art. 30. Compete aos municípios: V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial; Art. 200. Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei: IV - participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;
Lei Federal n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990, Criação do Sistema Único de Saúde - SUS	Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
Lei Federal n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, Lei de Concessões	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos.
Lei Federal n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1999	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.
Lei Federal n.º 9.507, de 12 de novembro de 1997	Regula o direito de acesso a informações e disciplina o rito processual do habeas data.
Lei Federal n.º 10.257, de 10 de julho de 2001	Estabelece diretrizes gerais da Política Urbana e dá outras providências.
Lei Federal n.º 11.107, de 06 de abril de 2005	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
Lei Federal n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e a Política Federal de Saneamento Básico.
Lei Federal n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Lei Federal n.º 12.527, de 18 de novembro de 2011	Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal.
Lei Federal n.º 12.608, de 10 de abril de 2012	Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC e autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.
Lei Federal n.º 12.651 de 25 de maio de 2012	Corresponde ao novo Código Florestal Brasileiro. Explana diretrizes e normas para a exploração florestal, a proteção de Áreas de Preservação Permanente e Áreas de Reserva Legal e a preservação da vegetação nativa. O código influencia diretamente na conservação dos mananciais e dos solos, tendo

Legislação/Instrumento	Diretriz
	<p style="text-align: center;">FEDERAL</p> <p>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.</p>
<p>Lei Federal n.º 14.026 de 15 de julho de 2020</p>	<p>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 Metrôpole), 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.</p>
<p>Lei Federal n.º 7.802, de 11 de julho de 1989</p>	<p>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.</p>
<p>Decreto Federal n.º 24.643, de 10 de julho de 1934</p>	<p>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.</p>
<p>Decreto Federal n.º 100, de 16 de abril de 1991</p>	<p>Institui a Fundação Nacional de Saúde e dá outras providências.</p>
<p>Decreto n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007</p>	<p>Regulamenta a Lei Federal n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.</p>
<p>Decreto Federal n.º 7.217, de 21 de junho de 2010</p>	<p>Estabelece normas para execução da Lei Federal n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007.</p>
<p>Decreto Federal n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010</p>	<p>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.</p>
<p>Decreto Federal n.º 7.405, de 23 de dezembro de 2010</p>	<p>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</p>

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
	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 nº 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 nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
Portaria n.º 315, de 11 de maio de 2018, do Ministério das Cidades	Regulamenta os requisitos e os procedimentos para aprovação e acompanhamento de projetos de investimento considerados como prioritários na área de infraestrutura para o setor de saneamento básico.
Portaria n.º 719, de 12 de dezembro de 2018, do Ministério das Cidades	Institui metodologia para auditoria e certificação de informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS.
Portaria n.º 3.174, de 2 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 abastecimento de águas.
Resolução CONAMA n.º 430, de 05 de maio de 2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005. Verifica-se a importância dessa resolução no âmbito dos planos municipais de saneamento básico no que tange a normas a serem seguidas para o lançamento dos efluentes tratados em cursos d'água.
Resolução CONAMA n.º 9, de 31	Estabelece definições e torna obrigatório o recolhimento e

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
de agosto de 1993	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 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

Legislação/Instrumento	Diretriz
	FEDERAL
	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 2004	Especifica os requisitos exigíveis para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, visando diferenciar os resíduos classificados na NBR 10004 como classe II A - não-inertes - e classe II B - inertes.
Norma Brasileira n.º 10.007 de	Especifica os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos

Legislação/Instrumento		Diretriz
FEDERAL		
2004		sólidos.
Norma Brasileira n.º 15.112 de 2004		Especifica os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.
Norma Brasileira n.º 15.113 de 2004		Especifica os requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos da construção civil classe A e de resíduos inertes.
Norma Brasileira n.º 15.710 de 2009		Especifica os requisitos mínimos de desempenho e os critérios limítrofes de projeto dos sistemas de coleta e transporte de esgoto sanitário doméstico a vácuo, a partir do limite externo da economia doméstica a ser conectada à rede de coleta.
Norma Brasileira n.º 12.209 de 2011		Especifica as condições recomendadas para a elaboração de projeto hidráulico e de processo de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário (ETE), observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário.
Norma Brasileira n.º 11.799 de 2016		Especifica os requisitos mínimos para o recebimento e colocação do material filtrante, abrangendo a areia, o antracito e o pedregulho da camada de suporte em filtros para abastecimento público de água.
Norma Brasileira n.º 12.212 de 2017		Especifica os requisitos para a elaboração de projeto de poço tubular para captação de água subterrânea.
Norma Brasileira n.º 12.215-1 de 2017		Especifica os requisitos aplicáveis à elaboração de projeto de adutora em conduto forçado para sistema de abastecimento de água.
Norma Brasileira n.º 12.218 de 2017		Especifica os requisitos para a elaboração de projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.
Norma Brasileira n.º 12.214 de 2020		Especifica os requisitos para a elaboração de projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de água.
Norma Brasileira n.º 16.849 de 2020		Especifica os requisitos para aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos com ou sem incorporação de outros resíduos classe II - Não perigosos, abrangendo os aspectos de elegibilidade de resíduos, registros e rastreabilidade, amostragem e formação dos lotes, armazenamento, preparo de resíduos sólidos urbanos para fins energéticos (RSUE), classificação dos lotes gerados e uso do RSUE nas unidades de recuperação energética (URE), conforme a cadeia de custódia descrita na Figura 1, respeitando a hierarquia de gestão e gerenciamento de resíduos.
Norma Brasileira n.º 13.221 de 2021		Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos classificados como perigosos, conforme a legislação vigente, incluindo resíduos que possam ser reaproveitados, reciclados e/ou reprocessados, e os resíduos provenientes de acidentes, de modo a minimizar os danos ao meio ambiente e a proteger a saúde.
ESTADUAL		
Lei Complementar nº 49, de 31 de janeiro de 2003		Cria a Agência Estadual de Meio Ambiente – CPRH.
Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010		Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei complementar nº 49, de 31 de janeiro de 2003		Dispõe sobre as áreas de atuação, a estrutura e o funcionamento do Poder Executivo, e dá outras providências.

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
Lei nº 11.742, de 14 de janeiro de 2000	Cria a ARPE, Agência de Regulação de Pernambuco.
Lei nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003	Altera e consolida as disposições da Lei nº 12.126, de 12 de dezembro de 2001.
Lei Nº 14. 258, de 23 de Dezembro 2010	Institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, e dá outras providências.
Lei Nº 14. 249, de 17 de Dezembro de 2010	Dispõe sobre licenciamento ambiental infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei Nº 14.091, de 17 de Junho de 2010	Institui a Política Estadual de Combate à desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, e dá outras providências. Lei Nº 14. 236, de 13 de Dezembro de 2010 - Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
Lei Nº 13.047, de 26 de Junho de 2006	Institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco, e dá outras providências.
Lei Nº 13.205, de 19 de Janeiro de 2007	Dispõe sobre a estrutura e o funcionamento do Poder Executivo, e dá outras providências.
Lei Nº 13.047, de 26 de Junho de 2006	Dispõe sobre a obrigatoriedade da implantação da coleta seletiva de lixo nos condomínios residenciais e comerciais, nos estabelecimentos comerciais e industriais e órgãos públicos federais, estaduais e municipais no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.
Lei Nº 12.984, de 30 de Dezembro de 2005	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências
Lei Nº 12.916, de 08 de Novembro de 2005	Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações administrativas ambientais, e dá outras providências
Lei Nº 12.789 de 28 de Abril de 2005	Poluição sonora e proteção do bem-estar
Lei Nº 12.753 de 21 de Janeiro de 2005	Dispõe sobre o comércio, o transporte, o armazenamento, o uso e aplicação, o destino final dos resíduos e embalagens vazias, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, bem como o monitoramento de seus resíduos em produtos vegetais, e dá outras providências
Lei Nº 12.744 de 23 de Dezembro de 2004	Dispensa de licenciamento ambiental no Estado de Pernambuco, as atividades agrícolas e pecuárias desenvolvidas em sequeiro, de acordo com os limites territoriais que indica
Lei Nº 12.609 de 22 de Junho de 2004	Institui a obrigatoriedade da instalação de hidrômetros individuais nos edifícios no Estado de Pernambuco.
Lei Nº 12.589 de 26 de Maio de 2004	Dispõe sobre a proibição do uso do amianto ou asbesto nas obras públicas e nas edificações no Estado de Pernambuco, atendendo aos objetivos indicados na Lei nº 9.055/95 de evitar o contato das pessoas com aquele material.
Lei Nº 12.432 de 29 de Setembro de 2003	Ajusta os critérios de distribuição de parte do ICMS que cabe aos Municípios, nos termos do art. 2º, da Lei nº 10.489, de 02 de outubro de 1990, com a redação da Lei nº 11.899, de 21 de Dezembro de 2000, e da Lei nº 12.206, de 20 de Maio de 2002.
Lei Nº 12.374, de 29 de Maio de 2003	Dispõe sobre a regulamentação de atividades relacionadas com organismos geneticamente modificados – OGMs no 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 –	Critérios de Compensação Ambiental - Estabelecer metodologia de gradação de impactos ambientais e

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
	procedimentos para fixação e aplicação da compensação ambiental.
MUNICIPAIS	
Lei Orgânica, s/n, aprovada em 05 de abril de 1990	Dispõe sobre a Lei Orgânica.
Lei nº 663/10, de 16 de julho de 2010	Cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente - CMMA.
Lei nº 471/00, de 14 de janeiro de 2000	Institui o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural - CMDR
Lei nº 618/07, de 24 de dezembro de 2007	Cria o Conselho Municipal de Habitação
Lei nº 706/13, de 25 de março de 2013	Institui o Fundo de Desenvolvimento Municipal.
Lei nº 619/07, de 21 de dezembro de 2007	Institui o Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social.
Lei Complementar nº 04/2019, de 03 de dezembro de 2019	Dispõe sobre o ordenamento do uso e ocupação do solo da cidade de Ibimirim
Lei Complementar nº 03/2019, de 03 de dezembro de 2019	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano ou dos loteamentos
Lei Complementar nº 01/2019, de 03 de dezembro de 2019	Institui o Plano Diretor
Lei Complementar nº 02/2019, de 03 de dezembro de 2019	Define o Perímetro Urbano de Ibimirim
Lei nº 517/02, de 29 de maio de 2002	Autoriza formar consórcio intermunicipal.
Lei nº 484/01, de 19 de abril de 2001	Cria o Conselho Municipal de Defesa Civil (COMDECI).
Lei nº 816/2020, Plano Plurianual - PPA, de 10 de novembro de 2020	Dispõe sobre a revisão do Plano Plurianual-PPA para o período 2018/2021.
Lei nº 815/20 Lei Orçamentária Anual - LOA, de 10 de novembro de 2020	Estima a Receita e fixa a Despesa do Município para o exercício financeiro de 2020.
Lei nº 811/20 Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO, de 01 de setembro de 2020	Dispõe sobre as diretrizes para elaboração da Lei Orçamentária 2021.

Fonte: CÂMARA, 2021.

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

Este relatório analisará, a seguir, os itens previstos nas leis municipais inerentes ao saneamento básico.

a) Lei Orgânica

A Lei Orgânica do Município de Ibimirim, 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. 2º:** dispõe sobre a possibilidade de associação com outros municípios limítrofes, organizando um Conselho de Desenvolvimento Regional.
- **Art. 7º:** são atribuições de competência comum do Município.:
- VI – organizar e preservar, através de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local;
- IX – promover o ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano;
- XII – elaborar e executar o Plano Diretor.
- **Art. 8º:** é da competência comum do Município com a União e o Estado.....
- VI: proteger o meio ambiente e combater a poluição;
- VII – preservar florestas, a fauna e a flora;
- X – promover programas de construção de moradias e melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;
- **Art. 82:** artigo voltado à preservação do meio ambiente.

b) Lei de criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente

A Lei nº 663/10, de 16 de julho de 2010, dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente-CMMA.

- Art.1º: cria o Conselho;
- Art. 2º: define competências do Conselho;
- Art. 3º: define o suporte financeiro, técnico e administrativo ao funcionamento do Conselho;
- Art. 4º: define a composição do CMMA.

c) Lei que institui o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural - CMDR

A Lei nº 471/00, de 14 de janeiro de 2000, institui o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural – CMDR.

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



- Art.1º: institui o Conselho;
- Art. 2º: define competências do Conselho;
- Art. 3º: define o foro;
- Art. 4º: define o mandato dos conselheiros;
- Art. 5º: define a composição do CMDR.

d) Lei que institui o Conselho Municipal de Habitação.

A Lei nº 618/2007, de 24 de dezembro de 2007, cria o Conselho Municipal de Habitação.

- Art. 1º: cria o Conselho;
- Art. 2º: define competências;
- Art. 3º: define a composição do Conselho.

e) Lei que autoriza a constituição de consórcios intermunicipal

A Lei nº 517/2002, de 29 de maio de 2002, autoriza o Município de Ibimirim a constituir o CONDESMI - Consórcio de Desenvolvimento Sustentável dos municípios do Moxotó/Ipanema.

- Art.1º: define objetivos do Consórcio, especialmente com relação à prestação de serviços públicos;
- Art. 2º: define competências do Consórcio.

f) Lei que cria a Comissão Municipal de Defesa Civil

A Lei nº 484/2001, de 19 de abril de 2001, cria a Comissão Municipal de Defesa Civil.

- Art.1º: cria a COMDECI – Comissão Municipal de Defesa Civil;
- Art. 2º: define finalidades;
- Art. 8º: define composição.

g) Lei que institui o Fundo de Desenvolvimento Municipal

A Lei nº 706/2013, de 25 de março de 2013, institui o Fundo de Desenvolvimento Municipal de Ibimirim.

- Art.1º: define a finalidade do Fundo com a finalidade de receber recursos destinados a projetos municipais nas áreas de infraestrutura urbana e rural, meio ambiente e sustentabilidade.

h) Lei que institui o Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social

A Lei nº 1619/2007, de 25 de dezembro de 2007, institui o Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social – FMHIS.

- Art.1º: cria o Fundo;
- Art. 2º: define objetivos;
- Art. 5º: define os recursos do Fundo;
- Art. 6º: cria o Conselho Gestor do Fundo;
- Art. 11: define a composição do Conselho Gestor.

i) Lei Complementar que dispõe sobre o ordenamento do uso e ocupação do solo urbano

A Lei Complementar nº 04/2019, de 03 de dezembro de 2019, dispõe sobre o ordenamento do uso e ocupação do solo urbano de Ibimirim.

- Art.1º: institui a Lei;
- Art. 3º: institui o Zoneamento de Uso e Ocupação do solo urbano;
- Art. 4º: define objetivos da Lei;

j) Lei que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano

A Lei Complementar nº 03/2019, de 03 de dezembro de 2019, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano ou dos loteamentos em Ibimirim.

- Art.1º: institui a Lei;
- Art. 2º: define objetivos da Lei.

k) Lei que institui o Plano Diretor

A Lei Complementar nº 01/2019, de 03 de dezembro de 2019, dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Ibimirim.

- Art.1º: institui o Plano Diretor;
- Art. 2º: define objetivos da Política Urbana;
- Art. 3º: define as diretrizes para a realização dos objetivos;
- Art. 7º: define a área urbana;
- Art. 8º: define o Zoneamento Urbano;
- Art. 36: define as áreas prioritárias de projetos especiais;
- Art. 39: define a Política de Meio Ambiente;
- Art. 60: define a Política de Saneamento Ambiental;
- Art. 39: define a Política de Meio Ambiente.

l) Lei que define o perímetro urbano

A Lei Complementar nº 02/2019, de 03 de dezembro de 2019, dispõe sobre o perímetro urbano da cidade de Ibimirim.

m) Lei que cria a Vigilância Sanitária

A Lei Complementar nº 442/1998, de 03 de março de 1998, cria o Departamento de Vigilância Sanitária.

13.8. 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 Ibimirim 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 86** 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 95 – Organização dos serviços de saneamento básico no Município de Ibimirim

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	Sim	Não	Não
Qual a data de vencimento do contrato?	06/02/2024	06/02/2024	Não há contrato	Não há contrato
Qual o tipo de contrato?	Concessão	Concessão	Não há contrato	Não há contrato
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?	Conselho Municipal de Meio Ambiente			
Existe entidade de regulação instituída?	ARPE	ARPE	Não há	Não há
Quem fiscaliza os serviços prestados?	Não há	Não há	Não há	Não há

Serviços	Abastecimento de água	Esgotamento Sanitário	Resíduos Sólidos	Manejo de Águas Pluviais
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 instituição 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 Ibimirim optou-se pela utilização da metodologia da FUNASA (2018).

A **Tabela 87** mostra o nível de conformidade aos princípios legais previstos para o saneamento básico.

Tabela 96 – Nível de conformidade legal dos serviços de saneamento básico no Município de Ibimirim

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

Princípios legais	Grau de conformidade legal			
	Abastecimento de água	Esgotamento Sanitário	Resíduos Sólidos	Manejo de Águas Pluviais
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 GESOIS, 2021.

Verifica-se que, no Município de Ibimirim, os serviços de saneamento básico estão em desconformidade com os preceitos legais, podendo ser considerados como inexistentes ou deficitários.

13.9. 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 Ibimirim, a Lei

nº 816/2020, de 10 de novembro de 2020, 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 Ibimirim, a Lei nº 811/2020, de 01 de setembro de 2020, institui a LDO, para o exercício de 2021.

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 Ibimirim, a Lei nº 815/2020 institui a Lei Orçamentária Anual e estima a receita e fixa a despesa para o exercício financeiro de 2021.

13.10. Análise orçamentária

A LOA, lei 458/2020, estima a receita e fixa a despesa para o exercício de 2021.

A **Tabela 88** dispõe sobre a receita de 2021, segundo a LOA.

Tabela 97 – Receitas previstas para 2021, segundo a LOA, para o Município de Ibimirim.

Valores/Ano	Total
Receitas correntes	61.736.000,00
Receitas de Capital	3.591.000,00
Receitas Intraorçamentárias	3.386.000,00
TOTAL	68.713.000,00

Fonte: PREFEITURA DE IBIMIRIM, 2020.

O Art. 4º da LOA dispõe que a Despesa Orçamentária, no mesmo valor da Receita Orçamentária, está fixada em R\$ 68.713.000,00.

A **Tabela 89** dispõe sobre a despesa total, fixada por função.

Tabela 98 – Relação da Despesa Orçamentária, previstas na LOA, por função.

Função	Despesa (R\$)	%
Legislativa	2.820.000,00	4,1
Administração	6.163.000,00	9,0
Segurança Pública	343.000,00	0,5
Assistência Social	4.484.000,00	6,5
Previdência Social	4.360.000,00	6,3
Saúde	15.193.000,00	22,1
Educação	20.761.000,00	30,2
Cultura	707.000,00	1,0
Direitos da Cidadania	101.000,00	0,1
Urbanismo	5.753.000,00	8,4
Habitação	5.000,00	0,0
Saneamento	316.000,00	0,5
Gestão Ambiental	214.000,00	0,3
Agricultura	2.151.000,00	3,1
Indústria	2.000,00	0,0
Comércio e Serviços	202.000,00	0,3
Energia	1.000,00	0,0
Transporte	60.000,00	0,1
Desporto e Lazer	713.000,00	1,0
Encargos Especiais	2.390.000,00	3,5
Reserva de Contingência	1.984.000,00	2,9
	68.723.000,00	100,0

Fonte: PREFEITURA DE IBIMIRIM, 2021.

Verifica-se que a despesa prevista na LOA para os serviços relativos ao saneamento básico, está em um percentual de 0,5 % do orçamento total.

A Lei de Diretrizes Orçamentárias – LDO dispõe sobre as ações prioritárias para o exercício de 2021.

Tabela 99 – Relação das ações prioritárias, por função, relativas ao saneamento básico e gestão ambiental, ano de 2021, previstas na LDO.

Ação	Descrição da da Ação
17.01	Construção de privadas higiênicas em diversas localidades da zona rural, bem como outros sistemas antipoluentes e melhoramentos sanitários públicos
17.02	Construção, ampliação, reforma e recuperação de redes e sistemas de saneamento urbano
17.03	Promover a elaboração de projetos de captação de recursos para saneamento básico, pavimentação e recapeamento das ruas
18.01	Construção e ampliação de barragens, poços e cisternas, para atender às famílias carentes do município
18,92	Custear o abastecimento d'água emergencial em carros-pipa
18.03	Contratar especialistas para elaborar estudos técnicos e projetos de preservação ambiental e recuperação de áreas degradadas.
18.04	Executar projetos de implantação de usina e compostagem de lixo, aterro sanitário e realizar programas de tratamento de resíduos sólidos
18.05	Execução de ações em parceria com órgãos e instituições de governo, iniciativa privada do programa de apoio à inovação tecnológica
18.06	Aquisição de veículos
18.07	Capacitação de atadores de resíduos sólidos, nas questões de comercialização e transporte dos materiais recicláveis
18.08	Criação do Fundo Municipal de Meio Ambiente
18.09	Implantação e execução dos projetos PEV
18.10	Garantir recursos para locomoção da equipe para outros municípios para tratar de assuntos relativos à área ambiental
18.11	Aquisição de bombas submersas, tubos de PVC e caixa d'água para adutoras
18.12	Aquisição de materiais para manutenção de poços públicos
18.13	Construção de reservatórios e barragens submersas
18.14	Garantir a manutenção das atividades de Gestão Ambiental
18.15	Implantação de hortas comunitárias
18.16	Garantir recursos para implementação da educação ambiental
18.17	Garantir ações e projetos para exploração das áreas do Parque nacional do Catimbau
18.18	Garantir a efetivação dos programas e projetos voltados à arborização e áreas verdes
18.19	Criação da Secretaria e/ou Diretoria do Meio Ambiente
18.20	Garantir orçamento para aquisição de fardamento e EPI's

Fonte: PREFEITURA DE IBIMIRIM, 2021.

O PPA lista os programas relativos ao período 2018 a 2021. Analisaremos somente os programas relativos ao saneamento básico, exercício 2021.

Tabela 100 – Listagem dos programas relativos ao saneamento básico, ano de 2021, previstas no PPA.

Programa	Atividade	Valor (R\$)	%
0010	Gestão da Secretaria de Infraestrutura Pública	6.924.000,00	10,1
0014	Gestão da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	1.642.000,00	2,4
0420	Gestão da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	194.000,00	0,3
TOTAL	TOTAL GERAL DAS DESPESAS	68.713.000,00	

Fonte: PREFEITURA DE IBIMIRIM, 2021.

14. PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL E PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO DO PMSB

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



15. 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>

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 pluviométrica 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. (2020). Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico: <https://www.gov.br/ana/pt-br>

APAC. (2012). Agência Pernambucana de Água e Clima.

ARPE, A. d. (2017). Relatório de Desempenho da Gestão.

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. (1998). PDRHSF.

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.

Clima, A. P. (2012). APAC.

COMPESA, E. T. (2020). Resolução ARPE 170/2020.

COMPESA. (2021). Protocolo Água Ibimirim.

CONVEPEAS. (2019). Análise de Impactos Ambientais no Pimox.

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?sequencia=1 > Acesso em: 02/04/2021.

CPRM. (2005). Programa Cadastramento de Poços.

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

Folhape. (2021). Sisar: Lançamento de programa de água e saneamento.

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.

Hídricos, S. d. (1998). PDRH Rio Moxotó.

Hídricos, S. d. (1998). PDRH Rio Moxotó.

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.

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.

Instituto Trata Brasil. (2015). Release perdas de água.

IPEA- Instituto de Pesquisa Aplicada. Disponível em <https://www.ipea.gov.br/portal/>

JANUARIO et al, 2007. Gladys Fernandes Januário. Eng^o civil pela EPUSP(1992). Disponível em <http://www.scielo.org/pdf/esa/v12m2>

Kambiwá. (2021). Terras Indígenas no Brasil.

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 panomara 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 Lobotamia. 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 Relevô. 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.

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. Salvado/BA. 2013

PE, S. d. (1998). PDRH Rio Moxotó.

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/dcims/uploads/arquivos/1446465969_Brasil-PlanoNacionalDeSaneamentoB%C3%A1sico-2013.pdf> Acesso em: Fevereiro de 2021.

PMIGIRRS (2015-2035) CONSIM- Consórcio dos Municípios do Sertão de Itaparica e Moxotó.

PMSB. (2020). Plano Municipal de Saneamento Básico.

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.

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.

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.

SIAGAS. (2021). Sistema de Informações 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. Engº. 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.

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). Série Histórica.

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/UFCG – <http://www.agriambi.com.br>
Protocolo 226.11 – 10/10/2011

SRHPE. (1998). PDRH Rio Moxotó.

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.

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.

16. ANEXOS

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO

