



PRODUTO 2

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ÁGUA BRANCA - AL

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

VOLUME II



Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico

AGOSTO 2021

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ÁGUA BRANCA - AL

PRODUTO 2: Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico

VOLUME II

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



AGOSTO 2021

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO



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

EQUIPE TÉCNICA DE EXECUÇÃO



EQUIPE CHAVE

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

EQUIPE TÉCNICA DE EXECUÇÃO



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

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO TÉCNICO



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

EQUIPE TÉCNICA DE REALIZAÇÃO



Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF)

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

EQUIPE TÉCNICA DE GERENCIAMENTO



Myr Projetos Sustentáveis

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

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO INSTITUCIONAL



Prefeitura Municipal de Água Branca/AL	
Profissional	Cargo/Função
José Carlos de Carvalho	Prefeito Municipal
Grupo de Trabalho de Água Branca/AL	
Profissional	Cargo/Função
Silevagno D’Oliveira Gomes	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente / Titular
Vagner Souza Teixeira Lima	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente / Suplente
Rivéria Melo da Silva	Secretaria Municipal de Educação e Desportos / Titular
Odir Siqueira dos Santos da Cruz	Secretaria Municipal de Educação e Desportos / Suplente
Vanderli Rodrigues Figueiredo	Secretaria Municipal de Saúde / Titular
Antônio da Silva	Secretaria Municipal de Saúde / Suplente
Maria de Fátima Cavalcante Bezerra	Secretaria Municipal de Trabalho, Habitação e Assistência Social / Titular
Bruna Feitosa Campos	Secretaria Municipal de Trabalho, Habitação e Assistência Social / Suplente
Hélio Martins dos Santos	Secretaria Municipal de Obras, Viação e Urbanismo / Titular
Erivan dos Santos Barros	Secretaria Municipal de Obras, Viação e Urbanismo / Suplente
José Horlando da Silva Santos	Câmara Municipal de Vereadores / Titular
José Carlos Vieira	Câmara Municipal de Vereadores / Suplente
José Marceliano Teixeira da Silva	Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) / Titular
Josefa Lisboa dos Santos	Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) / Suplente
Eraldo Nunes da Silva	Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Sertão do Estado de Alagoas (CRESSAL) / Titular
Eliane de Souza Silva	Associação Quilombola / Titular
Maria Helena de Araújo Ambrósio	Associação Quilombola / Suplente
Paulo Antônio dos Santos	Comunidade Indígena Kalankó / Titular
Rodrigo Santos da Silva	Comunidade Indígena Kalankó / Suplente
Maria de Lourdes dos Santos Henrique	Sindicato dos Trabalhadores Rurais / Titular
Marilene Menezes da Silva	Sindicato dos Trabalhadores Rurais / Suplente
José Carlos Medeiros	Assentamentos / Titular
Manoel Messias de Assis dos Santos	Assentamentos / Suplente

00	05/08/2021	Minuta de Entrega	BB/JLC//JSN/LMC/ MFJ/RSF	JSN	JLC
Revisão	Data	Breve Descrição	Autor	Supervisor	Aprovador

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ÁGUA BRANCA/AL
PRODUTO 2 – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

Elaborado por: José Luiz de Azevedo Campello Jaqueline Serafim do Nascimento Betânia Barros Luiz Flávio Motta Campello Marle José Ferrari Júnior Romeu Sant'Anna Filho	Supervisionado por: Jaqueline Serafim do Nascimento						
Aprovado por: José Luiz de Azevedo Campello	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Revisão</td> <td style="width: 33%;">Finalidade</td> <td style="width: 33%;">Data</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">03</td> <td style="text-align: center;">05/08/2021</td> </tr> </table>	Revisão	Finalidade	Data	01	03	05/08/2021
Revisão	Finalidade	Data					
01	03	05/08/2021					
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

2. DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO	2
3. APRESENTAÇÃO DO INSTITUTO GESOIS	3
4. INTRODUÇÃO	5
5. OBJETIVOS	7
5.1. Objetivo Geral do PMSB	7
5.2. Objetivo Específico do PMSB	7
5.3. Objetivos do Produto 2	8
5.4. Contextualização	9
5.4.1. Cenário legal das atribuições de competências dos sistemas de saneamento básico	9
5.4.2. O papel do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo	10
5.5. Diretrizes Gerais	14
5.6. Metodologia	15
6. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ÁGUA BRANCA Erro! Indicador não definido.	
7. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO BÁSICO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	57
7.1. Resumo histórico de Água Branca	59
8. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	62
8.1. Introdução	62
8.2. Canal do Sertão	64
8.3. A qualidade da Água do Rio São Francisco	70
8.3.1. Águas superficiais	70
8.3.2. Submédio São Francisco	72
8.4. Prestador do serviço de abastecimento de água	73
8.4.1. Estrutura organizacional da CASAL.....	74
8.4.2. Regulação dos serviços de saneamento	76
8.4.3. Política tarifária	76
8.5. Infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água da CASAL na área urbana	79
8.5.1. Informações técnicas e operacionais do SAA operado pela CASAL na área urbana.....	107
8.5.2. Sistemas de Abastecimento de Água Operados pela CASAL na área rural	115
8.5.3. Sistemas de Abastecimento de Água da Área Rural Operados Pela Prefeitura	187
8.5.4. Sistemas de Abastecimento de Água da Área Rural por Terceiros	270

8.5.5. Áreas preocupantes e situações de emergência	304
8.6. Informações técnicas e operacionais dos Sistemas	304
8.6.1. Indicadores Operacionais	306
8.6.2. Indicadores Econômicos-Financeiros de Infraestrutura	307
8.6.3. Indicadores técnicos e de qualidade	309
8.7. Avaliação Quali-quantitativa dos Sistemas Produtores (avaliação das condições ambientais dos mananciais, vazão e disponibilidade hídrica)...	309
8.8. Monitoramento e Qualidade da Água Consumida	310
8.8.1. Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA).....	312
8.9. Percepção da comunidade.....	313
8.10. Quadro resumo e considerações finais	318
9. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO BÁSICO ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	321
9.1. Análise Situacional do Esgotamento Sanitário (Cobertura dos Serviços)	322
9.2. Prestador do serviço de esgotamento sanitário de esgoto	334
9.2.1. Estrutura organizacional da Prefeitura	334
9.2.2. Regulação dos serviços de saneamento	337
9.2.3. Política tarifária	338
9.2.4. Sistemas Esgotamento Sanitário em Localidades Rurais.....	338
9.2.5. Áreas preocupantes e situações de emergência	339
9.3. Investimentos e Projetos Futuros	339
9.4. Percepção da população	339
9.5. Considerações Finais	342
10. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUO SÓLIDOS.....	343
10.1. Contextualização.....	343
10.2. Resíduos Sólidos: Definição, Classificação e Caracterização.....	348
10.3. Geração, Caracterização, Composição Per Capita e Densidade	355
10.4. Instrumentos Normativos Legais	358
10.4.1. Legislação Federal.....	358
10.5. Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos A gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....	366
10.6. Modelos Institucionais e Formas de Administração.....	369
10.7. Infraestrutura dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	369
10.8. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos na Área Urbana.....	369
10.8.1. Acondicionamento	369
10.8.2. Coleta, Transporte e Manipulação de Resíduos Domiciliares.....	370
10.9. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos na Área Rural.....	375
10.10. Tratamento dos resíduos sólidos.....	378
10.11. Disposição e Destinação Finais dos Rejeitos e dos Resíduos Sólidos	390
10.12. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos em Áreas Especiais.....	394
10.13. Áreas Preocupantes e Situações de Emergência	394

10.14. Identificação de Passivos Ambientais e Interrelação com a Saúde Pública	397
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	398
10.15.1. Responsabilidade Sobre Resíduos.....	398
10.15.2. Responsabilidade sobre a logística reversa.....	399
10.15.3. Responsabilidade sobre a Coleta Seletiva.....	399
10.15.4. Responsabilidade sobre os resíduos de saúde	399
10.15.5. Responsabilidade dos órgãos públicos.....	400
10.15.6. Responsabilidade das empresas prestadoras de serviços terceirizados	401
10.15.7. Responsabilidade dos fabricantes	401
10.15.8. Responsabilidade sobre resíduos da construção e demolição	401
10.16. Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos.....	403
10.17. Coleta Seletiva, Cooperativas, Catadores e Inclusão Social.....	407
10.17.1. Educação Ambiental e Participação Social.....	410
10.17.2. Catadores e Inclusão Social	411
10.17.3. Cooperativas, Associações e Galpão de Triagem	418
10.18. Resíduos de Serviço de Saúde	420
10.18.1. Resíduos do Serviço Público de Saúde e Saneamento Básico	423
10.18.2. Resíduos dos Serviços Privados de Saúde	428
10.18.3. Resíduos Farmacêuticos	428
10.18.4. Outras Fontes Geradoras	431
10.19. Resíduos da Construção Civil e Volumosos	436
10.19.1. Geração de Resíduos da Construção Civil	437
10.19.2. Destinação dos Resíduos de Construção Civil	440
10.20. Resíduos Industriais	441
10.21. Resíduos de Mineração	446
10.22. Resíduos dos Serviços de Limpeza Urbana	448
10.22.1. Serviços de Varrição	449
10.22.2. Serviços de Capina.....	451
10.22.3. Serviços de Boca de Lobo	451
10.22.4. Serviços de Limpeza de Férias, Mercados e Espaços Públicos.....	451
10.22.5. Serviços de Remoção de Animais Mortos	453
10.22.6. Resíduos Cemiteriais.....	453
10.22.7. Resíduos dos Serviços de Transporte	453
10.23. Óleos Vegetais (Comestíveis).....	453
10.24. Resíduos com Logística Reversa Obrigatória.....	453
10.24.1. Agrotóxicos	456
10.24.2. Resíduos Agrossilvopastoris.....	456
10.24.3. Pilhas e Baterias	458
10.24.4. Pneus.....	463
10.24.5. Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens.....	468
10.24.6. Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e de Luz Mista	474
10.24.7. Resíduos dos Produtos Eletrônicos	479
10.25. Educação ambiental e Participação social	487

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..	488
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.....	496
10.28. Análise das Soluções Consorciadas ou Não Consorciadas.....	498
10.29. Receitas, Despesas e Custeio dos Investimentos.....	498
10.30. Caracterização dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos segundo indicadores do SNIS.....	498
10.30.1. Aspectos caracterizados nos serviços e indicadores analisados referente ao município de Água Branca.....	499
10.31. Percepção da População.....	500
10.32. Considerações Finais.....	505
11. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	507
11.1. Contextualização e Definições.....	508
11.2. Instrumentos Normativos Legais.....	512
11.3. Sistema de Gestão dos Serviços e Estrutura Organizacional.....	512
11.4. Análise Crítica do Plano Diretor de Drenagem Urbana e Leis de Uso e Ocupação do Solo.....	513
11.5. Análise Crítica dos Sistemas de Manejo e Drenagem das Águas Pluviais e das Técnicas e Tecnologias Adotadas na Atualidade.....	513
11.6. Diagnóstico e Caracterização dos Sistemas de Drenagem Pluvial existentes no Município.....	515
11.6.1. Sistemas de Drenagem Pluvial na Área Urbana.....	516
11.6.2. Sistemas de Drenagem Pluvial na Área Rural (<i>Localidades</i>).....	523
11.6.3. Sistemas de Drenagem Pluvial em Áreas Especiais (Terras Indígenas, Quilombolas, Assentamentos, Ocupações/Loteamentos Irregulares e demais ocorrências relevantes).....	528
11.7. Verificação da Separação entre os Sistemas de Drenagem e Esgotamento Sanitário.....	530
11.8. Pavimentação.....	531
11.9. Identificação das Deficiências no Sistema Natural de Drenagem, a partir de Estudos Hidrológicos.....	532
11.10. Análise das Condições de Operação e Manutenção dos Sistemas Existentes.....	555
11.11. Caracterização e Complementação da Indicação Cartográfica das Áreas de Riscos de Enchentes, Inundações, Escorregamentos, em Especial para as Áreas Urbanas.....	555
11.12. Avaliação dos Estudos Elaborados para o Município, quanto ao Zoneamento de Riscos de Enchentes para Diferentes Períodos de Retorno de Chuvas.....	558

11.13. Análise dos Processos Erosivos e Sedimentológicos e sua Influência na Degradação das Bacias e Riscos de Enchentes, Inundações e Escorregamentos.....	558
11.14. Análise da Situação da Gestão dos Serviços com base em Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros.....	559
11.15. Programas e Projetos Existentes	561
11.16. Percepção da População.....	561
11.17. Considerações Finais	563
12. QUADRO INSTITUCIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO	565
12.1. Estrutura organizacional da Prefeitura de Água Branca	565
12.2. Planejamento e Prestação de Serviços de Saneamento no Âmbito Municipal.....	566
12.3. Fiscalização e Regulação	568
12.4. Participação e Controle Social.....	569
12.5. Análise da política tarifária da prestação dos serviços de saneamento básico	570
12.6. Legislação Federal, Estadual e Municipal aplicável ao saneamento ..	572
12.7. O saneamento básico e o meio ambiente no contexto da legislação municipal	579
12.8. Análise da estrutura e capacidade institucional para gestão dos serviços de saneamento básico	580
12.9. Orçamento Municipal.....	582
12.10. Análise orçamentária.....	584
13. PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL E PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO DO PMSB.....	590
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	591
15. ANEXOS	602

LISTA DE NOMENCLATURA E SIGLAS

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

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

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

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização de Água Branca/AL	61
Figura 2 – Localização de Água Branca/AL no Contexto Fisiográfico da BHRSF.....	63
Figura 3 – Captação Canal do Sertão	66
Figura 4 – Captação em Delmiro Gouveia	67
Figura 5 – Captação em Delmiro Gouveia	67
Figura 6 – Canal do Sertão	69
Figura 7 – Núcleo de Atendimento CASAL	74
Figura 8 – Organograma CASAL	75
Figura 9 – Estrutura Tarifária.....	78
Figura 10 – Captação no Canal do Sertão e ETA	80
Figura 11 – Captação no Canal do Sertão	81
Figura 12 – Informações Técnicas ETA-Alto Sertão	82
Figura 13 – Etapas de Tratamento ETA-Alto Sertão	83
Figura 14 – Calha Parshall	85
Figura 15 – Calha Parshall	85
Figura 16 – Decantadores	86
Figura 17 – Conjunto Moto-Bombas.....	86
Figura 18 – Tubulação de Recalque	87
Figura 19 – Injeção de cloro	87
Figura 20 – Reservatório Apoiado.....	88
Figura 21 – Laboratório	88
Figura 22 – Leito de secagem de lodo	89
Figura 23 – Tanques	89
Figura 24 – Localização EEAT, EEAT 05 e Reservatórios.....	90
Figura 25 – EEAT-04.....	91
Figura 26 – Comodo da EEAT-04	91
Figura 27 – Mezanino EEAT-04	92
Figura 28 – Bombeamento EEAT-04	93
Figura 29 – Bomba EEAT-04	93
Figura 30 – Reservatório 1 EEAT-04	94

Figura 31 – Reservatório 2 EEAT-04	95
Figura 32 – EEAT- 05.....	96
Figura 33 – Moto-bombas EEAT- 05.....	96
Figura 34 – Cilindros de Cloro EEAT- 05	97
Figura 35 – Casa de Química EEAT- 05	97
Figura 36 – Reservatório R1, EEAT- 05.....	98
Figura 37 – Reservatório R2, EEAT- 05.....	98
Figura 38 – Estação Elevatória Auxiliar.....	99
Figura 39 – Reservatório R1, EEAT Auxiliar	100
Figura 40 – Reservatório R2, EEAT Auxiliar	100
Figura 41 – Reservatório de Distribuição	101
Figura 42 – Estação Elevatória de Ouricuri.....	102
Figura 43 – Reservatório da Estação Elevatória de Ouricuri.....	102
Figura 44 – EEAT Tatajuba.....	103
Figura 45 – Reservatório EEAT Tatajuba.....	104
Figura 46 – Reservatório Povoado Mineiro	104
Figura 47 – Reservatório Povoado Boqueirão.....	105
Figura 48 – Rede de Distribuição Área Urbana.....	106
Figura 49 – Relatório ARSAL qualidade da água.....	114
Figura 50 – Comunidade Turco.....	117
Figura 51 – Matadouro desativado.....	119
Figura 52 – Pátio do Matadouro desativado.....	119
Figura 53 – Estação Elevatória de Água Tratada-EEAT	121
Figura 54 – EEAT.....	121
Figura 55 – EEAT.....	122
Figura 56 – Comunidade Serra do Sítio	122
Figura 57 – Cisterna.....	124
Figura 58 – Posto de Saúde.....	124
Figura 59 – Hidrômetro	125
Figura 60 – Fossa negra	125
Figura 61 – Hidrômetro na Rede.....	127
Figura 62 – Caixa coletora de água de chuvas e pipas.....	129

Figura 63 – Riacho no acesso à Malhada das Pedras.....	129
Figura 64 – Cisterna.....	131
Figura 65 – Hidrômetro na rede geral.....	131
Figura 66 – Fossa Negra.....	132
Figura 67 –Cisterna Calçadão.....	134
Figura 68 – Cisterna.....	134
Figura 69 – Caminhão Pipa.....	135
Figura 70 – UBS.....	135
Figura 71 – Hidrômetro na rede.....	136
Figura 72 – Tratamento da Água CODEVASF.....	136
Figura 73 – Cisterna calçadão e cx d’água.....	139
Figura 74 – UBS.....	139
Figura 75 – Reservatório.....	140
Figura 76 – Esgoto a céu aberto.....	142
Figura 77 – Reservatório.....	142
Figura 78 – Adutora.....	144
Figura 79 – Vista da comunidade.....	144
Figura 80 – Cisterna.....	146
Figura 81 – Hidrômetro na rede.....	146
Figura 82 – Fossa negra.....	147
Figura 83 – Riacho Caraunã.....	147
Figura 84 – Cisterna.....	149
Figura 85 – UBS.....	149
Figura 86 – Hidrômetro na rede.....	150
Figura 87 – Cx d’água Distrito.....	152
Figura 88 – Estação de Bombeamento.....	154
Figura 89 – Captação.....	156
Figura 90 – Adutora do Alto Sertão.....	158
Figura 91 – Cisterna.....	158
Figura 92 – Cisterna.....	160
Figura 93 – Captação.....	163
Figura 94 – Cisternas, abastecimento por pipas.....	163

Figura 95 – Vista da Encosta	165
Figura 96 – Primeiro Ponto do SAA	165
Figura 97 – Segundo Ponto do SAA	166
Figura 98 – Fossa Negra.....	166
Figura 99 – Captação Boa Vista.....	168
Figura 100 – Ponto distribuição água pipas Exército	168
Figura 101 – Sistema de bombeamento particular.....	170
Figura 102 – Fonte do Gordo(melhor nascente da comunidade).....	170
Figura 103 – Fossa negra	171
Figura 104 – Cisterna calçadão.....	171
Figura 105 – Pocilga próxima à nascente	172
Figura 106 – Nascente contaminada por pocilga	172
Figura 107 – Captação.....	174
Figura 108 – Cisterna.....	174
Figura 109 – UBS.....	175
Figura 110 – Cisterna.....	177
Figura 111 – Barraginha.....	179
Figura 112 – Registro CASAL	179
Figura 113 – Cisterna.....	181
Figura 114 – Bombeamento.....	183
Figura 115 – EEAT.....	183
Figura 116 – Caixa d'água	184
Figura 117 – Cisterna.....	186
Figura 118 – Cisterna para Água de Chuva/Pipas	189
Figura 119 – Fonte(seca)	189
Figura 120 – Cisterna.....	191
Figura 121 – Esgoto a céu aberto	191
Figura 122 – Fossa Negra.....	192
Figura 123 – Captação de Água de Chuva	192
Figura 124 – Poço Subterrâneo para Dessedentação de Animais.....	193
Figura 125 – Cisterna.....	195
Figura 126 – Casas de Taipa Assentamento Salinas.....	195

Figura 127 – Cisterna.....	196
Figura 128 – Barragem.....	196
Figura 129 – Canal do Sertão	199
Figura 130 – Captação no Canal do Sertão	199
Figura 131 – Cisterna.....	201
Figura 132 – Captação de água de chuva	201
Figura 133 – Poço Subterrâneo	202
Figura 134 – Palmal e Cisterna.....	204
Figura 135 – Escola Municipal e cisterna.....	207
Figura 136 – Cisterna.....	207
Figura 137 – Cisterna.....	209
Figura 138 – Açude	209
Figura 139 – Vista da Comunidade com Cisternas	210
Figura 140 – Escola Municipal e Cisternas	212
Figura 141 – Fossa Negra.....	212
Figura 142 – Cisternas	213
Figura 143 – Reservatórios	213
Figura 144 – Cisterna.....	215
Figura 145 – Cisterna e Calçada.....	215
Figura 146 – Cisterna.....	217
Figura 147 – Cisterna.....	217
Figura 148 – Cisterna.....	218
Figura 149 – Coordenadas.....	220
Figura 150 – Cisterna.....	222
Figura 151 – Caixas d’água.....	224
Figura 152 – Moradores e caixa d’água	224
Figura 153 – Nascente	225
Figura 154 – Caixa d’Água.....	227
Figura 155 – Barreiro	227
Figura 156 – Caixa d’Água.....	229
Figura 157 – Cisterna.....	231
Figura 158 – Calçada e Cisterna.....	231

Figura 159 – Nascente	232
Figura 160 – Poço subterrâneo	234
Figura 161 – Reservatório	234
Figura 162 – Fossa negra	235
Figura 163 – Cisterna	235
Figura 164 – Sanitário	236
Figura 165 – Cisterna	238
Figura 166 – Nascente	240
Figura 167 – Cisterna	240
Figura 168 – Cisterna	242
Figura 169 – Transporte de Água.....	242
Figura 170 – Poço e dessalinizador desativados	243
Figura 171 – Cisterna	243
Figura 172 – Chafariz desativado.....	244
Figura 173 – Rio Moxotó	246
Figura 174 – Cisterna	246
Figura 175 – Sanitário	247
Figura 176 – Caixa de água	247
Figura 177 – Riachão	248
Figura 178 – Cisterna	250
Figura 179 – Esgoto	250
Figura 180 – Cisterna	251
Figura 181 – Cisterna	253
Figura 182 – Calçadão	253
Figura 183 – Hidrômetro	254
Figura 184 – Tubulação de água.....	254
Figura 185 – Fossa Negra.....	255
Figura 186 – Campo de futebol e barraginha	255
Figura 187 – Fonte de Lalinho(para animais).....	258
Figura 188 – Cisterna	258
Figura 189 – Horta na nascente	259
Figura 190 – Chafariz desativado(causando insatisfação popular)	261

Figura 191 – Cisterna.....	261
Figura 192 – Programa recuperação nascente(PRONAF).....	263
Figura 193 – Nascente recuperada(PRONAF).....	263
Figura 194 – Sanitário precário	264
Figura 195 – Nascente	266
Figura 196 – Cisterna.....	266
Figura 197 – Cisterna.....	267
Figura 198 – Cisterna.....	269
Figura 199 – Cisterna.....	269
Figura 200 – Poço Subterrâneo	272
Figura 201 – Caixa d’Água.....	272
Figura 202 – Sistema Hidropônico com Água do Poço.....	273
Figura 203 – Cisterna.....	275
Figura 204 – Nascente	277
Figura 205 – Nascente	277
Figura 206 – Comporta no Canal do Sertão.....	279
Figura 207 – Canal do Sertão e Caixas Elevadas.....	279
Figura 208 – Captação Águas de Chuva	280
Figura 209 – Canal do Sertão	282
Figura 210 – Captação no Canal.....	282
Figura 211 – Nascente	284
Figura 212 – Canal do Sertão	286
Figura 213 – Canal do Sertão	286
Figura 214 – Nascente	289
Figura 215 – Poço Subterrâneo em instalação	289
Figura 216 – Reservatório.....	290
Figura 217 – Nascente	292
Figura 218 – Cisterna.....	292
Figura 219 – Transporte de Água.....	293
Figura 220 – Cisterna.....	295
Figura 221 – Fossa negra	295
Figura 222 – Igreja Católica e Cisterna	296

Figura 223 – Cisterna	298
Figura 224 – Cisterna	298
Figura 225 – Cisterna	300
Figura 226 – Cisterna	300
Figura 227 – Cisterna	301
Figura 228 – Nascente	303
Figura 229 – Acesso	303
Figura 230 – Redes coletoras do SES	324
Figura 231 – Locais de lançamento de esgoto na sede	334
Figura 232- Vias de Contaminação do Homem pelo Lixo	344
Figura 233 - Animais Presentes no Lixo e Doenças Transmitidas por Eles	345
Figura 234 – Mapa de Localização da Região Sertão do Estado de Alagoas.....	347
Figura 235- Classificação dos Resíduos de Saúde	351
Figura 236 - Classificação dos Resíduos da Construção Civil	351
Figura 237 - Estimativa de Geração de RSU nos Municípios da Região Sertão.....	356
Figura 238- Sacolas Plásticas para Acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos	370
Figura 239– RSU Lançados Inadequadamente em Via Pública.....	372
Figura 240– RSU Lançados Inadequadamente em Lote Vago.	372
Figura 241 – Esquema de um Biodgestor.	380
Figura 242– Esquema de um Biodgestor Caseiro.....	380
Figura 243–Biodgestor	381
Figura 244– Esquema de Compostagem.....	383
Figura 245– Compostagem	384
Figura 246– Unidade de Triagem e Compostagem-Processo de Baixo Custo	384
Figura 247– Compostagem Artesanal Tipo Bombonas para Área Rural.....	385
Figura 248– Esquema de Incineração para Geração de Energia.....	386
Figura 249– Gás Metano em Combustão	386
Figura 250– Esquema de Pirólise	387
Figura 251– Planta de Pirólise com Tecnologia da Unicamp	388
Figura 252– Esquema de Gaseificação	389
Figura 253– Projeto de Gaseificação de Candiota - RS.....	389

Figura 254– Esquema de Processo de Plasma	390
Figura 255– Catadores em um Lixão.	392
Figura 256 – Aterro Controlado.	393
Figura 257– Aterro Sanitário.	394
Figura 258– RCC Lançados Inadequadamente com outros Resíduos Sólidos.....	395
Figura 259– Antigo Lixão.	396
Figura 260– Lixeiras de Coleta Seletiva no Mirante.	407
Figura 261 – Farmácia Santa Madalena.	429
Figura 262 – Farmácia Farias.	430
Figura 263 – Farmácia Popular do Trabalhador.....	430
Figura 264- Unidade Básica Enoque Gomes.	432
Figura 265 – Conteúdo Mínimo de Elaboração do PGIRCC	439
Figura 266 – RCC Lançados Inadequadamente em Lote Vago.	440
Figura 267 – RCC Lançados Inadequadamente em Via Pública.	441
Figura 268 – Serviço de Varrição.	450
Figura 269 – Serviço de Varrição.	450
Figura 270 – Feira Livre- Resíduos Lançados Inadequadamente.....	451
Figura 271 – Feira Livre- Resíduos Lançados Inadequadamente.....	452
Figura 272 – Feira Livre- Resíduos Lançados Inadequadamente.....	452
Figura 273 – Logística Reversa – Resíduos Eletrônicos.....	456
Figura 274 – Fluxograma do Reprocessamento de Pilhas e Baterias.....	463
Figura 275– Fluxograma do Processo Produtivo de Pneus	467
Figura 276 – Ações do Instituto Jogue Limpo.	472
Figura 277 – Posto de Gasolina	473
Figura 278 – Posto de Gasolina	474
Figura 279– Resíduos de Eletroeletrônicos	480
Figura 280– Etapas de Elaboração do PGIREEE	485
Figura 281– Ciclo de Reciclagem de Resíduos dos Produtos Eletrônicos.....	486
Figura 282 – Pavimentação poliédrica e sarjeta em rua localizada no Mirante.....	517
Figura 283 – Rua central pavimentada e com sarjeta	517
Figura 284 – Rua central pavimentada e com sarjeta	518
Figura 285 – Água drenada pela sarjeta diretamente para caixa coletora	518

Figura 286 – Rua pavimentada com asfalto sarjeta drenando a água	519
Figura 287 – Pavimentação rua Enoque Gomes em Água Branca	519
Figura 288 – Pavimentação poliédrica no Distrito Tabuleiro	520
Figura 289 – Parte do distrito Tingui com pavimentação poliédrica	520
Figura 290 – Calçamento sem a presença de sarjetas no distrito Alto dos Coelhos	521
Figura 291 – Acesso sem pavimentação ao distrito Lagos das Pedras	521
Figura 292 – Pavimentação poliédrica na região central do distrito Papa Terra	522
Figura 293 – Comunidade Três Pedras parcialmente pavimentada com asfalto	524
Figura 294 – Parte da rua pavimentada na Comunidade Boqueirão.....	525
Figura 295 – Comunidade CAL contém trecho pavimentado.....	525
Figura 296 – Rua pavimentada com paralelepípedo na comunidade Conceição ...	526
Figura 297 – Parte do Sítio Preguiçoso pavimentada	526
Figura 298 – Estrada que dá acesso à comunidade Serra do Paraíso pavimentada	527
Figura 299 – Comunidade Campo Verde é cortada pela BR AL.....	527
Figura 300 – Apenas uma rua pavimentada com asfalto no Sítio Tatajuba	528
Figura 301 – Campo de Futebol do Assentamento e ao fundo Barragem para armazenamento de Água da Chuva.....	529
Figura 302 – Ausência de drenagem urbana no polo indígena Kalancó	529
Figura 303 – Escola Municipal em comunidade Quilombola Queimadas.....	530
Figura 304 – Intensidade x Duração x Frequência.....	545
Figura 305 – Altura da Precipitação de Água Branca/AL	545
Figura 306 – Precipitação x Duração x Frequência.....	546
Figura 307 – Coeficiente de Distribuição Espacial da Chuva (K)	548
Figura 308 – Coeficiente de escoamento superficial – “Runoff”	550

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cronologia dos Principais Trabalhos Executados pela Contratada.....	4
Quadro 2 – Características dos domicílios particulares permanentes(2010)	71
Quadro 3 – Índices de atendimento dos serviços de saneamento	71
Quadro 4 – Informações sobre População Abastecida e Economias Ativas	108
Quadro 5 – Índice de micromedição.....	109
Quadro 6 –Faixas Típicas de Consumo Médio <i>per capita</i>	110
Quadro 7 – Consumo Médio <i>per capita</i> em Água Branca	110
Quadro 8 – Fatores que afetam o consumo d’água	111
Quadro 9 –Índice de perdas em Água Branca	112
Quadro 10 – Localidades rurais atendidas pela CASAL	115
Quadro 11 – Localidade de Turco	116
Quadro 12 – Localidade de Tabela	118
Quadro 13 – Localidade de Serra do Sítio	120
Quadro 14 – Localidade de Papa Terra	123
Quadro 15 – Localidade de Mulungu	126
Quadro 16 – Localidade de Moreira de Cimas/Malhada das Pedras	128
Quadro 17 – Localidade de Mercador	130
Quadro 18 – Localidade de Lagoa das Pedras	133
Quadro 19 – Distrito de Tinguí.....	137
Quadro 20 – Distrito de Tabuleiro	138
Quadro 21 – Distrito de Conceição	141
Quadro 22 – Campo Verde	143
Quadro 23 – CAL	145
Quadro 24 – Boqueirão	148
Quadro 25 – Boqueirão	151
Quadro 26 – Três Pedras	153
Quadro 27 – Tatajuba	155
Quadro 28 – Sítio Onça.....	157
Quadro 29 – Sítio Olaria.....	159
Quadro 30 – Sítio Croatá	161
Quadro 31 – Sítio Batuque.....	162

Quadro 32 – Sítio Barrado.....	164
Quadro 33 – Serra do Alto da Boa Vista	167
Quadro 34 – Pau Ferro	169
Quadro 35 – Serra do Ouricuri	173
Quadro 36 – Comunidade Quilombola Barro Preto.....	176
Quadro 37 – Assentamento Nossa Senhora da Conceição(Cobra).....	178
Quadro 38 – Assentamento Padre Cícero(Cobra 1)	180
Quadro 39 – Sítio Estreito	182
Quadro 40 – Sítio Alto do Estreito.....	185
Quadro 41 – Localidades rurais atendidas pela Prefeitura.....	187
Quadro 42 – Serra do Paraíso	188
Quadro 43 – São Bento.....	190
Quadro 44 – Salina	194
Quadro 45 – Riacho Seco	197
Quadro 46 – Riacho Novo.....	198
Quadro 47 – Pião	200
Quadro 48 – Pendência	203
Quadro 49 – Morro Vermelho.....	205
Quadro 50 – Matinha.....	206
Quadro 51 – Lagoa do Caminho/Favela	208
Quadro 52 – Lagoa do Alto	211
Quadro 53 – Frade	214
Quadro 54 – Cansanção	216
Quadro 55 – Campo do Urubú	219
Quadro 56 – Caiçara	221
Quadro 57 – Boa Vista(Preguiçoso).....	223
Quadro 58 – Anum	226
Quadro 59 – Sítio Roçado.....	228
Quadro 60 – Sítio Preguiçoso	230
Quadro 61 – Sítio Quilombo Queimadas.....	233
Quadro 62 – Sítio Baé.....	237
Quadro 63 – Sítio Mendengue	239

Quadro 64 – Assentamento Salgadinho.....	241
Quadro 65 – Assentamento Exu	245
Quadro 66 – Assentamento Navio	249
Quadro 67 – Assentamento Chupete(Todos os Santos).....	252
Quadro 68 – Umbuzeiro de Baixo	257
Quadro 69 – Serra do Meio	260
Quadro 70 – Sítio São Miguel	262
Quadro 71 – Sítio Marrapé.....	265
Quadro 72 – Sítio Carangonhas.....	268
Quadro 73 – Localidades rurais atendidas por terceiros	270
Quadro 74 – Serra Grande.....	271
Quadro 75 – Saquinho/Olho d’Água de Fora	274
Quadro 76 – Queimadas	276
Quadro 77 – Poços Salgados.....	278
Quadro 78 – Pilãozinho.....	281
Quadro 79 – Olho d’Água das Pedras.....	283
Quadro 80 – Craumã.....	285
Quadro 81 – Caixãozinho.....	287
Quadro 82 – Sítio Jardim	288
Quadro 83 – Comunidade Laranjeiras	291
Quadro 84 – Comunidade Baixa do Pico	294
Quadro 85 – Serra do Lucas	297
Quadro 86 – Casa Nova.....	299
Quadro 87 – Baixa do Pico	302
Quadro 88 – Critérios Gerais da Utilização dos Indicadores.....	305
Quadro 89 – Atributos Gerais da Utilização dos Indicadores	305
Quadro 90 – Série histórica de análises da qualidade da água de Água Branca...313	
Quadro 91 – Problemas levantados pelas comunidades	315
Quadro 92 – Quadro resumo geral.....	319
Quadro 93 – Dados SNIS.....	325
Quadro 94 – Domicílios com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Água Branca.....	327

Quadro 95 – Domicílios (%) com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Água Branca.....	327
Quadro 96 – Moradores com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Água Branca.....	328
Quadro 97 – Moradores com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Água Branca.....	328
Quadro 98 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Água Branca.....	329
Quadro 99 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Água Branca.....	330
Quadro 100 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante de Água Branca ...	331
Quadro 101 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante (%) de Água Branca	332
Quadro 102 – Competências das diversas secretarias da Prefeitura.....	335
Quadro 103 – Localidades rurais	339
Quadro 104 – Problemas levantados pelas comunidades com relação aos serviços de esgotamento sanitário	341
Quadro 105- Classificação dos Resíduos Quanto à Origem.....	348
Quadro 106- Classificação dos Resíduos Sólidos Segundo Periculosidade.....	350
Quadro 107- – Geração de RSU, Segundo as Regiões Geográficas no Brasil.....	352
Quadro 108– Valores <i>Per Capita</i> de Produção de Resíduos de Acordo com a Faixa Populacional Segundo PNSB 2000.....	353
Quadro 109: Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos	357
Quadro 110– Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos em Água Branca.....	358
Quadro 111– Veículos Utilizados no Transporte de Resíduos Sólidos Coletados e Equipamentos Utilizados na Limpeza Urbana.....	375
Quadro 112 – Ações para o Encerramento das Atividades.....	397
Quadro 113- Parâmetros Utilizados como Critérios para Identificação de Áreas Potenciais para Instalação do Aterro Sanitário.....	406
Quadro 114– Dispositivos Jurídicos de Apoio aos Catadores – Nível Federal	416
Quadro 115– Tipos e Características da Organização e de Catadores no Brasil ...	420
Quadro 116– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	427
Quadro 117– Modelo de Conteúdo Exigido no PGRSS	435

Quadro 118- Classificação dos Resíduos Industriais Segundo Periculosidade	442
Quadro 119– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos Industriais	446
Quadro 120– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Resíduos de Mineração.....	447
Quadro 121– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Pilhas e Baterias .	462
Quadro 122 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Pneus	466
Quadro 123– Etapas para Elaboração do PGIRPN	467
Quadro 124– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Óleos Lubrificantes, seus Resíduos e Embalagens.....	471
Quadro 125– Quantidade Média de Mercúrio Contido m Lâmpadas	475
Quadro 126 – Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Lâmpadas	478
Quadro 127– Categorias Definidas para REE.....	482
Quadro 128– Instrumentos Normativos Aplicáveis à Gestão de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes.....	484
Quadro 129 – Procedimentos Operacionais – Resíduos de Limpeza Urbana	489
Quadro 130– Procedimentos Operacionais – RCC.....	490
Quadro 131– Procedimentos Operacionais – RSD	491
Quadro 132– Procedimentos Operacionais – Resíduos Industriais	492
Quadro 133– Procedimentos Operacionais – Pneus	493
Quadro 134– Procedimentos Operacionais – RSS	494
Quadro 135– Procedimentos Operacionais - Resíduos Classe I/Logística Reversa	495
Quadro 136– Custo da Gestão dos Resíduos Sólidos.....	498
Quadro137 – Gestão de águas pluviais no meio urbano e visões conceituais	510
Quadro138 – Elementos da drenagem urbana	514
Quadro139 – Intensidade Pluviométrica em Água Branca/AL	536
Quadro 140 – Reconhecimento federal de SE e ECP em Água Branca – AL.....	557
Quadro 141 – Projetos em execução em Água Branca – AL	561
Quadro 142 – Estrutura organizacional da Prefeitura de Água Branca.....	565
Quadro 143 – Atribuições da Secretaria de Obras, Viação e Urbanismo.....	566

Quadro 144 – Legislação e instrumentos normativos aplicáveis (direta ou indiretamente) ao contexto do saneamento básico	573
Quadro 145 – Organização dos serviços de saneamento básico no município de Água Branca.....	581
Quadro 146 – Nível de conformidade legal dos serviços de saneamento básico no município de Água Branca	582
Quadro 147 – Receitas previstas para 2021, segundo a LOA, para o Município de Água Branca.....	584
Quadro 148 – Relação da Despesa Orçamentária, previstas na LOA, por órgão. ...	586
Quadro 149 – Relação das despesas por função de Governo previstas na LOA. ...	587
Quadro 150 – Relação das despesas por programa previstas na LOA/PPA	588

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 Água Branca/AL, 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, no **Quadro 1**, os principais trabalhos executados pelo Instituto Gesois, os quais demonstram a *expertise* da Contratada frente à execução dos serviços a serem executados.

Quadro 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 PROJovem URBANO no Município de Vespasiano/MG.	2013 - 2014	Prefeitura Municipal de Vespasiano
Cadastramento de posseiros beneficiários do Programa de Regularização Fundiária de Terras Devolutas do Estado de Minas Gerais, situadas nos municípios de Água Boa, Santa Maria do Suaçuí e São Sebastião do Maranhão.	2008 - 2009	Secretaria de Terras do Estado de Minas Gerais – ITER MG

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

4. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

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

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

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo Geral do PMSB

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

5.2. Objetivo Específico do PMSB

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

Nesse sentido, o diagnóstico do Município de Água Branca representa a consolidação dos levantamentos realizados pelos técnicos da equipe e pela população, contendo a caracterização e avaliação dos quatro eixos do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejos das águas pluviais bem como limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos), assim como outras informações relevantes para construção e melhor entendimento do

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

5.4. Contextualização

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

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

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

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

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

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

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

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

O CBHSF tem por competência **I** – promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; **II** – arbitrar, em

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

De acordo com CBHSF (2015), as atividades político-institucionais do Comitê são exercidas por uma Diretoria Colegiada (Direc), que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário) e os coordenadores das Câmaras Consultivas Regionais (CCR) das quatro regiões fisiográficas da bacia: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco, que abrangem o Município de Água Branca. 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 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 Água Branca 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 Água Branca 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 consequente 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, 2017), 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 aproximadamente 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 aproximadamente 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 aproximadamente 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 aproximadamente 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).

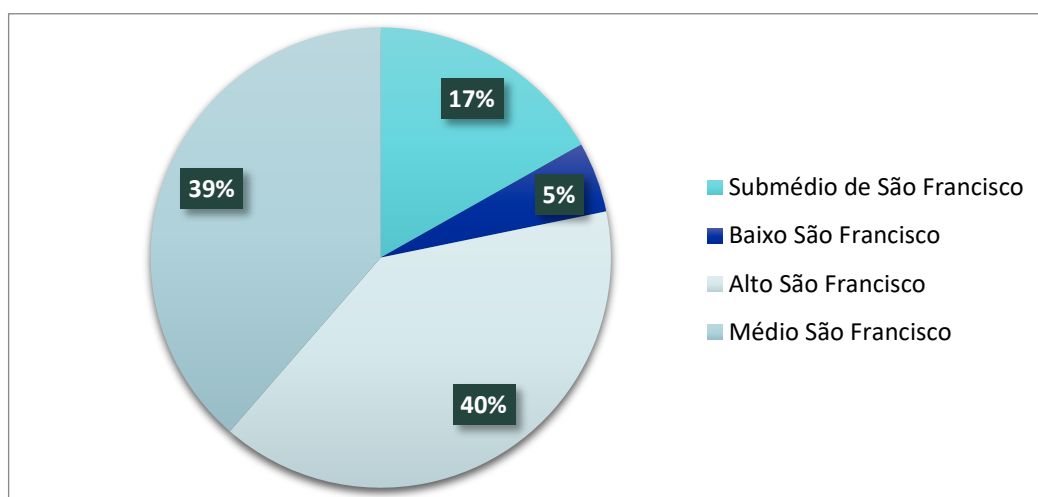


Figura 1 - Percentual de Ocupação por Região Fisiográfica da BHSF
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

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

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

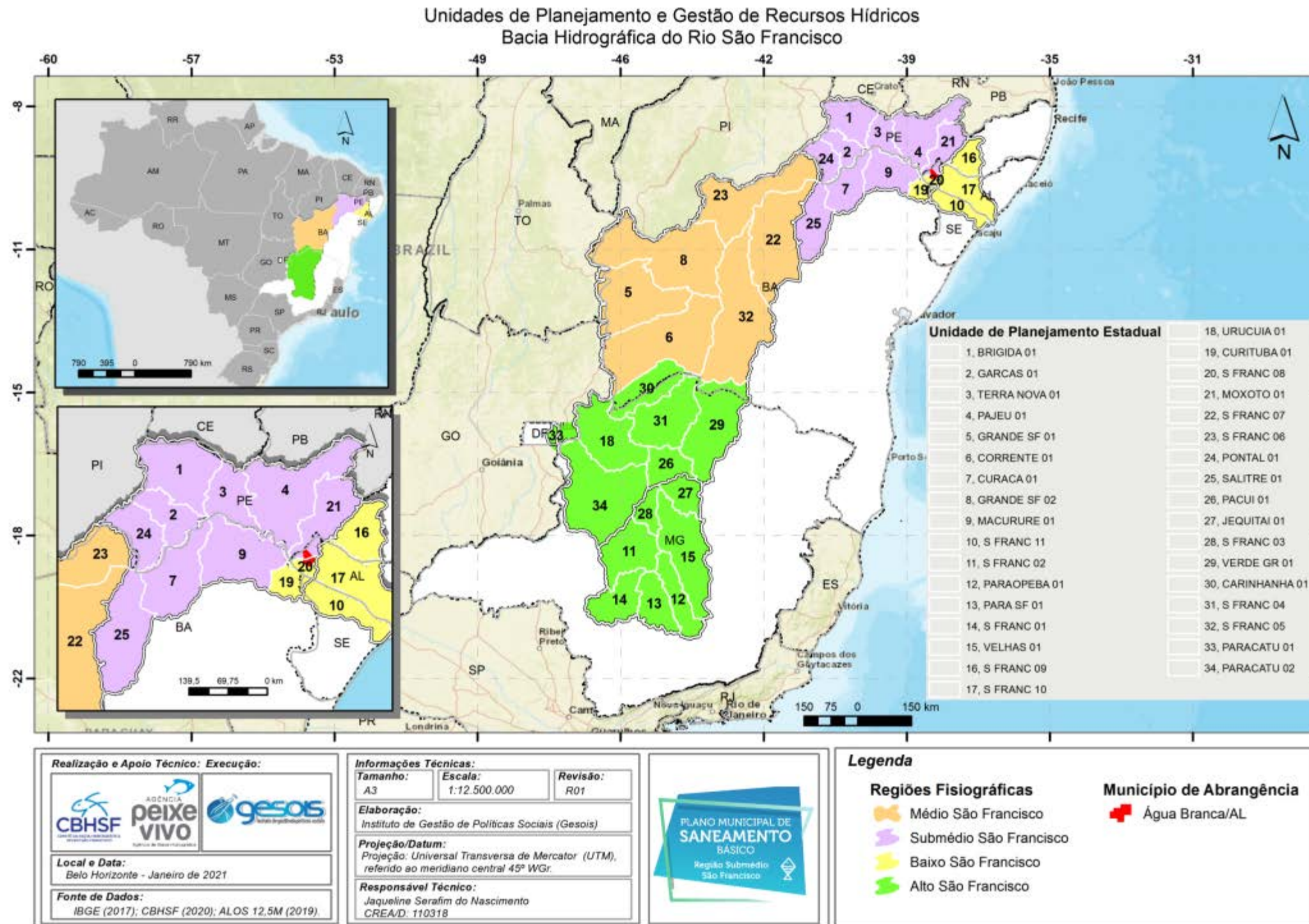


Figura 2 - Unidades Hidrográficas de Referência e Divisão Fisiográfica da Bacia
 Fonte: CBHSF, 2020.

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 compartilhamentos 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 2 - 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.

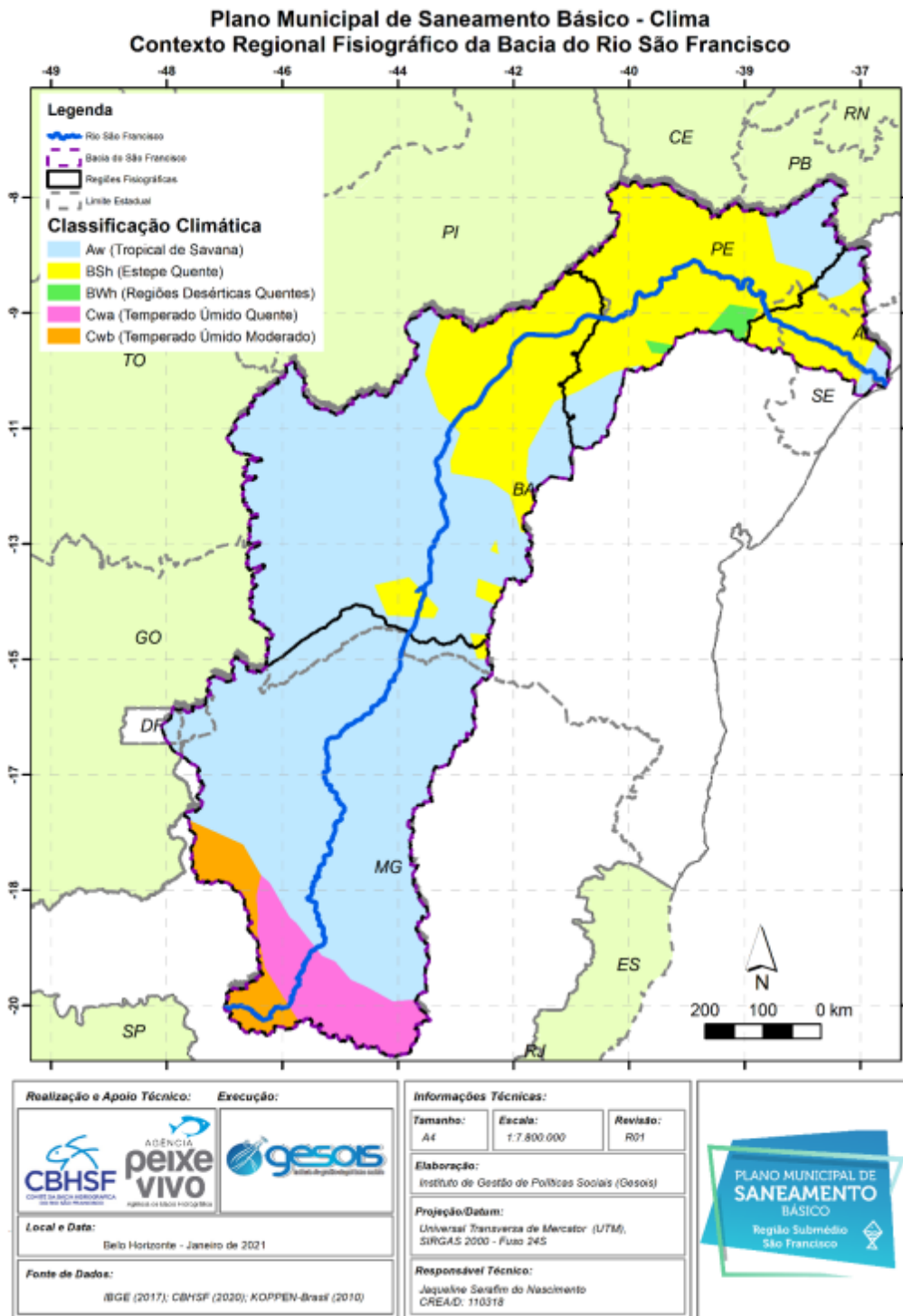


Figura 3 - Clima da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: KOPPEN-Brasil, 2010.

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 Urucuia-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. Observa-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 3 - Resumo da Disponibilidade Subterrânea por Sub-bacia Hidrográfica na Bacia do Rio São Francisco

Região	Sub-bacia	Reservas reguladoras (m³/s)	Reservas exploráveis (m³/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 Dentro	Onofre/Carnaíba de 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
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.

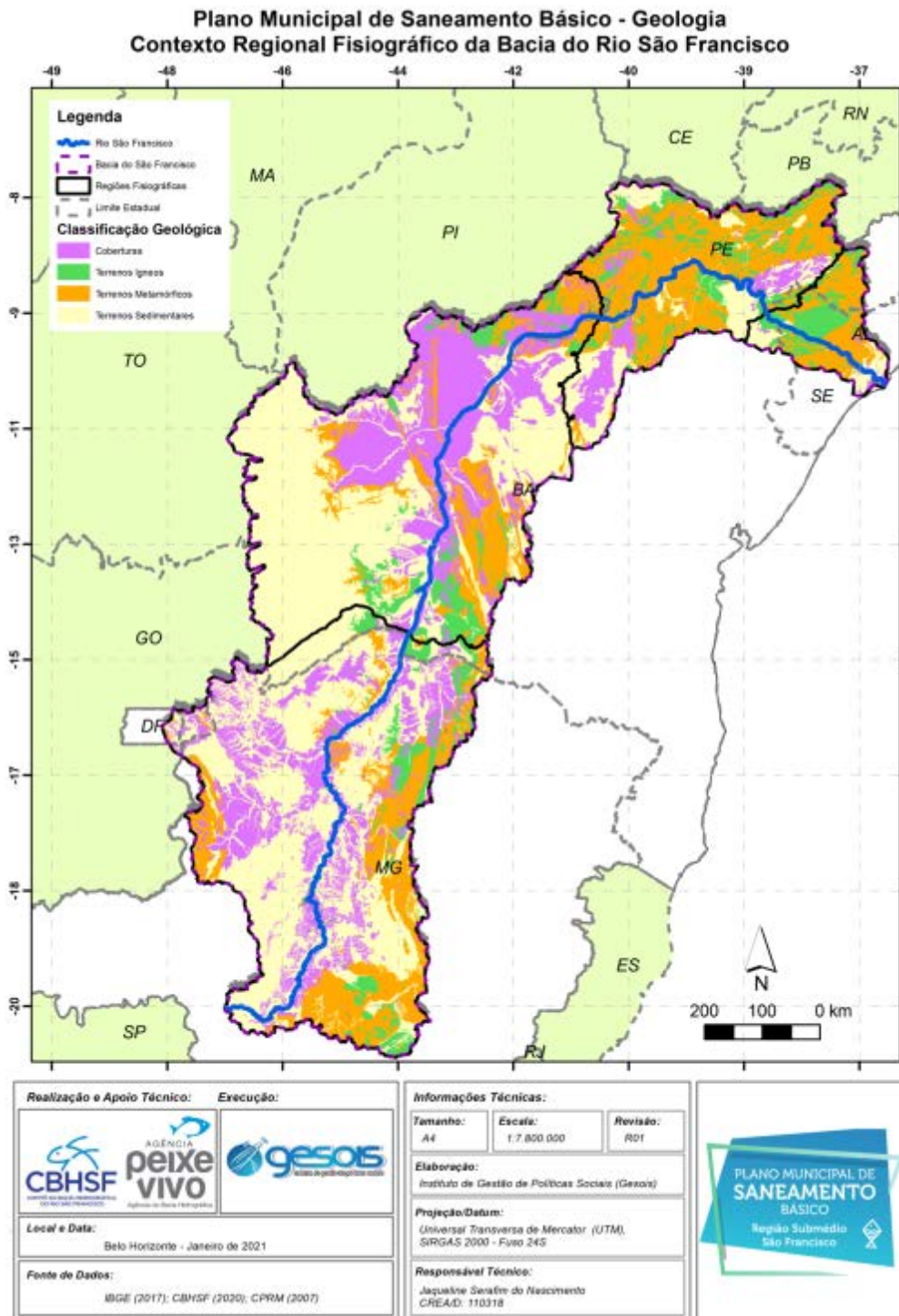


Figura 4 - Geologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: CPRM, 2007.

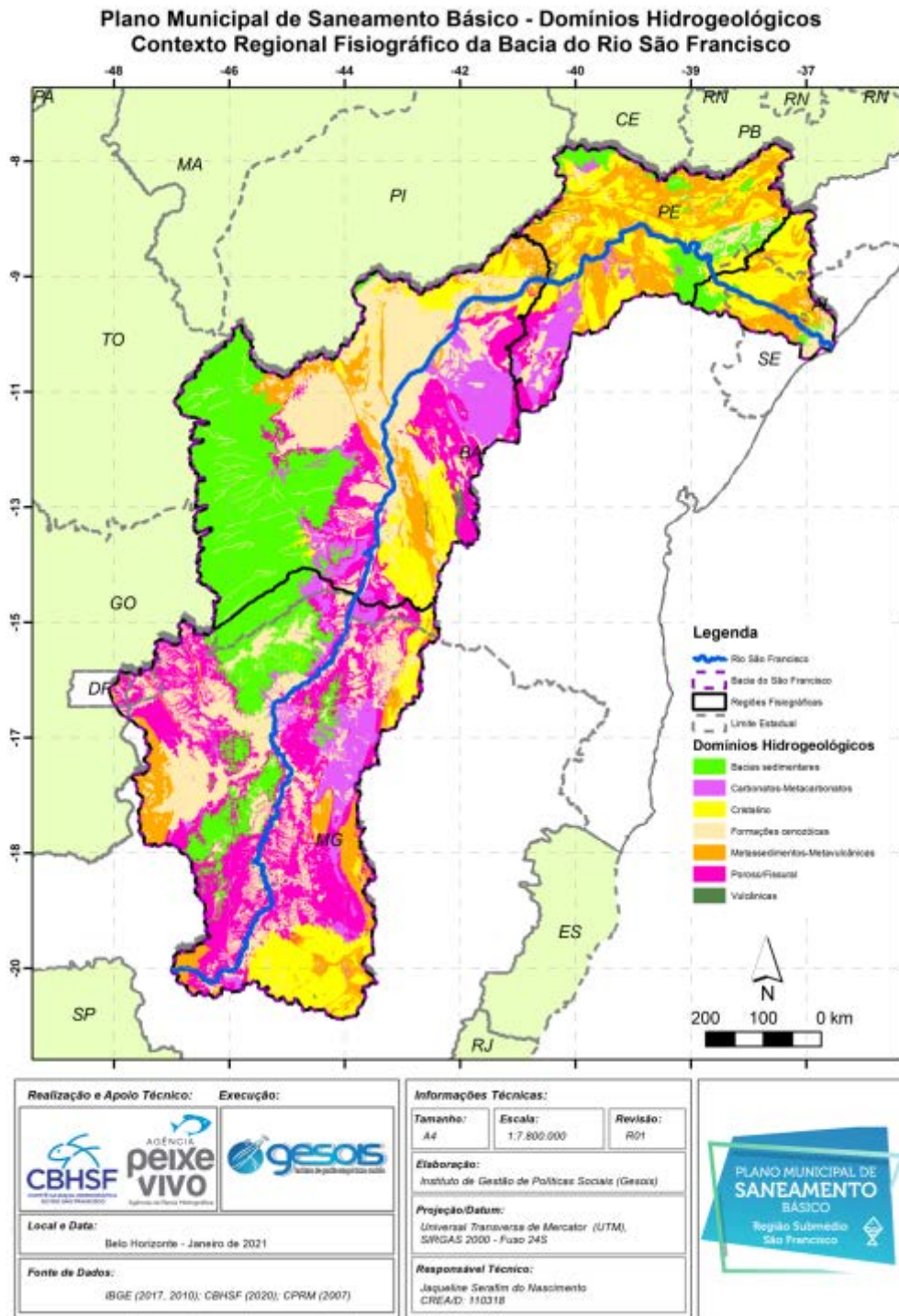


Figura 5 - Hidrogeologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: CPRM, 2007.

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, Jequitáí 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).

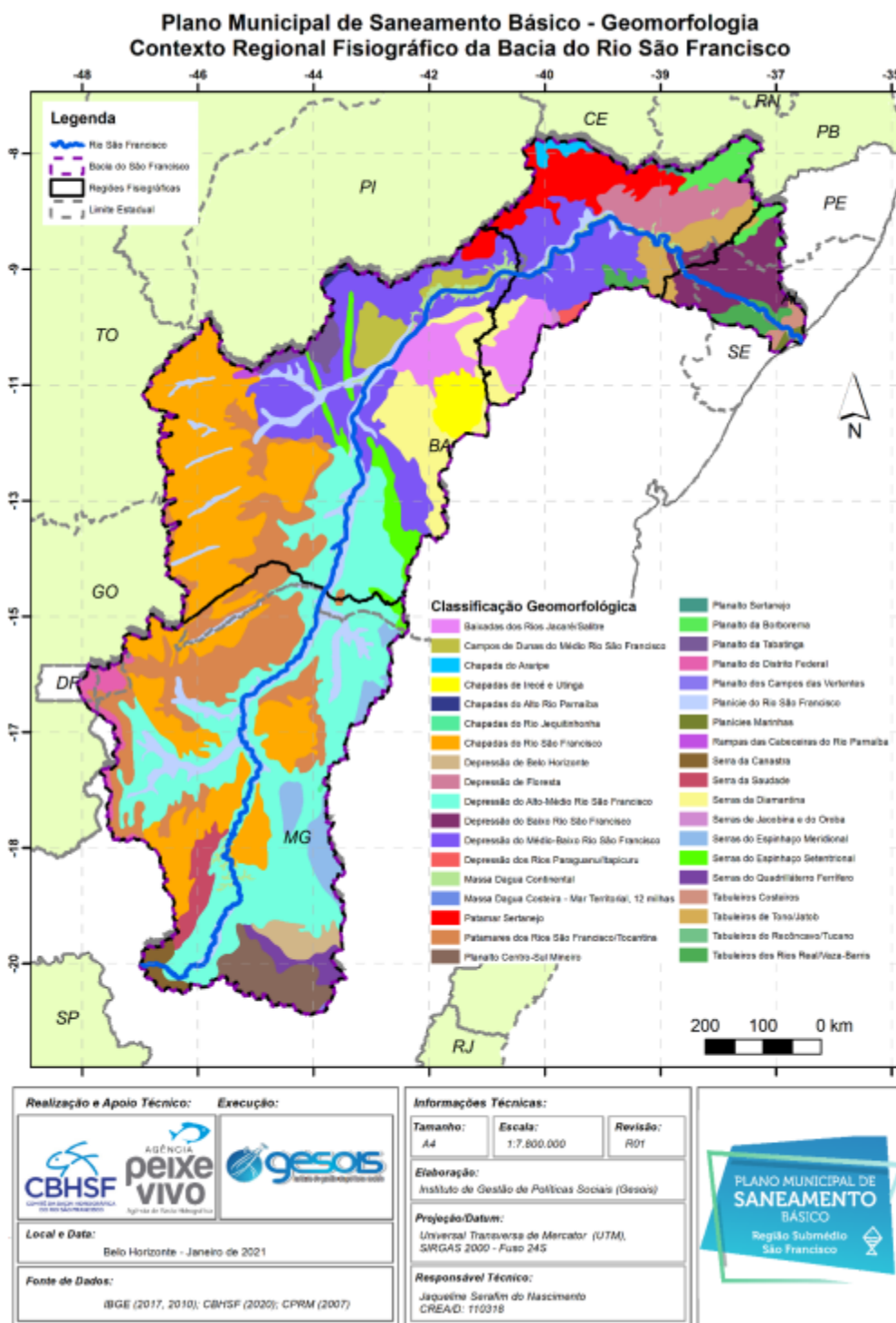


Figura 6 - Geomorfologia da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: IBGE, 2010.

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.

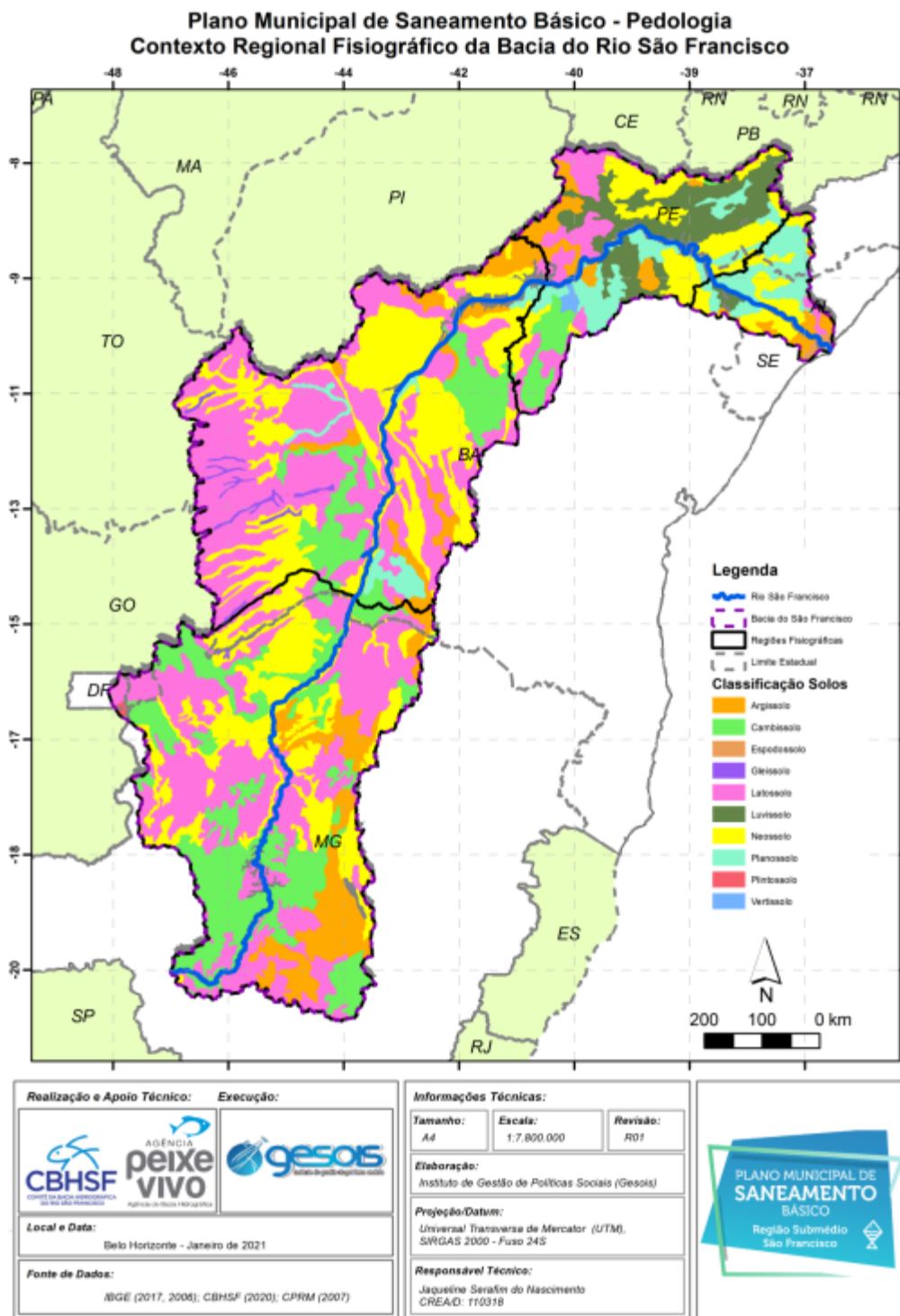


Figura 7 - Solos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: IBGE, 2006.

6.2.6. Vegetação

No município de Água Branca, 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 vegetacional 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.

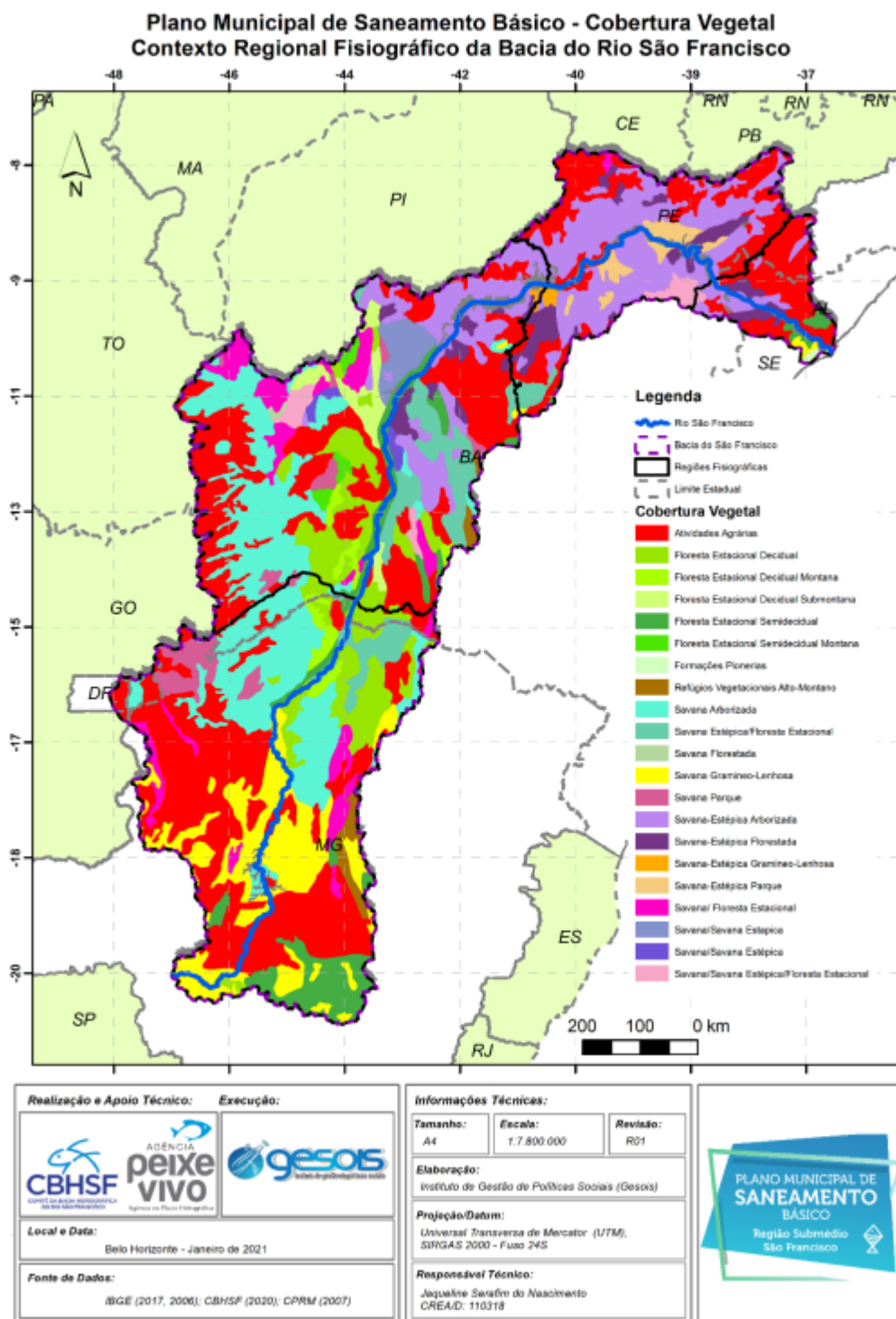


Figura 8 - Cobertura Vegetal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
 Fonte: IBGE, 2003.

Tabela 4 - 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 parcialmente 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 200 m. 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 Água Branca, 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.



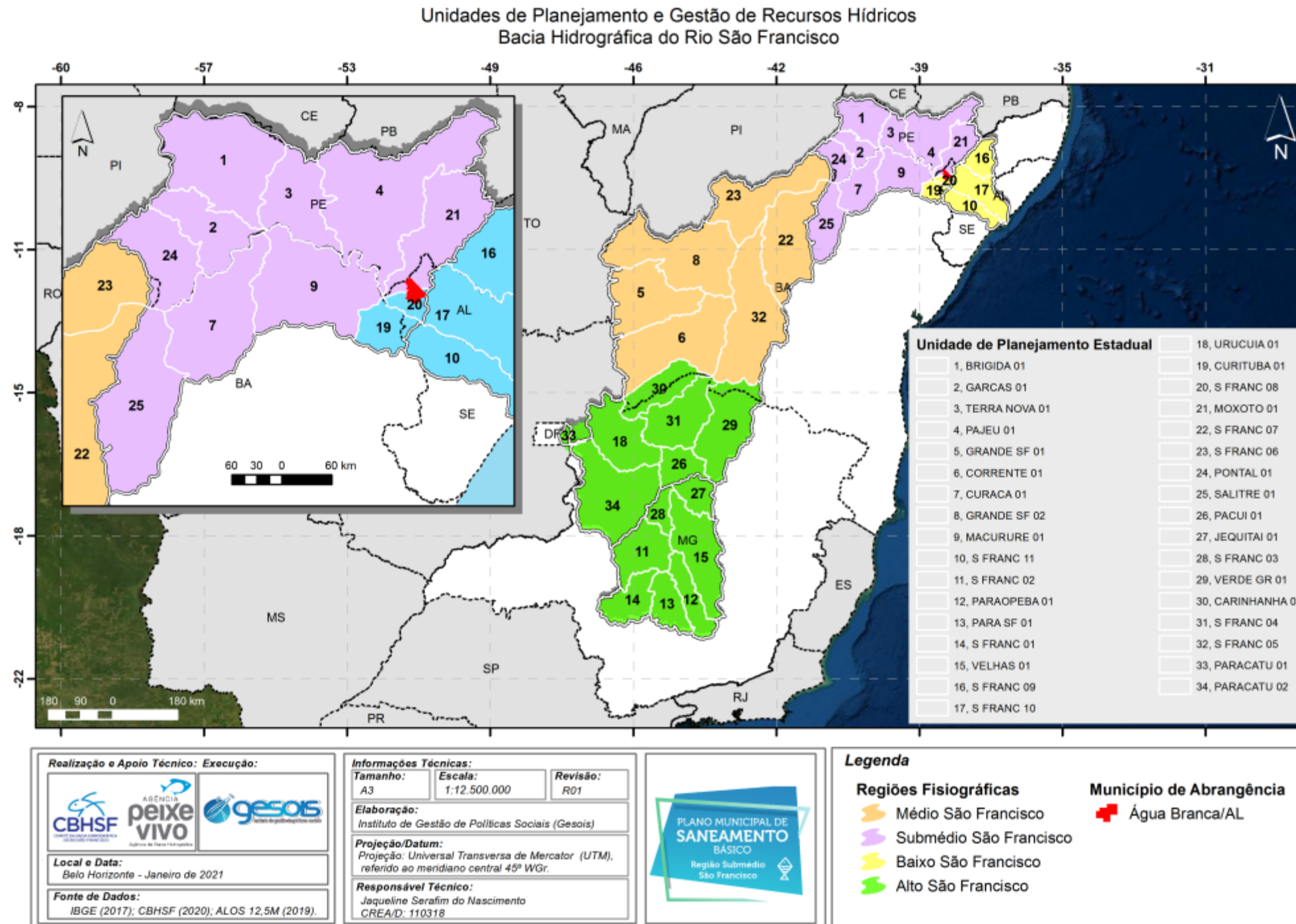


Figura 9 - Localização do Município em relação à Região do Submédio São Francisco
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

6.4. O Baixo São Francisco

O presente trabalho focaliza seus estudos e projetos na região do Baixo São Francisco, onde o município em estudo está inserido parcialmente. Tal região apresenta características de rio encaixado em fraturas e profundas gargantas que são as regiões dos cânions, onde se localiza a represa de Xingó.

Na região fisiográfica do Baixo São Francisco o rio segue na direção leste, formando a segunda divisa natural, dessa vez entre os estados de Alagoas e Sergipe, com uma área de 31.460,95 km², onde o rio São Francisco deságua no Oceano Atlântico. A maior parte da população reside em áreas urbanas (53,3%) comparado com a área rural (46,7%), com uma alta densidade demográfica urbana (3.105,7 hab./km²). Na região do Baixo São Francisco a altitude varia entre 0 e 1.150 m, estando 81% da região em altitudes menores que 450 m.

A vegetação predominante na região é Caatinga (79,8%) nas partes mais altas e a Mata Atlântica (20,2%) nas regiões costeiras. As classes de cobertura vegetal predominantes são a agropecuária (85,7%), savana estépica florestada (6,4%) e a savana estépica arborizada (3,1%). A região do Baixo SF possui 21 unidades de conservação tendo a característica de uma unidade distribuir-se por mais de uma região fisiográfica. Outro fator a se destacar é a presença de áreas prioritárias para conservação na classe extremamente alta, ocupando aproximadamente 620.313,60 ha.

Os usos do solo na região fisiográfica do Baixo São Francisco, em porcentagem (2010), são: área urbanizada (0,9%), lavouras (4,3%), matas e/ou florestas (9,7%), pastagens (19,9%), estabelecimentos agropecuários (56,9%) e outros/diversos (8,3%). Destaca-se a predominância de pastagens e estabelecimentos agropecuários (PRHSF, 2016).

Os principais riscos geológicos presentes na região são os movimentos de massa vertente, processos erosivos, instabilidade de terrenos de fundação, enchentes,

alagamentos e avanço de dunas. Os solos predominantes no Baixo SF (porcentagem superior a 2%) são os planossolos, neossolos, argilossolos, espodossolos e latossolos. Possuindo como reservas minerais e principais substâncias exploradas, o granito ornamental e silvinita. No que se refere aos aspectos topográficos na região em epigrafe, identifica-se o predomínio de uma topografia plana a suave ondulada, a qual abrange cerca de 77% deste território.

O clima é predominantemente AS (quente e úmido, com chuvas de inverno) e zonas a noroeste com características climáticas BSh (semiárido com curta estação chuvosa no outono/inverno). A temperatura máxima do ar oscila entre 26 e 33°C na bacia do rio São Francisco ao longo do ano, com valores mais elevados no Baixo (janeiro). A temperatura mínima do ar fica próxima de 22°C no Baixo SF no mês de março (PDRHSF, 2016), com temperaturas médias máxima e mínima de: 31,2 e 20,8°C, respectivamente.

O Baixo SF é uma região mais amena, com maior intensidade de precipitação, comparado ao Alto e Médio SF. Ao longo do ano a climatologia de precipitação mostra que os meses com as precipitações mais elevadas ocorrem de março a agosto, para o Baixo SF (PDRH-SF, 2016). Quanto à susceptibilidade à desertificação, verifica-se que o Baixo-SF possui um nível alto.

Outras características a se destacar da região fisiográfica do Baixo-SF são: insolação média anual de 204 h/mês, precipitação média anual – INMET de 759 mm e comprimento da rede de drenagem de 5.713 km. As principais sub-bacias (PRHSF, 2016) com os respectivos comprimentos da rede de drenagem são:

1. Curituba – 597 km;
2. Seco/Talhada – 166 km;
3. Alto Ipanema – 1.699 km;
4. Baixo Ipanema/Baixo São Francisco (AL) – 2.273 km;
5. Baixo São Francisco (SE) – 1.741 km.

A hidrovia do rio São Francisco é um importante meio de transporte na bacia, tendo o potencial de ligar todas as regiões. Mas com relação ao Baixo SF, devido a presença de pedrais e traçados sinuosos, entre as cidades de Juazeiro (BA) a Petrolina (PE) e Piranhas (AL), o rio São Francisco não é navegável (PDRH-SF, 2016).

A disponibilidade subterrânea estimada para a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco é de 365,6 m³/s. Esta disponibilidade para a região fisiográfica do Baixo-SF constitui-se dos seguintes tipos de reservas exploráveis (m³/s):

1. Alto Ipanema: 1,5;
2. Baixo Ipanema / Baixo São Francisco (AL): 5,30;
3. Baixo São Francisco (SE): 3,73.

As principais características da qualidade da água subterrânea na região do Baixo SF são:

1. Água subterrânea para consumo humano: imprópria (qualidade própria na bacia sedimentar Alagoas-Sergipe);
2. Água subterrânea para irrigação: imprópria (qualidade própria na bacia sedimentar Alagoas-Sergipe).

No aspecto geológico, na região do Baixo-SF afloram as rochas mais antigas da bacia, denominadas Eorqueano, possuindo cerca de 3,6 bilhões de anos, formação geológica que ocupa cerca de 5% da região. Os terrenos do Neoproterozóico ocupam a maior área da bacia (46%). Junto à costa de Alagoas e Sergipe afloram depósitos litorâneos e do tipo Barreiras. A geomorfologia da região possui cerca de 59% do território ocupado por depressões (Depressão do Baixo Rio São Francisco). Com relação a ocupação, 25% da área é ocupada pelos Tabuleiros Costeiros e pelos Rios Real/Vaza-Barris.

Com relação a produção de eletricidade, as maiores usinas hidroelétricas do São Francisco situam-se nas regiões fisiográficas do Submédio e Baixo São Francisco,

longe da região de maior procura de eletricidade, o Alto São Francisco (PDRH-SF, 2016). A Usina Hidroelétrica de Sobradinho possui uma potência instalada de 1.050 MW está localizada na região do Submédio e a Usina de Paulo Afonso com potência instalada de 2.462 MW localiza-se no Baixo São Francisco.

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 Baixo 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 Baixo São Francisco. A seguir será apresentada uma breve caracterização do Município de Água Branca, 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.

7. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ÁGUA BRANCA

7.1. Localização

O Município de Água Branca está localizado no extremo oeste do Estado de Alagoas, a 309 km de Maceió, com mesorregião denominada Sertão Alagoano e microrregião Serrana do Sertão Alagoano, com área de 468,226 km² (IBGE, 2021). No contexto fisiográfico da Bacia do Rio São Francisco, conforme pode ser visto na **Figura 15**, Água Branca/AL situa-se em área de transição entre as regiões fisiográficas do Submédio e Baixo São Francisco. A sede do Município, situada a 570 m de altitude, se apresenta no contexto de coordenadas geográficas de 9°15'43,2" de latitude sul e 37°56'16,8" de longitude oeste.

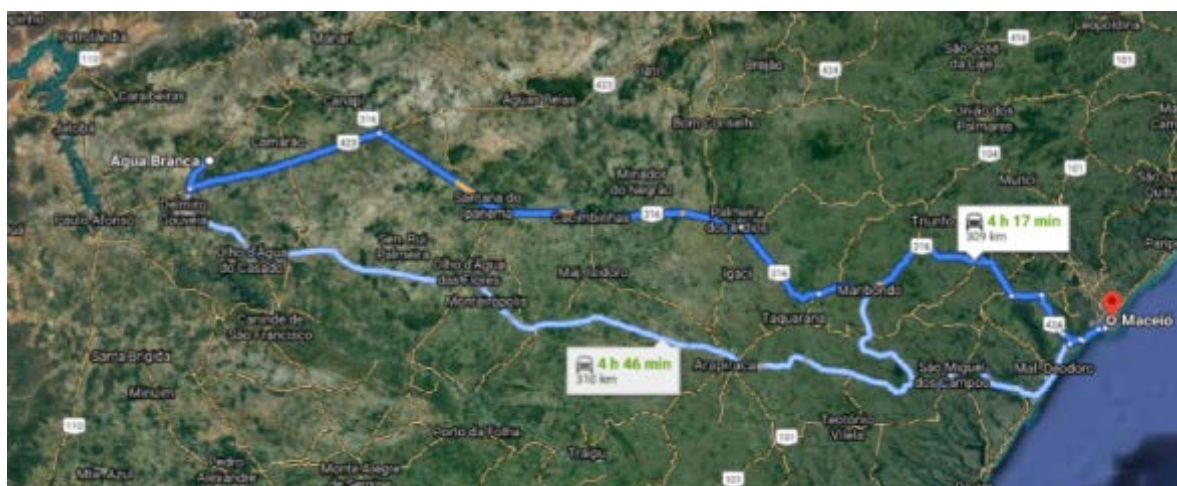


Figura 10 – Deslocamento entre Água Branca/AL e a Capital Maceió/AL
Fonte: GOOGLE MAPS, 2021.

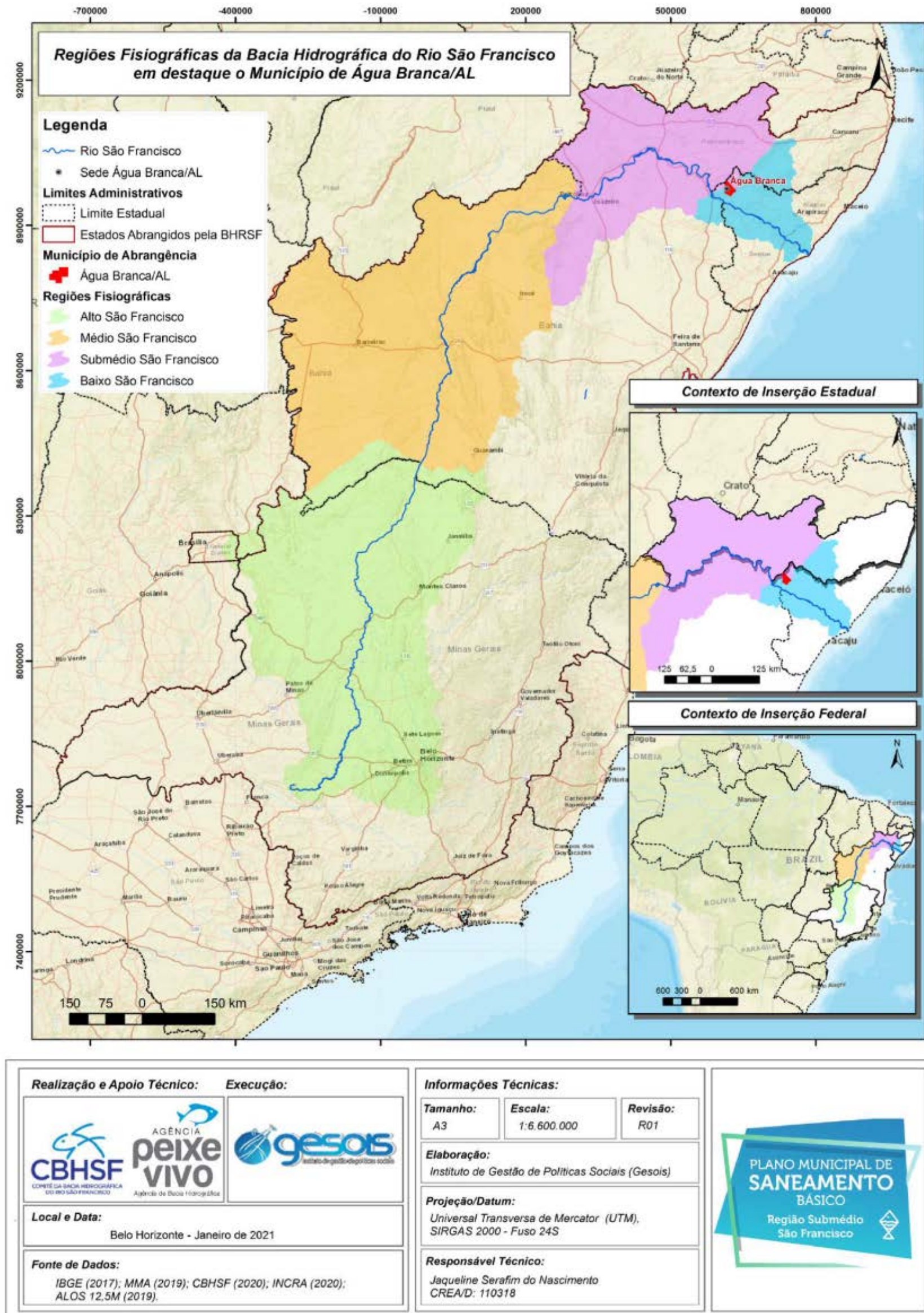


Figura 11 – Localização de Água Branca/AL no Contexto Fisiográfico da BHRSF
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

7.2. Acesso

O acesso à cidade de Água Branca, partindo da Capital Maceió/AL, pode ser feito pelas as rodovias pavimentadas BR-316, BR-101, AL-220 e AL-145 (CPRM, 2005).

Municípios Limítrofes

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

1. Norte: Pariconha;
2. Sul: Delmiro Gouveia;
3. Leste: Inhapi; e
4. Oeste: Pariconha.

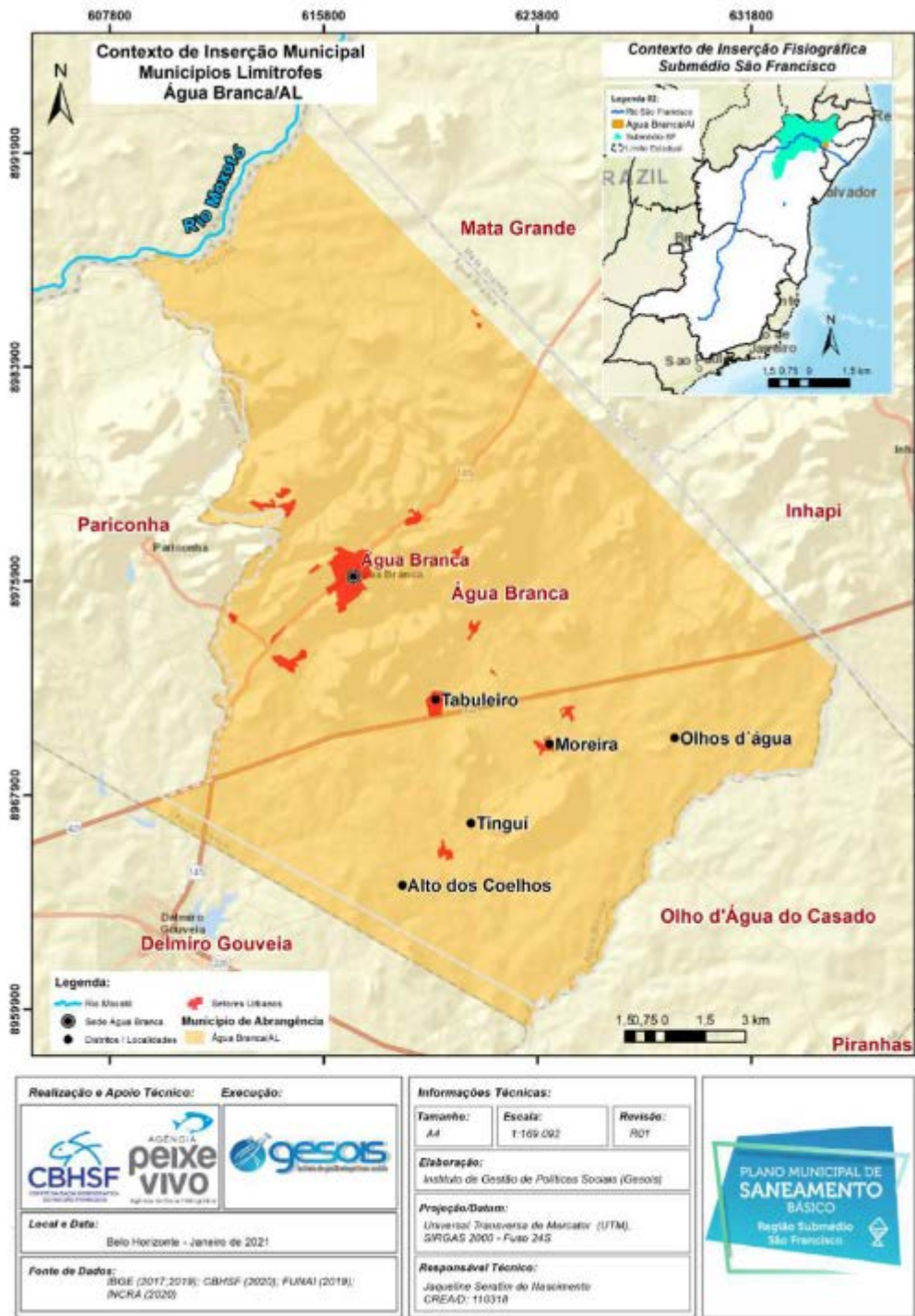


Figura 12 – Municípios Limítrofes
 Fonte: IBGE-SIDRA, 2020.

7.3. População

A população estimada para Água Branca/AL em 2020 pelo IBGE foi de 20.230 habitantes. Por meio do SNIS (2019), este quantitativo chega a 20.196 habitantes, sendo a população urbana de 5.317 habitantes.

7.4. Aspectos Socioeconômicos

7.4.1. Histórico

Até o século XVII, o território de Água Branca fazia parte das sesmarias de Paulo Afonso (BA) que compreendiam, também, os atuais municípios de Mata Grande, Piranhas e Delmiro Gouveia, sendo uma das cidades mais antigas do Estado. Foi denominada Mata Pequena, Matinha de Água Branca, até se tornar o Município de Água Branca. O nome veio de uma serra da região, rica em fontes de águas muito limpas. Sua fundação se deve a três irmãos da família Vieira Sandes que, liderados pelo Capitão Faustino Vieira Sandes, saíram da localidade de Boacica, hoje parte dos municípios de Igreja Nova e Porto Real do Colégio (Vale do Itiúba), para desbravarem o sertão alagoano.

Os primeiros desbravadores dessas terras foram membros da família Vieira Sandes, oriundos de Itiúba, pequeno povoado próximo a Porto Real do Colégio, em Alagoas. Atraídos pelas riquezas da região, pastagens e fertilidades do solo, o capitão Faustino Vieira Sandes (desbravador do Município) com seus irmãos, José Vieira Sandes e João Vieira Sandes arrendaram grande quantidade de terra aos sesmeiros e começaram a explorar a região. Em 1770 foi construída a primeira Igreja em plena mata pelo Major Francisco Casado de Melo, equidistante de três núcleos de povoamento: Várzea do Pico, Olaria e Boqueirão, atualmente denominada Igreja de Nossa Senhora do Rosário. Em 1º de junho de 1864, foi criada a freguesia de Nossa Senhora da Conceição, subordinada à Diocese de Penedo pela Lei nº 413 (PMAB, 2020). Até o século XVII, o território de Água Branca pertencia a Paulo Afonso (Província de Alagoas), conhecida pela denominação de Mata Grande da qual constituiu por muito tempo um distrito judiciário.

À sesmaria de Paulo Afonso, conhecida por Mata Grande, pertencia também o território do Município de Piranhas, e hoje os atuais municípios de Delmiro Gouveia, Olho D'água do Casado e Pariconha. Em 24 de abril de 1875, o povoado foi emancipado e instituído a Vila de Água Branca. Por divergências políticas, a Várzea do Pico, onde se realizava as grandes feiras de gado, foi chamada Vila do Capiá e em 1893 passou a ser sede da vila de Água Branca. Em 1º de junho de 1895, a sede passou definitivamente à Vila de Água Branca. Somente em 02 de junho de 1919, através da Lei nº 805 (PMAB, 2020), a vila passou à categoria de cidade de Água Branca.

Com a evolução dos municípios do Estado de Alagoas, que teve início no ano de 1636, desencadeou-se o processo de independência de vários municípios alagoanos e dentre eles os atuais municípios de Mata Grande, Água Branca, Piranhas, Delmiro Gouveia, Olho D'água do Casado e Pariconha.

Em 1903 chegou à região, vindo de Recife-PE, o cearense Delmiro Augusto da Cruz Gouveia, que se estabeleceu vendendo couros de bovinos e peles de caprinos. Em 1914 ele instalou uma fábrica de linha com o nome de Companhia Agro Fabril Mercantil. Em 1921, Delmiro Gouveia conseguiu dotar o lugar de energia e água canalizada, vindo da cachoeira de Paulo Afonso. Em homenagem a esse grande empreendedor, a vila operária recebeu o nome de Pedra, a "Pedra de Delmiro Gouveia", que passou a ser distrito através do Decreto Lei nº 846 (PMAB, 2020) de 01 de novembro de 1938 da Intervenção Federal.

Em 30 de dezembro de 1943, através do Decreto Lei nº 2.902 que fixou a divisão administrativa e judiciária do Estado, a denominação vila mudou e passou a se chamar Delmiro Gouveia. No entanto, o Município só foi criado e emancipado em 16 de junho de 1952, pela Lei nº 1.623 (PMAB, 2020), desmembrando-se de Água Branca.



Figura 13 – Igreja Matriz em Água Branca
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 14 – Mural na Área Central de Água Branca
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

7.4.2. Educação

De acordo com o IBGE Cidades (2020), a taxa de escolarização (6 a 14 anos) no Município de Água Branca é de 97%. Quanto à infraestrutura da rede educacional, vale ressaltar que o Município dispõe de 11 estabelecimentos de ensino com 6.223 alunos matriculados. Destes alunos, 766 estão matriculados em creches e pré-escolas; 3.745 no ensino fundamental I e II; e o restante (1.712) estão matriculados no ensino médio, EJA ou especial.

7.4.3. Saúde

A rede pública de saúde dispõe de 1 hospital, 34 leitos hospitalares, 13 unidades ambulatoriais e 9 postos de saúde (CPRM, 2005). A taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 11,83%, para cada mil nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 0,6 para cada mil habitantes. Comparado com todos os municípios do Estado, Água Branca, em relação a essas condições, fica nas posições 62 de 102 e 73 de 102, respectivamente (IBGE CIDADES, 2020).

7.4.4. Economia

A economia formal do município de Água Branca é composta basicamente pelo comércio, serviços, agropecuária e atividades extrativismo vegetal e silvicultura (CPRM, 2005).

7.5. Aspectos Fisiográficos

7.5.1. Clima

O clima é do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro com término em abril. A precipitação média anual é de 431,80 mm (CPRM, 2005).

7.5.2. Relevo

O Município de Água Branca está inserido, em parte de sua área, na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja (cerca de 70%), que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte. Esses relevos isolados testemunham os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão nordestino. O restante de sua área está inserida na unidade geoambiental do Planalto da Borborema (cerca de 30%), formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros, apresentando relevo geralmente bastante movimentado, com vales profundos e estreitos (CPRM, 2005).

7.5.3. Geologia

O Município de Água Branca se encontra geologicamente inserido na Província Borborema, abrangendo rochas do embasamento gnáissico-migmatítico, datadas do Arqueano ao Paleoproterozóico e a sequência metamórfica oriunda de eventos tectônicos ocorridos durante o Meso e NeoProterozóico. A Província é representada pelos litótipos do Complexo Belém do São Francisco e Suíte Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova. O Complexo Belém do São Francisco (MP3bf) é constituído por leuco-ortognaisses tonalítico-granodioríticos migmatizados e enclaves de supracrustais. A Suíte Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova (NP3g3sh) engloba biotita hornblenda quartzo monzodioritos a granitos (CPRM, 2005).

7.5.4. Domínios Hidrogeológicos

A área do município de Água Branca está inserida no Domínio Hidrogeológico Fissural, subdomínio Rochas Metamórficas, caracterizado por rochas do embasamento cristalino regionalmente representadas por granulitos do Grupo Girau do Ponciano e pelos complexos gnáissico-migmatítico e migmatítico granítico (Arqueano), rochas vulcano-sedimentares, compostas por quartzitos, micaxistos,

gnaises e metavulcânicas diversas do Grupo Macururé e ortognaisses-proterozóico (CPRM, 2005).

7.5.5. Vegetação

A vegetação do município de Água Branca é basicamente composta por Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia (CPRM, 2005).

7.5.6. Solos

Os solos no Município de Água Branca são resultantes da decomposição das rochas cristalinas do embasamento, sendo em sua maioria do tipo Podizólico Vermelho-Amarelo de composição areno-argilosa, tendo-se localmente latossolos e solos de aluvião (CPRM, 2005).

7.5.7. Recursos Hídricos

O Município de Água Branca se encontra totalmente inserido na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, sendo banhado pela sub-bacia do Rio Moxotó, cujos principais afluentes na área são os Riachos Dois Riachos, Riacho, Pocinho, Logradouro e do Malaquias, a noroeste do Município, além dos Riachos do Miguel, Salina, Bom Nome e Novo, a sudoeste; na porção Centro/Sul do Município: Riacho das Cabras, Grande, Boa Esperança, Boa Vista, Baixinha, Serra Negra e Bom Jesus. Banhando as porções nordeste, leste e sudeste, temos os Riachos Caiçara, Chupeta, Moreira, da Caruana, Seco e Mandacaru. O padrão de drenagem predominante é o dendrítico. Todo esse sistema fluvial deságua no Rio São Francisco (CPRM, 2005).

8. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO BÁSICO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

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

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

a ajuda do floculante em um processo de mistura lenta, que pode tanto ocorrer com agitadores mecânicos, quanto pelo percurso em canais sinuosos.

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

É importante ressaltar que o diagnóstico deve contemplar todo o território do MUNICÍPIO, abrangendo tanto a área urbana, quanto a área rural. Conforme dados levantados pela Fundação Nacional de Saúde, os serviços de saneamento prestados à população que reside na zona rural apresentam atualmente elevados déficits de cobertura (FUNASA, 2021).

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

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

8.1. Resumo histórico de Água Branca

Até o século XVII, o território de Água Branca fazia parte das sesmarias de Paulo Afonso (BA) que compreendiam, também, os atuais Municípios de Mata Grande, Piranhas e Delmiro Gouveia, sendo uma das cidades mais antigas do Estado.

Foi denominada Mata Pequena, Matinha de Água Branca, até se tornar o Município de Água Branca. O nome veio de uma serra da região, rica em fontes de águas muito limpas. Sua fundação se deve a três irmãos da Família Vieira Sandes, que liderados pelo Capitão Faustino Vieira Sandes, saíram da localidade de Boacica, hoje parte dos Municípios de Igreja Nova e Porto Real do Colégio (Vale do Itiúba), para desbravarem o sertão Alagoano.

Os primeiros desbravadores dessas terras foram membros da família Vieira Sandes, oriundos de Itiúba, pequeno povoado próximo a Porto Real do Colégio, em

Alagoas. Atraídos pelas riquezas da região, pastagens e fertilidades do solo, o capitão Faustino Vieira Sandes (desbravador do Município) com seus irmãos, José Vieira Sandes e João Vieira Sandes arrendaram grande quantidade de terra aos sesmeiros e começaram a explorar a região.

Em 1770 foi construída a primeira Igreja em plena mata, pelo Major Francisco Casado de Melo, equidistante de três núcleos de povoamento: Várzea do Pico, Olaria e Boqueirão, atualmente denominada Igreja de Nossa Senhora do Rosário. Em 1º de junho de 1864, foi criada a freguesia de Nossa Senhora da Conceição, subordinada à Diocese de Penedo pela Lei nº 413.

Até o século XVII, o território de Água Branca pertencia a Paulo Afonso (Província de Alagoas) conhecida pela denominação de Mata Grande da qual constituiu-se por muito tempo um distrito judiciário. À sesmaria de Paulo Afonso conhecida por Mata Grande, pertencia também o território do Município de Piranhas, e hoje os atuais Municípios de Delmiro Gouveia, Olho D'água do Casado e Pariconha.

Em 24 de abril de 1875, o povoado foi emancipado e instituído a Vila de Água Branca. Por divergências políticas, a Várzea do Pico, onde se realizava as grandes feiras de gado, foi chamada Vila do Capiá e em 1893 passou a ser sede da vila de Água Branca. Em 1º de junho de 1895 a sede passou definitivamente à Vila de Água Branca. Somente em 02 de junho de 1919, através da Lei nº 805, a vila passa a categoria de cidade de Água Branca (Prefeitura, 2018).



Figura 15 – Localização de Água Branca/AL

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

9. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

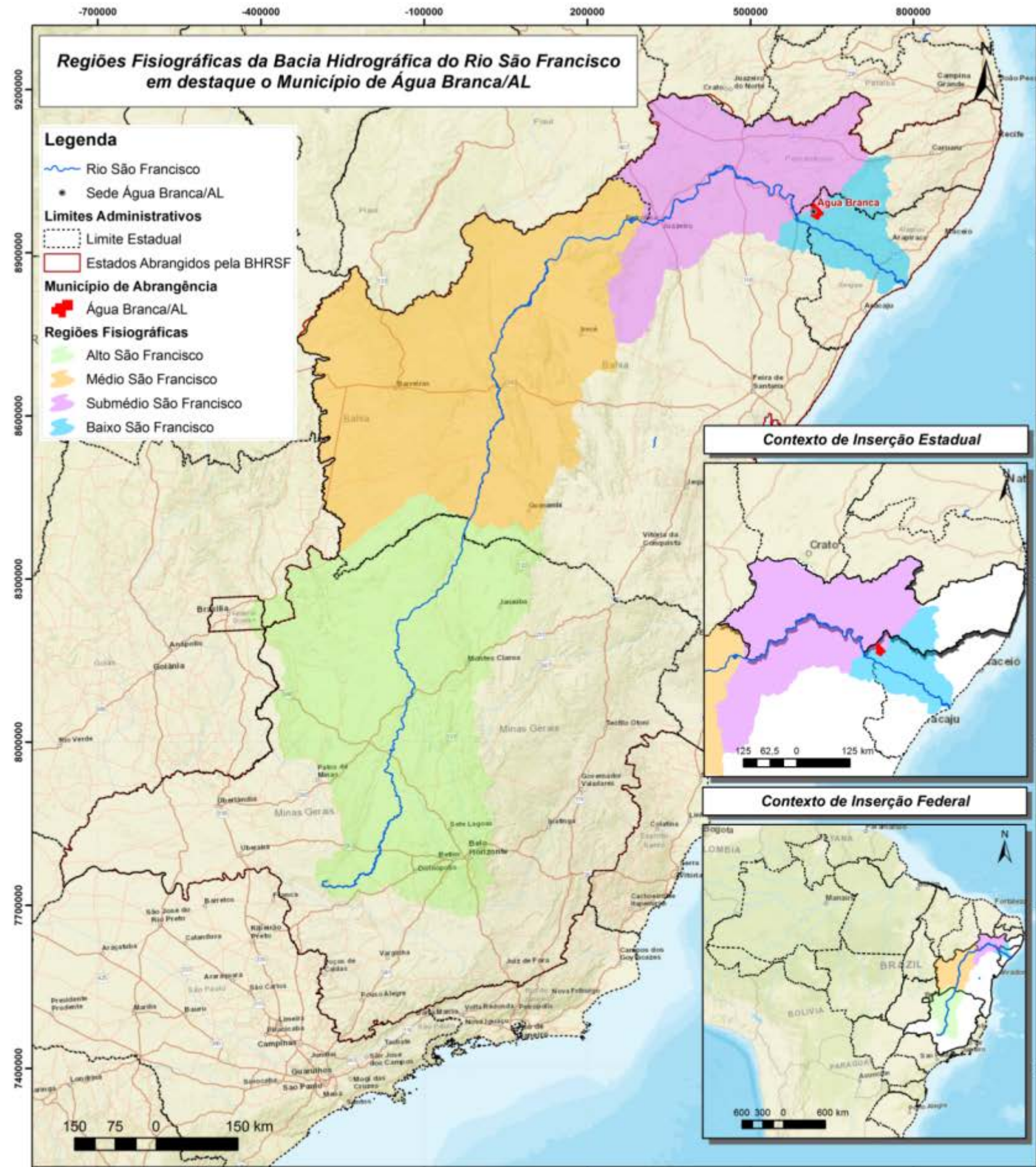
9.1. Introdução

O diagnóstico do abastecimento de água do Município de Água Branca 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 Água Branca se localiza na Região de Desenvolvimento do Sertão Alagoano e faz limites com os municípios de Pariconha (Norte), Delmiro Gouveia (Sul), Pariconha (Oeste) e Inhapi (Leste). De acordo com a **Figura 2**, Água Branca situa-se em área de transição entre as regiões fisiográficas do Submédio e Baixo São Francisco.

A área municipal ocupa 468,226 km² (1,64% de AL), inserida na mesorregião do Sertão Alagoano e na microrregião Serrana do Sertão Alagoano, predominantemente na Folha Delmiro Gouveia (SC.24-X-C-III) e parcialmente na Folha Paulo Afonso (SC.24-X-C-II), ambas na escala 1:100.000, editadas pelo MINTER/SUDENE em 1976 (CPRM, 2005).

A sede do município, com uma altitude aproximada de 570 m, está localizado nas coordenadas geográficas de 9°15'43,2” de latitude sul e 37°56'16,8” de longitude oeste.



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

Figura 16 – Localização de Água Branca/AL no Contexto Fisiográfico da BHRSF
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

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 Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) e a Prefeitura Municipal de Água Branca.

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.

O Município de Água Branca tem como manancial principal o Canal Adutor do Sertão, importante sistema que deverá abastecer 42 municípios do Estado de Alagoas. Para se conhecer a situação do abastecimento d'água em Água Branca, é importante discorrer, mesmo que resumidamente, sobre o que é o Canal do Sertão.

9.2. Canal do Sertão

O Canal Adutor do Sertão Alagoano, segunda maior obra hídrica do Nordeste, atrás apenas da transposição do Rio São Francisco, tem como objetivo aumentar a disponibilidade de água das regiões do sertão e do agreste alagoanos, recorrentemente assolados pela seca. O empreendimento tem por finalidade desenvolver a economia regional por meio do remanejamento das adutoras coletivas existentes, com vistas a reduzir os custos de operação e manutenção para a

companhia de abastecimento de água do estado, e pela melhoria das condições de abastecimento de água para consumo humano e para irrigação. O Canal Adutor do Sertão Alagoano deve estimular, ainda, o desenvolvimento da piscicultura e do agronegócio (CHESF, 2018).

O traçado inicia na captação de água do Rio São Francisco em Delmiro Gouveia, na Usina Hidroelétrica do Moxotó, no ponto de coordenadas 9° 20' 22,82" S e 38° 11' 36,54" O, e finaliza no Município de Arapiraca, totalizando 250 km de percurso, beneficiando 42 municípios e, aproximadamente, um milhão de pessoas, propiciando oferta de água aos núcleos urbanos e rurais ao longo da extensão do canal (CHESF, 2018).



Figura 17 – Captação Canal do Sertão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A Usina Hidrelétrica de Moxotó, atualmente denominada Usina Apolônio Sales, instalada no Rio São Francisco, foi projetada e construída pela CHESF, em 1971 e inaugurada em 1975, estando localizada a cerca de três quilômetros a montante do barramento das Usinas Paulo Afonso I, II e III, no Município Alagoano de Delmiro Gouveia. Sua construção e operação formou um reservatório de 100 quilômetros quadrados, acumulando 1,2 bilhão de metros cúbicos de água, totalizando uma potência instalada de 440.000 quilowatt (CHESF, 2018).

O sistema adutor Canal do Sertão Alagoano, com capacidade de 32,0 m³/s, capta água do Rio São Francisco na Usina Hidrelétrica de Moxotó, em Delmiro Gouveia, e segue até São José da Tapera, abrangendo 123,4 quilômetros (trechos I a IV). Os

trechos I (km 00 ao km 45), II (km 45 ao km 64,7) e III (km 64,7 ao km 92,93) estão concluídos e em operação, e bastecem direta e indiretamente 228 mil pessoas nas cidades da região do Alto Sertão. O trecho IV (km 92,93 ao km 123,4) está em 80% de execução, atendendo mais 113 mil habitantes, além de contribuir para a irrigação (CHESF, 2018).



Figura 18 – Captação em Delmiro Gouveia
Fonte: PMAB, 2020.



Figura 19 – Captação em Delmiro Gouveia
Fonte: PMAB, 2020.

Em Alagoas são 8 cidades do sertão beneficiadas com o sistema adutor do Canal do Sertão: Inhapi, Canapi, Mata Grande, Água Branca, Delmiro Gouveia, Olho d'Água do Casado, Pariconha e Piranhas, todos inseridos na bacia hidrográfica do rio São Francisco, segundo classificação da Agência Nacional de Águas.

Desde o início o projeto acumula polêmicas, sendo questionada a sua eficiência, se há previsão para a conclusão das obras, etc. Segundo Anivaldo Miranda, presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, “o canal não tem um modelo de gestão nem um modelo de terras que serão irrigadas. A obra foi se estendendo e ninguém paga por aquela água, que tem um valor econômico”. Para ele, um modelo eficiente de gestão da água teria que ser considerado. “A falta de projeto para usos múltiplos das águas prejudica o empreendimento e as populações que dependem dele” (CBHSF, Entrevista, 2018).

A outorga concedida pela Agência Nacional de Águas (ANA), vigente até 2020, para o Canal do Sertão Alagoano é a de nº 660/2010, que libera ao estado de Alagoas o direito de uso de recursos hídricos para captação de água no Reservatório Apolônio Salles/Moxotó, situado no Rio São Francisco, para irrigação, abastecimento rural e urbano e usos difusos ao longo do Canal do Sertão Alagoano, no Município de Delmiro Gouveia, em Alagoas (ANA, 2019).

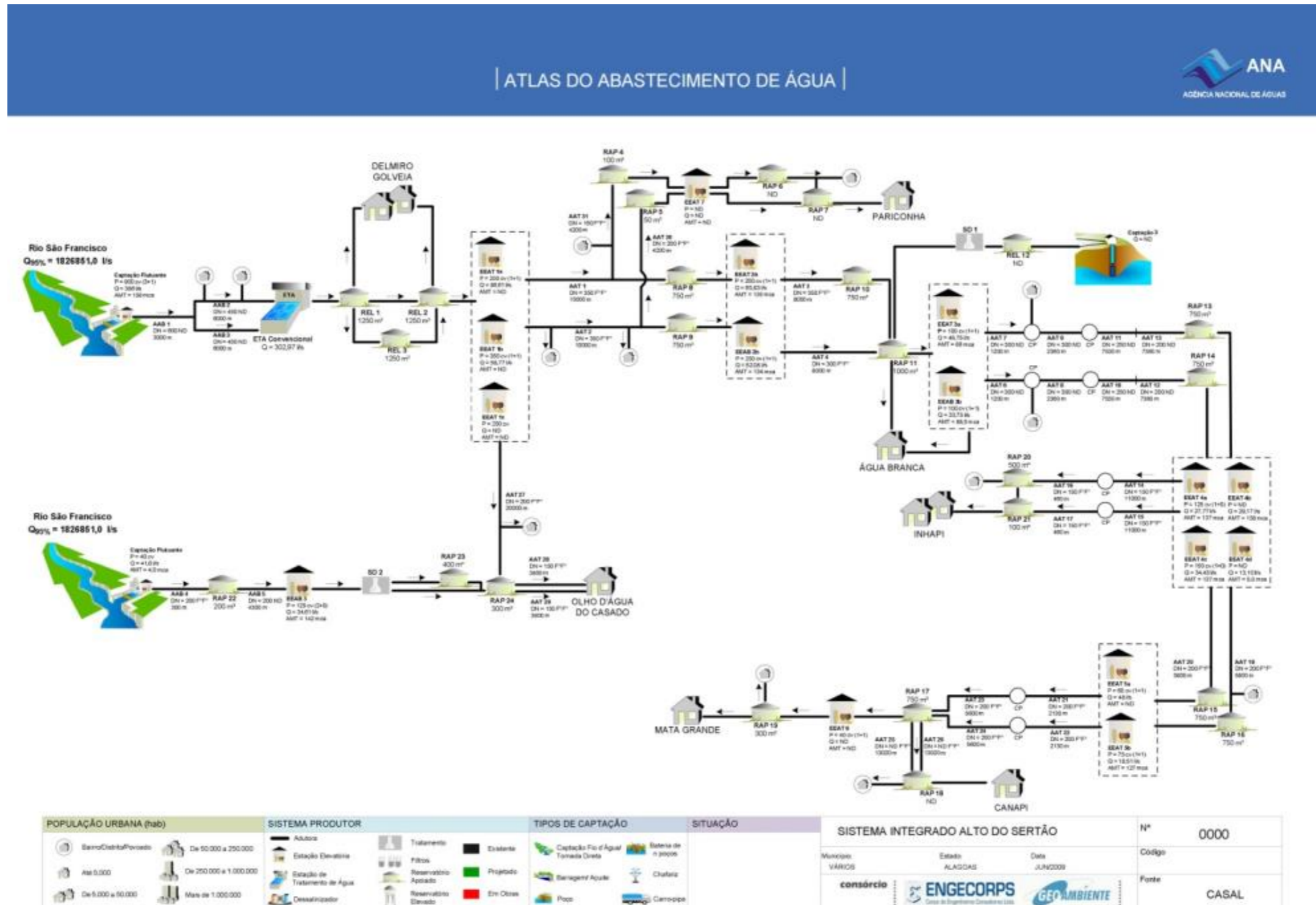


Figura 20 – Canal do Sertão
Fonte: ANA, 2021.

9.3. A qualidade da Água do Rio São Francisco

9.3.1. Águas superficiais

O Rio São Francisco é o principal manancial produtor de água superficial para os municípios constantes do presente contrato, Santa Maria da Boa Vista, Itacuruba, Jatobá, em Pernambuco, e Água Branca, em Alagoas, com exceção do Município de Ibimirim, Que utiliza as águas subterrâneas do Aquífero Jatobá. Para se analisar a qualidade da água deste importante manancial produtor, foi utilizado o que dispõe o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, para o período 2016-2025, no RF3 - Resumo Executivo.

Este estudo sobre a qualidade da água do Rio São Francisco destaca alguns aspectos considerados mais importantes para subsidiar na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Água Branca (CBHSF, Plano de Recursos Hídricos, 2016).

a) Assentamento Humano

Em 2010, existiam quase 5 milhões de domicílios na Bacia do Rio São Francisco, sendo que mais de 80% eram domicílios particulares permanentes.

O **Quadro 2** mostra a percentagem de domicílios particulares permanentes com abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo, para as regiões do Submédio e Baixo São Francisco, para o ano de 2010 (CBHSF, Plano de Recursos Hídricos, 2016).

Quadro 2 – Características dos domicílios particulares permanentes(2010)

Indicador	Região fisiográfica		
	Submédio %	Baixo %	
Abastecimento de água	Rede geral	71,3	64,0
	Poços ou nascentes	8,5	12,1
	Carro-pipa	7,3	2,7
	Água da chuva armazenada	3,9	9,0
	Rio, açude, lago ou igarapé	5,6	6,0
	Outras	3,5	6,1
Esgotamento sanitário	Rede geral de esgoto ou pluvial	45,2	18,1
	Rio, lago ou mar	0,5	0,8
	Outros destinos (fossas, valas)	40,9	70,3
	Sem banheiro nem sanitário	13,5	10,7
Resíduos sólidos	Coletado	65,8	63,5
	Jogado em rio, lago ou mar	0,1	0,2
	Outros destinos	34,1	36,3
Sem energia elétrica	2,2	1,6	

Fonte: PRHSF, 2015.

b) Saneamento

O **Quadro 3** apresenta os índices de atendimento aos serviços de saneamento para a região do Submédio e Baixo São Francisco. Os índices de atendimento do Baixo SF são os mais baixos da bacia (CBHSF, Plano de Recursos Hídricos, 2016).

Quadro 3 – Índices de atendimento dos serviços de saneamento

Índices	Submédio %	Baixo %	BHSF Total %
Abastecimento de água	71,3	64,0	84,1
Coleta de esgotos	45,2	18,1	57,3
Coleta de resíduos	65,8	63,5	80,6

Fonte: PRHSF, 2015.

Verifica-se que as metas de universalização dos serviços de saneamento estão muito distantes.

c) Qualidade das águas superficiais

Segundo o PRHSF o panorama da qualidade das águas superficiais na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco apresenta importantes diferenciações regionais, que pela distribuição das fontes poluentes, de diferentes tipologias, que pelas condições naturais (climáticas, hidrológicas, geológicas) e intervenções antrópicas (CBHSF, Plano de Recursos Hídricos, 2016).

Esta análise se fixará somente nas conclusões do PRHSF com relação à qualidade das águas superficiais e subterrâneas para as regiões do Submédio e Baixo São Francisco.

9.3.2. Submédio São Francisco

No Submédio São Francisco, as condições naturais são menos favoráveis à diluição de poluentes. O efeito de fontes poluentes de origem doméstica e agrícola é moderado, e a qualidade da água mantém um padrão geral aceitável, com uma tendência geral de evolução positiva. Sete sub-bacias (Moxotó, Curaça, Pajeú, Salitre e Curituba) apresentam estado supereutrófico ou hipereutrófico, entendendo-se por supereutrófico os corpos d'água afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água. Por hipereutrófico, entende-se corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios de floração de algas e mortandade de peixes (CBHSF, Plano de Recursos Hídricos, 2016).

a) Baixo São Francisco

No Baixo São Francisco, a (escassa) informação existente indicia uma certa degradação da qualidade da água, favorecida pela conjugação de condições naturais desfavoráveis, com o efeito de poluentes de origem doméstica e agrícola. A contaminação doméstica continua importante e o enriquecimento orgânico devido a atividades agrícolas e pecuárias pode estar em ritmo de degradação em alguns locais (CBHSF, Plano de Recursos Hídricos, 2016).

b) Águas subterrâneas

Segundo o PRHSF, a atual Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS) não inclui grande parte dos aquíferos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e os dados disponíveis dão muito restritos (CBHSF, Plano de Recursos Hídricos, 2016).

Grande parte da Bacia do Rio São Francisco possui água subterrânea de qualidade própria para o consumo humano, com as condições de potabilidade diminuindo à medida que se avança em direção do Submédio. Em 70% do Submédio, as águas subterrâneas são impróprias para o consumo humano. No Baixo São Francisco, a situação é ainda pior, sendo 55% impróprias para o consumo humano e, em 29%, nem sequer são água potável. Os aquíferos das bacias sedimentares de Araripe, Tucano-Jatobá e Alagoas-Sergipe, ao contrário dos aquíferos do embasamento Fraturado Indiferenciado, apresentam boa qualidade (CBHSF, Plano de Recursos Hídricos, 2016).

9.4. Prestador do serviço de abastecimento de água

Em Água Branca, a empresa Companhia de Saneamento de Alagoas, CASAL, executa os serviços de abastecimento de água na área urbana do Município.

Do total de 20.196 habitantes, a CASAL atende a 5.317 habitantes na área urbana da sede, e 11.683 habitantes na área rural (SNIS, Série Histórica, 2019). Segundo o protocolo da CASAL, a empresa atende a 100% da população da Sede de Água Branca e 70% dos povoados localizados na área rural, perfazendo um total de, aproximadamente, 17.000 habitantes (CASAL, 2021). O restante da população é atendido pela Prefeitura de Água Branca.

A equipe de campo do Instituto Gesois levantou todas as localidades da área rural do Município de Água Branca, constituídas da região Serrana, Zona Rural Alta/Moxotó, e Zona Rural Baixa/Canal do Sertão.

9.4.1. Estrutura organizacional da CASAL

Em 1962, o Governo do Estado, através da Lei nº 2.491, de 01 de dezembro de 1962, criou a CASAL-Companhia de Abastecimento d'Água e Saneamento do Estado de Alagoas.

A Companhia de Saneamento de Alagoas, criada originalmente com a denominação de Companhia de Abastecimento d'Água e Saneamento do Estado de Alagoas, abreviadamente CASAL, tornou-se uma Sociedade de Economia Mista Estadual, conforme Lei Delegada nº 43, de 28 de junho de 2007, de duração indeterminada, de capital fechado. A estruturação da Companhia como empresa de economia mista, obedeceu às regras estabelecidas pelo Plano Nacional de Saneamento-PLANASA, então em vigor no Brasil. Em 2018, a sua governança é sustentada pela lei Federal nº 13.303/2016. A principal atividade econômica da CASAL é a captação, tratamento e distribuição de água.

Em Água Branca, a CASAL funciona na Praça Luiz Torres, nº 11, Centro, CEP 57490-000, contando, atualmente, com funcionários neste escritório (CASAL, 2021).



Figura 21 – Núcleo de Atendimento CASAL
Fonte: ANA, 2021.

O organograma geral da CASAL é mostrado na figura abaixo.



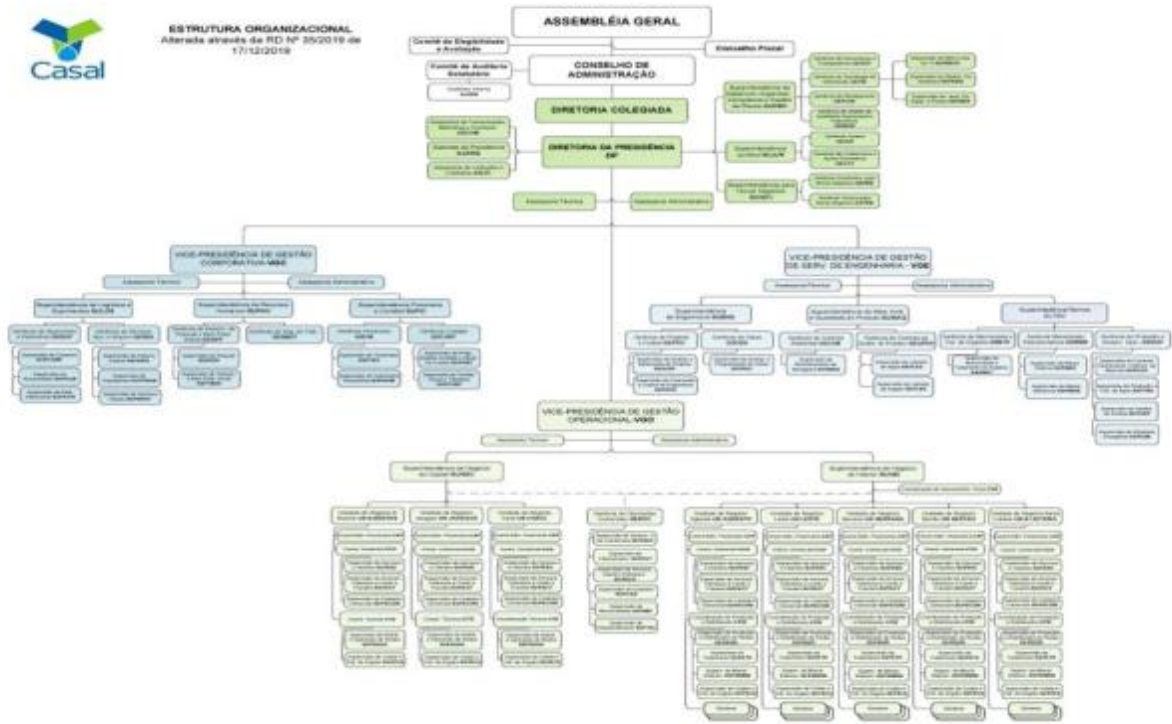


Figura 22 – Organograma CASAL
 Fonte: CASAL, 2021.



9.4.2. Regulação dos serviços de saneamento

Criada em 20 de setembro de 2001, por meio da Lei de nº 6267/01, a Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas – ARSAL, completou 18 anos de atividades em 2019, procurando estar cada dia mais próximo do cidadão, sendo uma ponte entre usuários, concessionárias e permissionários dos serviços públicos (ARSAL, 2021).

Atuando nas áreas de Energia Elétrica, Gás Natural, Transporte Intermunicipal e Saneamento, a ARSAL tem como principal missão institucional ser um instrumento em favor dos direitos e interesses dos consumidores, fiscalizando as concessionárias, garantindo a qualidade dos serviços públicos prestados e zelando pelo equilíbrio econômico-financeiro das concessionárias e permissionários.

Cabe a ARSAL ainda fornecer subsídios aos processos de reajustes, revisão e definição de tarifas para os serviços por ela regulados (ARSAL, 2021).

O Município de Água Branca, localizado na U.N. Sertão é um dos municípios Regulados pela ARSAL, em 2021 (ARSAL, 2021).

Em 2019, foi celebrado entre a ARSAL e a Prefeitura Municipal de Água Branca o Convênio de Cooperação nº 0039/2019, no qual a Prefeitura delega à Agência Regularizadora competências de regulação, inclusive tarifária, de organização e fiscalização dos serviços municipais de abastecimento d'água e esgoto sanitário, por um prazo de 20 anos, serviços estes executados pela CASAL (PMAB, Convênio de Cooperação, 2019).

9.4.3. Política tarifária

Esta agência possui contratos de Programa e Convênios de Cooperação Técnica firmados com 60 municípios, divididos em unidades de negócios: Leste, Serrana, Bacia Leiteira, Sertão, Agreste e Região Metropolitana de Maceió. Porém, o processo de análise para reajuste tarifário deverá abranger não só os municípios conveniados pela Permissionária, e sim todos os atendidos pela Permissionária, a exceção da Região Metropolitana de Maceió. As metodologias de reajustes e

revisões obedecerão as diretrizes estabelecidas em resoluções da ARSAL e Contratos de Concessão e Parcerias Público-Privadas, analisando índices e informações inerentes ao processo (ARSAL, 2021).

Verifica-se na estrutura tarifária a existência de uma tarifa social no valor de R\$ 2,48 m³, até o limite de 10,0 m³.



ESTRUTURA TARIFÁRIA DA CASAL VIGENTE (2019)

CATEGORIAS	SEGMENTOS	FAIXAS	TARIFAS (RS/m³)
ÁGUA	RESIDENCIAL	Até 10m³	4,97
		Excedente (m³):	
		11 - 15	9,49
		16 - 20	10,97
		21 - 30	11,72
		31 - 40	12,10
		41 - 50	12,26
		51 - 90	12,34
		91 - 150	12,41
	> 150	12,42	
	COMERCIAL	Até 10m³	11,49
		Excedente	18,26
	INDUSTRIAL	Até 10m³	12,90
		Excedente	23,58
PÚBLICA	Até 10m³	9,69	
	Excedente	24,94	
TARIFA SOCIAL	Até 10m³	2,48 (50% x TEC)	
	Excedente(m³)		
	11 - 15	4,74 (50% TR da faixa)	
	16 - 20	5,48 (50% TR da faixa)	
	>20	Aplicar a tarifa residencial da faixa	
ÁGUA BRUTA	Até 10m³	2,69	
	Excedente	9,13 (50% x TEC)	
CARRO PIPA	Qualquer consumo	11,49 = (TMC)	
FILANTRÓPICA	Qualquer consumo	1,98 (40,0% x TMR)	
ESGOTO	TODAS	30%, 80% ou 100% sobre o valor da água	

EM VIGOR A PARTIR DE 06/JULHO/2019;
 Resolução ARSAL Nº 03/2019; Reajuste de 6,22%.

Figura 23 – Estrutura Tarifária
 Fonte: ARSAL, 2019.

9.5. Infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água da CASAL na área urbana

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) coletivo do Alto Sertão, um sistema integrado, atende aos Municípios de Delmiro Gouveia, **Água Branca**, Canapi, Inhapi, Mata Grande, Pariconha e Olho D'Água do Casado, municípios estes que fazem parte da Unidade de Negócio Sertão (ANA, 2019).

A equipe técnica do Instituto Gesois realizou visita ao local da captação e da ETA, acompanhado do responsável técnico das instalações da CASAL. Para maiores detalhamentos técnicos foi utilizado, além das informações prestadas pela CASAL, o Relatório Técnico-Operacional de Fiscalização dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Santana do Ipanema/AL, nº 034/2020 da ARSAL, de nov/2020.

a) Captação

A água é captada no Canal do Sertão, em captação submersa, no ponto de coordenadas 9° 18' 55,54" S e 37° 58' 55,47" O, e encaminhada até a Estação de Tratamento de Água - ETA, no ponto de coordenadas 9° 18' 52,10" S e 37° 58' 55,02" O, conforme mostrado na **Figura 10** e na **Figura 11**.






Título / Produto: Plano Municipal de Saneamento Básico de Água Branca/AL – Produto 2			
Realização:	Apoio Técnico:	Informações Técnicas	Projeto: Ato 002/2021
		Tema: Captação no Canal do Sertão e ETA de Água Branca/PE	Local e Data: Belo Horizonte, Agosto de 2021
		Elaboração / Resp. Técnica: Luiz Flávio Motta Campello CREA/D: 69.084	
Execução:		Escala: 1:10.000.000	
		Projeção /Datum WGS-84	
		Fonte de Dados: Google Maps, 2021	

Figura 24 – Captação no Canal do Sertão e ETA
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 25 – Captação no Canal do Sertão
Fonte: ARSAL, 2020.

O SAA do Município de Água Branca compreende um ponto de captação, uma ETA, duas estações elevatórias de água, quatro estações elevatórias de água tratada, onze reservatórios, sendo nove apoiados e dois elevados, cuja finalidade é de atender o perímetro urbano e rural de Água Branca e os municípios de Canapi, Inhapi e Mata Grande. O sistema opera de forma automatizada com inversores de frequência para assegurar melhor desempenho energético, os equipamentos reservas quando não estão em operação ficam armazenados no departamento de manutenção mecânica na capital do estado. O controle de vazão no sistema coletivo do Alto Sertão é realizado por meio de pitometria, que é a medição feita através de um tubo Pitot, um instrumento que calcula a velocidade de vazão de fluídos como a água e o ar. Já o volume de a água de lavagem é estimado a partir do método da cubagem, e registra-se que a última limpeza dos reservatórios foi realizada em 2019. Na parte comercial, o município sedia seu próprio Núcleo de Atendimento (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).

b) Estação de Tratamento de Água-ETA

A ETA é do tipo convencional, entendendo-se como tratamento convencional o conjunto dos processos sequenciais de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e correção de acidez. No decorrer da visita técnica realizada pode-se constatar as excelentes condições de conservação e manutenção da ETA.

Na entrada da ETA a CASAL disponibiliza dois folders com informações técnicas da ETA-Alto Sertão e dos processos de tratamento, como mostradas na **Figura 12** e na **Figura 13**.



Figura 26 – Informações Técnicas ETA-Alto Sertão

Fonte: ARSAL, 2020.



Figura 27 – Etapas de Tratamento ETA-Alto Sertão
Fonte: ARSAL, 2020.

A **Figura 10** mostra que a ETA conta com os seguintes componentes:

- **EEAB:** Estação Elevatória de Água Bruta, com 2 conjuntos bombas anfíbias, mais 1 reserva, com potência de 125 CV e vazão de 220 m³/h;

- **EEAT Água Branca:** Estação Elevatória de Água Tratada Água Branca, com 2 conjuntos bombas anfíbias, mais 1 reserva, com potência de 350 CV, vazão de 396 m³/h e H= 170 mca;
- **EEAT 02 Pariconha:** Estação Elevatória de Água Tratada Sistema Pariconha, 1 conjunto de moto-bomba, mais 1 reserva, com potência de 150 CV, vazão de 35 L/s, e H= 175,3 m;
- **Elevatória contra-lavagem:** 1 conjunto moto-bomba, mais 1 reserva, com potência de 20 CV , vazão de 55 L/s, e H= 18 m;
- **Diluição de cloro:** 1 conjunto moto-bomba, mais 1 reserva, com potência de 6 CV , vazão de 7 L/s, e H= 60 m;
- **Tanque de Lodo:** 1 conjunto moto-bomba, mais 1 reserva, com potência de 5 CV , vazão de 38 L/s, e H= 10 m;

A **Figura 10** mostra as fases de tratamento da água na ETA – Alto Sertão: Captação, Calha Parshall(pré-cloração); Floculador, Decantador, Filtro e Reservatório Apoiado-RAP.

A seguir, entre a **Figura 10** e a **Figura 23** é demonstrado o processo de tratamento da ETA operada pela CASAL.



Figura 28 – Calha Parshall
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 29 – Calha Parshall
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 30 – Decantadores
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 31 – Conjunto Moto-Bombas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 32 – Tubulação de Recalque
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 33 – Injeção de cloro
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 34 – Reservatório Apoiado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 35 – Laboratório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 36 – Leito de secagem de lodo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 37 – Tanques
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

c) Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT 04

Embora o Sistema Adutor Alto Sertão atenda a diversos municípios, este diagnóstico vai se restringir aos dispositivos que atende a área urbana de Água Branca. Segundo o Relatório de Vistoria da ARSAL, a área urbana de Água Branca, após receber a água devidamente tratada na ETA, é atendida pelas Estações Elevatórias de Água Tratada-EEAT 04, no ponto de coordenadas 9° 16' 23,78" S e 37° 57' 8,36" O, e a EEAT 05, no ponto de coordenadas 9° 15' 38,2" S e 37° 56' 13,12" O (CASAL, 2021).

A. **Figura 24** mostra a localização da EEAT 04 e da EEAT 06.



Figura 38 – Localização EEAT, EEAT 05 e Reservatórios
 Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A **Figura 25**..mostra a entrada da EEAT 04.



Figura 39 – EEAT-04
Fonte: ARSAL, 2020

Segundo a ARSAL, a infraestrutura do local está em boas condições gerais de conservação e limpeza, tanto externa quanto internamente, com ventilação e iluminação naturais. Apenas um cômodo ao lado do centro de comando necessitando de limpeza e organização (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).



Figura 40 – Comodo da EEAT-04
Fonte: ARSAL, 2020.

Sobre a infraestrutura, embora os extintores de incêndio estejam dentro do prazo de validade, dezembro do ano corrente, o acesso não está seguro pois há um mezanino com piso gradeado sobre a área da moto-bomba reserva que está solto, oferecendo instabilidade ao operador que necessitar ir até o local (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).



Figura 41 – Mezanino EEAT-04

Fonte: ARSAL, 2020.

A estrutura foi projetada para operar com até 3 (três) conjuntos motobombas. A motobomba principal opera com 400 cv de potência, já a reserva com 200 cv de potência. No momento da vistoria, o equipamento reserva estava em funcionamento (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).



Figura 42 – Bombeamento EEAT-04
Fonte: ARSAL, 2020.



Figura 43 – Bomba EEAT-04
Fonte: ARSAL, 2020.

d) Reservatórios da EEAT 04

Na mesma área em que está localizada a EEAT 04, estão dois reservatórios, interligados, denominados aqui de Reservatório 1 e 2. O Reservatório 1 é do tipo semienterrado, em formato retangular, de concreto armado (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).



Figura 44 – Reservatório 1 EEAT-04
Fonte: ARSAL, 2020.

O Reservatório 2 é do tipo semienterrado, em formato retangular, de concreto armado, assim como o Reservatório 1 (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).



Figura 45 – Reservatório 2 EEAT-04
Fonte: ARSAL, 2020.

e) Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT 05

A EEAT 04 aduz água para a Estação Elevatória de Água Tratada EEAT 05, sendo que nesse ponto é realizada uma desinfecção com cloro gasoso, antes da distribuição para os outros municípios contemplados pelo sistema coletivo do Alto Sertão. O local está devidamente identificado e cercado, como pode-se observar na **Figura 32** (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).

Quanto à infraestrutura do local, verificou-se que está em boas condições gerais de conservação e limpeza tanto externa quanto interna, com ventilação e iluminação naturais (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).

A estrutura foi projetada para operar com até 4 (quatro) conjuntos moto-bombas, sendo dois motores de 100 cv de potência, um com 250 cv de potência e outro de 400 cv de potência (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).



Figura 46 – EEAT- 05
Fonte: ARSAL, 2020.



Figura 47 – Moto-bombas EEAT- 05
Fonte: ARSAL, 2020.

Na EEAT 05 a água passa pelo processo de desinfecção com cloro gás que é direcionado por tubulação para o Reservatório 1. Os cilindros ficam armazenados no mesmo local onde é realizado o procedimento de injeção do produto químico na água.



Figura 48 – Cilindros de Cloro EEAT- 05
Fonte: ARSAL, 2020.



Figura 49 – Casa de Química EEAT- 05
Fonte: ARSAL, 2020.

f) Reservatórios 1 e 2 da EEAT-05

Na mesma área em que está localizada a EEAT 05 estão dois reservatórios, interligados, aqui denominados de Reservatório 1 e 2. O Reservatório 1 é do tipo semienterrado, em formato retangular, de concreto armado.



Figura 50 – Reservatório R1, EEAT- 05
Fonte: ARSAL, 2020.

O Reservatório 2 é do tipo semienterrado, em formato retangular, de concreto armado assim como o Reservatório 1 (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).

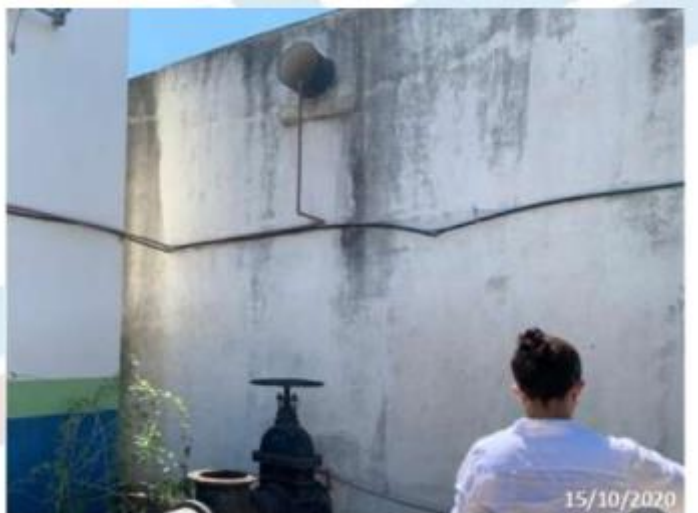


Figura 51 – Reservatório R2, EEAT- 05
Fonte: ARSAL, 2020.

g) Estação Elevatória Auxiliar

Situada na área urbana do município, a EEAT Auxiliar recalca água tratada para o reservatório de distribuição. A área está devidamente cercada, identificada e limpa (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).



Figura 52 – Estação Elevatória Auxiliar
Fonte: ARSAL, 2020.

A unidade conta com uma estrutura para dois conjuntos motobombas, com 55 cv de potência, cada (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).

h) Reservatórios 1 e 2 da EEAT Auxiliar

Na mesma área em que está localizada a EEAT Auxiliar, estão dois reservatórios, interligados, aqui denominados de Reservatório 1 e 2. O Reservatório 1 é do tipo apoiado, em formato retangular, de concreto armado e não possui dispositivo de controle de nível.



Figura 53 – Reservatório R1, EEAT Auxiliar
Fonte: ARSAL, 2020.

O Reservatório 2 é do tipo apoiado, em formato retangular, de concreto armado e não possui dispositivo de controle de nível.



Figura 54 – Reservatório R2, EEAT Auxiliar
Fonte: ARSAL, 2020.

i) Reservatório de Distribuição

O reservatório de distribuição, de formato retangular, apoiado, em concreto armado e não possui dispositivo de controle de nível. Está devidamente identificado e cercado, localizado em um ponto alto da cidade e atende por gravidade à zona urbana do Município de Água Branca (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).



Figura 55 – Reservatório de Distribuição
Fonte: ARSAL, 2020.

j) Estação Elevatória de Ouricuri

A EEAT Ouricuri é responsável pelo abastecimento de água da zona rural do Município de Água Branca. A partir desse ponto, a água tratada é bombeada para a EEAT Tatajuba e também para os povoados Ouricuri e Batuque. A **Figura 42** apresenta a referida unidade devidamente identificada e cercada, notando-se a necessidade de revitalização da edificação, assim como a limpeza do excesso de vegetação. Ressalta-se ainda a ausência de extintor de incêndio no local (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).



Figura 56 – Estação Elevatória de Ouricuri
Fonte: ARSAL, 2020.

k) Reservatório da Estação Elevatória de Ouricuri

Na mesma área em que está locada A EEAT Ouricuri há um reservatório apoiado, de concreto armado, em formato circular (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).



Figura 57 – Reservatório da Estação Elevatória de Ouricuri
Fonte: ARSAL, 2020.

I) Estação Elevatória de Água Tratada Tatajuba

A EEAT Tatajuba é responsável pelo abastecimento de água da zona rural do Município de Água Branca, o povoado Preguiçoso, a referida unidade está situada em um propriedade particular (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).



Figura 58 – EEAT Tatajuba
Fonte: ARSAL, 2020.

m) Reservatório da EEAT Tatajuba

Na mesma área em que está locada a EEAT Tatajuba, há um reservatório apoiado, de concreto armado, em formato circular. Verificam-se as ausências de escada para acesso à cobertura, de guarda-corpo na cobertura da laje. Além de não existirem tubos de ventilação e de descarga o que acaba por comprometer a qualidade da água uma vez que não há tubulação adequada para o escoamento da lavagem da câmara de reservação (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).



Figura 59 – Reservatório EEAT Tatajuba
Fonte: ARSAL, 2020.

n) Reservatório Povoado Moreira

O reservatório elevado, em formato prismático, em concreto armado encontra-se em área sem identificação ou proteção para acesso (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).



Figura 60 – Reservatório Povoado Mineiro
Fonte: ARSAL, 2020.

o) Reservatório Povoado Boqueirão

O reservatório elevado, em formato prismático, em concreto armado encontra-se em área com identificação e sem proteção para acesso (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).



Figura 61 – Reservatório Povoado Boqueirão
Fonte: ARSAL, 2020.

p) Rede de distribuição área urbana Água Branca

A rede de distribuição da área urbana de Água Branca, com 55,0 km de extensão, de PVC Defofo, DN variando de 60 a 250 mm, está mostrada na figura (PMAB, Planta do Sistema de Distribuição, 2021).



Título / Produto: Plano Municipal de Saneamento Básico de Água Branca/AL – Produto 2			
Realização:	Apoio Técnico:	Informações Técnicas	Projeto: Ato 002/2021
		Tema: Rede de Distribuição Área Urbana de Água Branca/PE	
		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, Agosto de 2021	

Figura 62 – Rede de Distribuição Área Urbana
 Fonte: PMAB, 2021.

9.5.1. Informações técnicas e operacionais do SAA operado pela CASAL na área urbana

Após apresentada a infraestrutura existente no MUNICÍPIO de Água Branca, é importante discutir alguns dados técnicos e operacionais dos sistemas para melhor compreensão dos problemas e pontos positivos.

A importância dos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) como principal fonte de informação sobre o setor saneamento vem sendo demonstrada, a cada ano, pelo uso que tem sido feito por diferentes agentes envolvidos com a prestação dos serviços de água e esgotos e suas organizações corporativas, além dos órgãos de governo, agentes financeiros e instituições de ensino e pesquisa (SNIS, Diagnóstico de Água e Esgoto, 2018).

Os dados apresentados foram disponibilizados pelo SNIS Série Histórica 2019, pelo Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto, SNIS, 2018, pela CASAL, protocolos 2021, pela ARSAL, Relatório Técnico de Fiscalização 2020, pela Prefeitura Municipal de Água Branca, e através das visitas em campo pela equipe técnica do Instituto Gesois, 2021.

O SNIS – Série Histórica é uma aplicação web que permite consultar as informações e os indicadores do SNIS em dois de seus componentes: Água e Esgotos e Resíduos Sólidos Urbanos, desde os primeiros anos de coleta até o atual Diagnóstico. A aplicação permite também realizar o cruzamento de dados para possibilitar melhor compreensão e avaliação do setor de saneamento (SNIS, Diagnóstico de Água e Esgoto, 2018).

O SNIS não coleta indicadores, mas sim as informações primárias. A partir delas o próprio Sistema calcula os indicadores, com base nas informações coletadas e já tratadas, utilizando-se as expressões matemáticas publicadas no site do SNIS (www.snis.gov.br), no link Glossários, inserido no item Publicação de Informações (SNIS, Diagnóstico de Água e Esgoto, 2018).

a) Macromedição

No SNIS, o índice de macromedição (IN011) retrata a proporção do volume de água disponibilizado para distribuição que foi medido. Em Água Branca não há macromedição (SNIS, Série Histórica, 2019).

b) Atendimento área urbana

Do total de 20.196 habitantes, 5.317 habitantes estão localizados na área urbana da sede e são atendidos pela CASAL, correspondendo a 100% da população urbana (SNIS, Série Histórica, 2019). Na área rural, a CASAL atende a 7.408 habitantes, a Prefeitura atende a 4.039 habitantes, e o abastecimento de terceiros é de 1.989 habitantes (GESOIS, 2021).

No **Quadro 4** são apresentados dados do SNIS, de 2015 a 2019, que possibilitam uma reflexão sobre a cobertura dos serviços prestados pela CASAL.

Quadro 4 – Informações sobre População Abastecida e Economias Ativas

Ano	População total no MUNICÍPIO	População urbana	População urbana atendida com água G06A	Índice de atendimento urbano (%)	Ligações Ativas (und) AG002	Economias Ativas (und) AG003	Ligações ativas micromediadas (unid.) AG004
2019	20.196	5.317	5.317	100	3.533	3.742	3.079
2018	20.162	5.308	5.308	100	3.519	3.708	3.034
2017	20.467	5.388	5.388	100	3.478	3.662	2.818
2016	20.422	5.376	5.376	100	3.314	3.463	2.888
2015	20.434	5.379	5.379	100	3.280	3.382	2.929

Fonte: SNIS, 2019.

Observando-se o **Quadro 4**, notam-se alguns aspectos interessantes, dentre eles verifica-se que a população total e a população urbana diminuíram nos anos de 2015 a 2019. A CASAL manteve o abastecimento de água da área urbana em 100%, tendo assim atingido a universalização dos serviços, conforme requer a lei do saneamento básico (SNIS, Série Histórica, 2019).

c) Ligações e economias ativas

Ligação ativa é a ligação onde são prestados regularmente, serviços de abastecimento de água e/ou coleta de esgotos sanitários. Economia ativa é o Prédio ou subdivisão de um prédio, com ocupações comprovadamente independentes entre si, que utilizam uma única instalação de abastecimento de água e/ou esgotos.

O número ligações ativas em Água Branca cresceu em torno de 8%, no período analisado, e o número de economias aumentou em 5%.

d) Micromedição

No SNIS, o cálculo do índice de hidromedidação (IN009) corresponde ao quociente da divisão entre a quantidade de ligações ativas de água micromedidas (AG0047) e a quantidade de ligações ativas de água (AG0027). Ligações ativas são aquelas que se encontravam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência da coleta de dados, enquanto ligações micromedidas são aquelas providas de hidrômetro. Em suma, este índice avalia a fração percentual de ligações ativas de água micromedidas do total de ligações ativas (SNIS, Série Histórica, 2019).

Quadro 5 – Índice de micromedição

Ano	Índice de hidromedidação (%) IN009
2019	86,68
2018	83,64
2017	84,01
2016	88,22
2015	90,02

Fonte: SNIS, 2019.

O índice médio de hidromedidação em Água Branca, no período de 2015 a 2019, é de 86,51%, ligeiramente abaixo do índice médio no Nordeste, que é de 90,9%, enquanto que no Brasil, este índice está no entorno de 93,3% (SNIS, Diagnóstico de Água e Esgoto, 2018).

e) 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 (AG010) durante um ano, por 365, e pelo número de habitantes beneficiados (AG001). É expresso geralmente em L/hab.dia. O volume de água consumido refere-se ao volume micromedido pelos hidrômetros instalados nas residências (SNIS, Diagnóstico de Água e Esgoto, 2018).

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 no **Quadro 6**, de acordo com a população a ser abastecida.

Quadro 6 – 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.

O **Quadro 7** apresenta a população urbana atendida por água (AG001) e o volume de água consumida (AG010).

Quadro 7 – Consumo Médio *per capita* em Água Branca

População	População Urbana atendida por água AG001	Volume de água consumida em m³/ano AG010
2019	5.317	1.210,27
2018	5.308	378,41
2017	5.388	381,50
2016	5.376	433,43
2015	5.379	442,80

Fonte: SNIS, 2019.

Devido à enorme discrepância entre o volume de água consumido no período em análise, este relatório considerará o consumo *per capita* em Água Branca baseado somente no ano de 2019. No Município de Água Branca, segundo o SNIS, o consumo *per capita*, em 2019, foi de 164,14 L/hab/dia (SNIS, Série Histórica, 2019). A CASAL informou que em 2021 o consumo per capita foi de 120 L/hab/dia (CASAL, 2021).

O **Quadro 8** mostra os principais fatores que podem afetar o consumo de água em um Município, conforme BOSCO (2009).

Quadro 8 – 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.

f) Índice de perdas

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.

O IN049 é de um indicador volumétrico da água na distribuição perdida, em relação à água produzida. O indicador é calculado pela diferença entre o volume de água produzido (AG006) e o volume de água consumido (AG010), dividido pelo volume de água produzido (AG006). Nessa equação é descontado de AG006 o volume usado para atividades operacionais e especiais (AG024) e somado o volume de água tratada importado (AG018), tanto no numerador quanto no denominador (SNIS, Diagnóstico de Água e Esgoto, 2018).

Já o IN051 avalia as perdas de água considerando o número de ligações ativas de água, o que confere ao indicador melhores condições de avaliar a eficiência operacional dos prestadores de serviços, uma vez que as perdas de longa duração ocorrem principalmente nos ramais de distribuição, sejam reais ou aparentes. O indicador é calculado pela diferença entre o volume de água produzido (AG006) e o de água consumido (AG010), somado ao volume de água tratada importado (AG018) e descontado o volume destinado às atividades operacionais e especiais (AG024), dividido pela média da quantidade de ligações ativas de água (AG002) do ano atual e anterior ao ano de referência (SNIS, Diagnóstico de Água e Esgoto, 2018).

Quadro 9 –Índice de perdas em Água Branca

Ano	Índice de perdas no	Índice de perdas na	Índice de perdas por
	faturamento %	distribuição %	ligação %
	IN013	IN049	IN051
2019	68,87	22,25	269,08
2018	50,80	61,15	466,35
2017	18,01	21,42	83,92
2016	24,80	25,59	123,85
2015	34,65	33,67	187,18

Fonte: SNIS, 2019.

Em 2019, o índice de perdas na distribuição foi de 22,25% (SNIS, Série Histórica, 2019), bastante abaixo do índice de perda na região Nordeste é de 46,5%, em Alagoas este índice é de 31,5%, enquanto no Brasil é de 38,5% (SNIS, Diagnóstico de Água e Esgoto, 2018). A CASAL informou no protocolo de água que as perdas no faturamento chegam a 15% (CASAL, 2021).


g) Condições dos mananciais de abastecimento

O manancial principal do abastecimento de água no Município de Água Branca é o Rio São Francisco, através do Canal Adutor Alto Sertão.

Como já apresentado neste Diagnóstico, em dez/2020, a ARSAL emitiu o Relatório de Fiscalização nº 034/2020, com a finalidade de verificar a qualidade, a continuidade e a eficiência da provisão dos serviços de água, a fim de registrar não conformidades e advertências que possam comprometer a integralidade do sistema ou pôr em risco a segurança dos operadores e usuários (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020). As conclusões deste Relatório de Fiscalização nos permite fazer uma análise das condições do manancial principal.

A ARSAL informa que, por meio das análises de qualidade da água realizadas, concluiu-se que os indicadores da unidade auditada atendem os padrões de potabilidade estabelecido pelo Ministério da Saúde (2017), por meio do Anexo XX da Portaria nº 05 de 28 de setembro de 2017, que consolida as normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde (SUS) (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).

A **Figura 49** mostra que todas as amostras analisadas pela prestadora encontram-se dentro dos padrões.

 ARSAL AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESTADO DE ALAGOAS		QUALIDADE DA ÁGUA									
		SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO									
CIDADE	ÁGUA BRANCA	COLIFORMES				CRL				TURBIDEZ	
		TOTAL		E. COLI		< 0,2	≥0,2 e ≤2	>2 e ≤5	> 5	≤ 5	> 5
MÊS/ANO	SETEMBRO	PRES.	AUS.	PRES.	AUS.						
CONFORME		0	10	0	10	0	10	0	0	10	0
TOTAL		10		10		10				10	
MENOR VALOR		0		0		0,80				0,73	
MAIOR VALOR		0		0		1,50				1,54	
N°	DIA	LOGRADOURO									
01	1-Sep	Rua São Bento, nº									
02	1-Sep	EE-05 - Estação Elevatória									
03	8-Sep	Rua São Bento, nº									
04	8-Sep	Forum - Água Branca									
05	8-Sep	EE-05 - Estação Elevatória									
06	22-Sep	Rua São Bento, nº									
07	22-Sep	EE-05 - Estação Elevatória									
08	28-Sep	Rua São Bento, nº									
09	28-Sep	EE-05 - Estação Elevatória									
10	28-Sep	R Cônego Nicodemos, 1131, Posto Alto da									

OBS.: As amostras analisadas durante o mês de setembro/2020, conforme exigido pela portaria de consolidação nº 1

Figura 63 – Relatório ARSAL qualidade da água

Fonte: ARSAL, 2020.

No que diz respeito ao controle da qualidade da água no ponto de captação, o representante da CASAL informou que há monitoramento periódico de cianobactérias e demais verificações sanitárias, ações realizadas pelo departamento especializado da companhia (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).

Em suas considerações finais, a Agência Reguladora atesta que a água distribuída em Água Branca está em conformidade com os padrões estabelecidos nas Normas de Regulação de Saneamento, anexo XX, da Portaria de Consolidação nº 05, do Ministério da Saúde, nas Resoluções ARSAL nº 137, de 05 de junho de 2014, e nº 18, de 07 de dezembro de 2016 (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020).

h) Condições atuais e projetos futuros

Ainda tendo como referência o Relatório de Fiscalização nº 034/2020, a ARSAL chega à conclusão que, embora o sistema coletivo do Alto Sertão esteja sendo abastecido pelo Canal do Sertão, o volume de água recalcado não é suficiente para atender à demanda diária da população, o principal motivo apontado é o furto de água ao longo da rede de distribuição (ARSAL, Relatório de Fiscalização, 2020). O

protocolo de água preenchido pela CASAL informa que há parte da população, aproximadamente, 100 pessoas, sujeitas à falta de água.

A CASAL não informou a existência de projetos futuros.

9.5.2. Sistemas de Abastecimento de Água Operados pela CASAL na área rural

O **Quadro 10** relaciona as localidades na área rural atendidas pela CASAL.

Quadro 10 – Localidades rurais atendidas pela CASAL

Nº	Localidade	Número de pessoas atendidas
1	Turco	154
2	Tabela	120
3	Serra do Sítio	440
4	Papa Terra	596
5	Mulungu	252
6	Moreira de Cima/Malhada das Pedras	81
7	Mercador	164
8	Lagoa das Pedras	320
9	Distrito de Tinguí	392
10	Distrito Tabuleiro	448
11	Conceição	127
12	Campo Verde	320
13	CAL	244
14	Boqueirão	240
15	Alto dos Coelhoos	892
16	Três Pedras	128
17	Sítio Tatajuba	292
18	Sítio Onça	297
19	Sítio Olaria	245
20	Sítio Croatá	76
21	Sítio Batuque	316
22	Sítio Barrado	80
23	Comunidade Serra do Sítio da Boa Vista	524
24	Pau Ferro	48
25	Serra do Ouricuri	332
26	Quilombola Barro Preto	132
27	Assentamento N.S. Conceição	56
28	Assentamento Padre Cícero	92
	TOTAL	7.408

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A seguir, este relatório apresenta as principais características de cada localidade da área rural atendida pela CASAL.

a) Turco

Quadro 11 – Localidade de Turco

Item		Informações
Localidade		Turco
Setor		03
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		38
Pessoas atendidas (nº)		154
Corpo hídrico		Canal Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.43"S 37°58'55.55"O
	Tipo	Sangria na rede adutora de Olho d'Água do Casado, DN 200 mm
	Vazão	10.000 L/h
	Acesso	Acesso pela AL 145, em boas condições.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Outorga		Sim
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		Em PVC, DN 25 mm e 32 mm
Tratamento da água		Não
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Falta de água

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 64 – Comunidade Turco
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

b) Tabela

Quadro 12 – Localidade de Tabela

Item		Informações
Localidade		Tabela
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		30
Pessoas atendidas (nº)		120
Corpo hídrico		Canal Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.10"S e 37°58'54.77" O
	Tipo	Sangria na rede adutora do Alto Sertão, DN 200 mm
	Vazão	5.000 L/h
	Acesso	Acesso restrito aos funcionários da CASAL.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Outorga		Não
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		A derivação atende a todas as casas
Tratamento da água		Sim, a água é tratada na ETA da CASAL
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Falta de água e manutenção

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 65 – Matadouro desativado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 66 – Pátio do Matadouro desativado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

c) Serra do Sítio

Quadro 13 – Localidade de Serra do Sítio

Item		Informações
Localidade		Serra do Sítio
Setor		01, Sede
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		95
Pessoas atendidas (nº)		440
Corpo hídrico		Canal Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'0047" S e 37º58'36.879 O
	Tipo	Através do Sistema Adutor do Sertão, uma tubulação DN 60mm, com extensão de 3,0 km, recalca a água até o topo da comunidade, numa altura de 50 m.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso restrito aos funcionários da CASAL.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Estação Elevatória		Localizada no 9º14'31" S e 37º54'53.93"O, com vazão de 30.000 m³/h.
Outorga		Sim
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		A derivação atende a todas as casas
Tratamento da água		Sim, a água é tratada na ETA da CASAL
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Falta crônica de água no sistema.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 67 – Estação Elevatória de Água Tratada-EEAT
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 68 – EEAT
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 69 – EEAT
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 70 – Comunidade Serra do Sítio
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

d) Papa Terra

Quadro 14 – Localidade de Papa Terra

Item		Informações
Localidade		Papa Terra
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		189
Pessoas atendidas (nº)		596
Corpo hídrico		Canal Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	
	Tipo	Através do Sistema Adutor do Sertão, uma tubulação DN 75 mm, sendo que a comunidade recebe água dia sim, dia não. Uma parte da comunidade recebe água diariamente.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições, pela AL 145
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Estação Elevatória		Não há.
Outorga		Sim
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		Em PVC, DN variando de 60 mm a 25 mm, com extensão de, aproximadamente, 2,5 km.
Tratamento da água		Sim, a água é tratada na ETA da CASAL
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Manutenção deficiente, com, conseqüente falta de água no sistema.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 71 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 72 – Posto de Saúde
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 73 – Hidrômetro
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 74 – Fossa negra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

e) Mulungu

Quadro 15 – Localidade de Mulungu

Item		Informações
Localidade		Mulungu
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		63
Pessoas atendidas (nº)		252
Corpo hídrico		Canal Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.14"S e 37°58'55.36"O
	Tipo	Através do Sistema Adutor do Sertão, uma tubulação DN 75 mm, sendo que a comunidade recebe água dia sim, dia não. Uma parte da comunidade recebe água diariamente.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		Com uma extensão de 6,0 km, com DN 350 mm, reduzindo-se para DN 60mm, em FºFº e PVC.
Estação Elevatória		Localizada no ponto 9°17'20.72"S e 37°58'1.50"O
Outorga		Sim
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		Em PVC, DN variando e 60 mm a 25 mm e 20 mm.
Tratamento da água		Sim, a água é tratada na ETA da CASAL
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Eventualmente, falta de água no sistema.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 75 – Hidrômetro na Rede
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

f) Moreira de Cima/Malhada das Pedras

Quadro 16 – Localidade de Moreira de Cimas/Malhada das Pedras

Item		Informações
Localidade		Moreira de Cima/Malhada das Pedras
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		31
Pessoas atendidas (nº)		81
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.31"S e 37°58'54.94"O
	Tipo	O sistema é uma derivação da adutora boqueirão com rede de 60mm
	Vazão	8.000 L/h
	Acesso	Acesso em boas condições, exclusivo para funcionários.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		Com uma extensão de 2,5, em PVC.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		Sem informação.
Tratamento da água		Sim, a água é tratada na ETA da CASAL
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Falta de água frequente.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 76 – Caixa coletora de água de chuvas e pipas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 77 – Riacho no acesso à Malhada das Pedras
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

g) Mercado

Quadro 17 – Localidade de Mercado

Item		Informações
Localidade		Mercador
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		41
Pessoas atendidas (nº)		164
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.26"S e 37°58'55.21"O
	Tipo	Captção no Canal do Sertão
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições, exclusivo para funcionários.
	Placa de identificação	Sim
	Cercamento	Sim
Adutora		Faz parte do Sistema Boqueirão, com extensão de 8,0 km, de FF, DN 75mm.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		Sem informação.
Tratamento da água		Sim, a água é tratada na ETA da CASAL
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Falta de água frequente.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 78 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 79 – Hidrômetro na rede geral
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 80 – Fossa Negra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

h) Lagoa das Pedras

Quadro 18 – Localidade de Lagoa das Pedras

Item		Informações
Localidade		Lagoa das Pedras
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		CASAL e CODEVASF
O SAA possui projeto		Sim
Famílias atendidas (nº)		80
Pessoas atendidas (nº)		320
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.10"S e 37°58'55.62"O
	Tipo	Captção no Canal do Sertão.
	Vazão	12.000 L/h
	Acesso	Acesso em boas condições, exclusivo para funcionários.
	Placa de identificação	Sim
	Cercamento	Sim
Adutora		É a continuação do Sistema Boqueirão, com extensão de 8,0 km, de FF, DN 75mm.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim
Reservatório		Sim, com volume de 50.000litros, localizado no ponto de coordenadas 9°19'17.01"S e 37°52'1.86"O
Rede de distribuição		Com extensão de 2.5 km de plástico, em PVC, e DN 50 mm
Tratamento da água		Sim, a água é tratada na ETA da CASAL
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Falta de água frequente.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 81 –Cisterna Calçada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 82 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 83 – Caminhão Pipa
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021



Figura 84 – UBS
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 85 – Hidrômetro na rede
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 86 – Tratamento da Água CODEVASF
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

i) Distrito de Tingui

Quadro 19 – Distrito de Tingui

Item		Informações
Localidade		Distrito de Tingui
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Sim
Famílias atendidas (nº)		98
Pessoas atendidas (nº)		392
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.81"S e 37°58'55.45"O
	Tipo	Captção no Canal do Sertão.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições, exclusivo para funcionários.
	Placa de identificação	Sim
	Cercamento	Sim
Adutora		É a continuação do Sistema Boqueirão, com extensão de 5,0 km, de FF, DN 75mm.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim
Reservatório		Não há.
Rede de distribuição		Com extensão de 1,8 km de plástico, em PVC, e DN 60 mm
Tratamento da água		Sim, a água é tratada na ETA da CASAL
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Falta de água frequente.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

j) Distrito Tabuleiro

Quadro 20 – Distrito de Tabuleiro

Item		Informações
Localidade		Distrito de Tabuleiro
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		CASAL e Carro-pipa do Exército
O SAA possui projeto		Sim
Famílias atendidas (nº)		112
Pessoas atendidas (nº)		448
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	Na CASAL: 9°18'56.50"S e 37°58'52.58"O, e para os pipas 9°19'0.64"S e 37°58'36.64"O
	Tipo	Captção no Canal do Sertão.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições, exclusivo para funcionários, na CASAL. No ponto de abastecimento por pipas, acesso liberado.
	Placa de identificação	Sim
	Cercamento	Sim
Adutora		É a continuação do Sistema Boqueirão, com extensão de 35,0 km, de FF, DN 60 mm.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim, somente pela CASAL.
Reservatório		Sim, com volume de 30.000 L, localizado no ponto de coordenadas 9°18'8.55"S e 37°54'25.92"O
Rede de distribuição		Cada moradia tem a sua ligação à rede.
Tratamento da água		Sim, a água é tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Falta de água constante, sendo que mais da metade da comunidade não tem acesso a rede geral

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 87 – Cisterna calçadão e cx d'água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 88 – UBS
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021



Figura 89 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

k) Conceição

Quadro 21 – Distrito de Conceição

Item		Informações
Localidade		Conceição
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		46
Pessoas atendidas (nº)		127
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'56.50"S e 37°58'52.58"O
	Tipo	Captação no Canal do Sertão.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições, exclusivo para funcionários,.
	Placa de identificação	Sim
	Cercamento	Sim
Adutora		Com extensão de 10 km até a comunidade, DN 75mm, em FºFº.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Cada moradia tem a sua ligação à rede.
Tratamento da água		Sim, a água é tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Eventual falta de água.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 90 – Esgoto a céu aberto
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 91 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

I) Campo Verde

Quadro 22 – Campo Verde

Item		Informações
Localidade		Campo Verde
Setor		Sede, região Serrana
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		80
Pessoas atendidas (nº)		320
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'00.47"S e 37º58'36.87"O
	Tipo	Captção no Canal do Sertão.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições, exclusivo para funcionários,.
	Placa de identificação	Sim
	Cercamento	Sim
Adutora		Não há uma adutora específica para a comunidade. Cada moradia fez sua ligação, com DN variando de 20 a 25 mm à rede principal de DN 350 mm.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Cada moradia tem a sua ligação à rede.
Tratamento da água		Sim, a água é tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim, embora muitas famílias compartilham o mesmo hidrômetro.
Cobrança		Sim
Principal problema		Eventual falta de água, especialmente, à noite.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 92 – Adutora
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 93 – Vista da comunidade
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

m) CAL

Quadro 23 – CAL

Item		Informações
Localidade		CAL
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Sim, com a CODEVASF
Famílias atendidas (nº)		56
Pessoas atendidas (nº)		244
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°20'17.36"S e 37°50'36.37"O
	Tipo	Captação no Canal do Sertão.
	Vazão	20.000 L/h
	Acesso	Acesso em boas condições, exclusivo para funcionários.
	Placa de identificação	Sim
	Cercamento	Sim
Adutora		Não há uma adutora específica para a comunidade. Cada moradia fez sua ligação, com DN variando de 20 a 25 mm à rede principal de DN 350 mm.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Não
Reservatório		Sim, volume 20.000 L.
Rede de distribuição		Em torno de 40 ligações, em PVC, extensão 800 m, DN 75mm.
Tratamento da água		Sim, a água é tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Irregularidade no fornecimento..

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 94 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 95 – Hidrômetro na rede
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 96 – Fossa negra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 97 – Riacho Caraunã
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

n) Localidade Boqueirão

Quadro 24 – Boqueirão

Item		Informações
Localidade		Boqueirão
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Sim
Famílias atendidas (nº)		60
Pessoas atendidas (nº)		240
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.70"S e 37°58'54.65"O
	Tipo	Captção no Canal do Sertão.
	Vazão	Sem informações
	Acesso	Acesso em boas condições, exclusivo para funcionários.
	Placa de identificação	Sim
	Cercamento	Sim
Adutora		Adutora a partir do Sistema Adutor do Sertão, com, aproximadamente, 6 km, DN 75 mm, em FºFº
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim
Reservatório		Sim, com capacidade de 50.000litros, localizado no ponto 9°16'35.11"S/ 37°53'41.81"O.
Rede de distribuição		Em torno de 40 ligações, em PVC, extensão 800 m, DN 75mm.
Tratamento da água		Sim, a água é tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Falta de água nos períodos mais críticos.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 98 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 99 – UBS
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 100 – Hidrômetro na rede
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

o) Alto dos Coelhos

Quadro 25 – Boqueirão

Item		Informações
Localidade		Alto dos Coelhos
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		223
Pessoas atendidas (nº)		892
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°21'24.12"S e 37°54'18.90"O
	Tipo	Captação no Canal do Sertão.
	Vazão	6.000 L/h
	Acesso	Acesso em boas condições.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim
Reservatório		Sim, 10.000 L
Rede de distribuição		Com extensão de 2,5 km, em PVC, DN 75 e 50
Tratamento da água		Cloração irregular na rede de distribuição.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Água de baixa qualidade.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 101 – Cx d'água Distrito
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

p) Três Pedras

Quadro 26 – Três Pedras

Item		Informações
Localidade		Três Pedras
Setor		01, Sede Serrana
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		32
Pessoas atendidas (nº)		128
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'00.47''S e 37º58'36.87''O
	Tipo	Captação no Canal do Sertão.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		Não há. Cada moradia pega a água diretamente na adutora.
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Não há problemas.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 102 – Estação de Bombeamento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

q) Sítio Tatajuba

Quadro 27 – Tatajuba

Item		Informações
Localidade		Tatajuba
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		73
Pessoas atendidas (nº)		292
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'00.47"S e 37º58'36.87"O
	Tipo	Captção no Canal do Sertão, pipas particulares ou da Prefeitura, cisternas
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		A partir da adutora do Canal do Sertão, em PVC, DN 20 e 25 mm.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		Não há. Cada moradia pega a água diretamente na adutora.
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Deficiente.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 103 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

r) Sítio Onça

Quadro 28 – Sítio Onça

Item		Informações
Localidade		Sítio Onça
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		69
Pessoas atendidas (nº)		297
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'00.47"S e 37º58'36.87"O
	Tipo	Captção no Canal do Sertão, cisternas, nascentes
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições, restrito a funcionários
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		A partir da adutora do Canal do Sertão, em PVC, DN 60 mm.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		Extensão 400 m, em PVC, DN 60 mm.
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Falta de água em períodos mais secos ou parte da comunidade não tem acesso ao sistema

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 104 – Adutora do Alto Sertão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 105 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

s) Sítio Olaria

Quadro 29 – Sítio Olaria

Item		Informações
Localidade		Sítio Olaria
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		133
Pessoas atendidas (nº)		245
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'00.47"S e 37º58'36.87"O
	Tipo	Captção no Canal do Sertão, cisternas, nascentes
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições, restrito a funcionários
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		Diversas, em PVC, DN 60 mm, a partir da adutora do Canal do Sertão, DN 350 mm, em FºFº.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		Não há. Cada proprietário retira água diretamente da adutora Alto Sertão.
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Falta de água constante, a partir da construção da nova adutora.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 106 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

t) Sítio Croatá

Quadro 30 – Sítio Croatá

Item		Informações
Localidade		Sítio Croatá
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		19
Pessoas atendidas (nº)		76
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'00.47"S e 37º58'36.87"O
	Tipo	Captação no Canal do Sertão, cisternas, nascentes
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições, restrito a funcionários.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		Diversas, em PVC, DN 60 mm, com extensão de 2,5 km, a partir da adutora do Canal do Sertão, DN 350 mm, em FºFº.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		Não há. Cada proprietário retira água diretamente da adutora Alto Sertão.
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Deficiência no fornecimento da água que vem acontecendo quinzenalmente em horários inconvenientes e intermitente (noite).

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

u) Sítio Batuque

Quadro 31 – Sítio Batuque

Item		Informações
Localidade		Sítio Batuque
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		79
Pessoas atendidas (nº)		316
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'00.47"S e 37º58'36.87"O
	Tipo	Captação no Canal do Sertão abastecendo 10% da comunidade, carros-pipa da Prefeitura e Exército, cisternas, calçadão, nascentes
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições, restrito a funcionários.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		Adutora, com extensão, aproximadamente, de 3,0 km, em PVC, DN 75mm.
Estação Elevatória		Sim, na Comunidade de Oiricuri, no ponto 9º15'10.40"S e 37º56'10.40"O, com vazão de 7.000 L/h
Outorga		Não
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		Os usuários sangram a rede principal de 75 mm, reduzindo a 20 e 25 mm.
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim, em 10% das moradias
Cobrança		Sim, em 10% dos consumidores
Principal problema		Abastecimento deficiente por pipas, que chegam a ficar mais de 30 dias sem atender. Á com problemas de qualidade.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 107 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 108 – Cisternas, abastecimento por pipas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

v) Sítio Barrado

Quadro 32 – Sítio Barrado

Item		Informações
Localidade		Sítio Barrado
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		20
Pessoas atendidas (nº)		80
Corpo hídrico		Reservatório da CASAL
Captação	Localização (coordenadas)	Reservatório: 9°24'12.93"S e 37°91'26.66"O
	Tipo	Do reservatório da CASAL, a água é bombeada para uma cisterna de 5.000 litros, numa extensão de 2,4 km, em PVC, DN 20 mm (1ª ponto). Desta, a água é bombeada para o 2º ponto. A partir desse ponto, a água é distribuída.
	Vazão	Primeira caixa: 3.000 L/h. Segunda caixa: 750 L/h.
	Acesso	Acesso em boas condições, restrito a funcionários.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		Adutora, com extensão, aproximadamente, de 3,0 km, em PVC, DN 75mm.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Reservatório de 5.000 litros: 9°24'56.97"S e 37°93'58.68"O. Reservatório da Comunidade: 9°24'56.97"S e 37°93'58.68"O
Rede de distribuição		Os usuários sangram a rede principal de 75 mm, reduzindo a 20 e 25 mm.
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim, único
Cobrança		Sim, taxa única para todos os consumidores
Principal problema		Manutenção difícil. Falta de água da CASAL..

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 109 – Vista da Encosta
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 110 – Primeiro Ponto do SAA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 111 – Segundo Ponto do SAA
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 112 – Fossa Negra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

w) Comunidade da Serra do Alto da Boa Vista

Quadro 33 – Serra do Alto da Boa Vista

Item		Informações
Localidade		Serra do Alto da Boa Vista
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		CASAL(somente 50%)
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		131
Pessoas atendidas (nº)		524
Corpo hídrico		Canal do Sertão, nascentes, cisternas
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'00.47"S/ 37º58'36.87O
	Tipo	Adutora do Canal do Sertão, Nascentes e pipas da Prefeitura e Exército
	Vazão	Não informada
	Acesso	Nascentes e cisterna fechadas.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		Adutora, com extensão, aproximadamente, de 1,3 km, em PVC.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não tem
Rede de distribuição		Extensão 1.300 m, e 40 ligações
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL. Nascentes, não.
Hidrômetros		Sim, único
Cobrança		Sim, taxa única para todos os consumidores
Principal problema		Falta constante de água..

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 113 – Captação Boa Vista
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 114 – Ponto distribuição água pipas Exército
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

x) Pau Ferro

Quadro 34 – Pau Ferro

Item		Informações
Localidade		Pau Ferro
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		CASAL(somente 5 residências)
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		12
Pessoas atendidas (nº)		48
Corpo hídrico		Canal do Sertão, nascentes, cisternas
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'00.62'S e 37º57'13.25"O
	Tipo	Adutora do Canal do Sertão (somente 5 residências), Nascentes e pipas da Prefeitura e Exército
	Vazão	Não informada
	Acesso	Nascentes e cisterna fechadas.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		Não Há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não tem
Rede de distribuição		Não há
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL. Nascentes, não.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Falta constante de água no verão.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 115 – Sistema de bombeamento particular
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 116 – Fonte do Gordo(melhor nascente da comunidade)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 117 – Fossa negra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 118 – Cisterna calçada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 119 – Pocilga próxima à nascente
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 120 – Nascente contaminada por pocilga
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

y) Serra do Ouricuri

Quadro 35 – Serra do Ouricuri

Item		Informações
Localidade		Serra do Ouricuri
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		CASAL(somente 5 residências)
O SAA possui projeto		Sim
Famílias atendidas (nº)		83
Pessoas atendidas (nº)		332
Corpo hídrico		Canal do Sertão, nascentes, cisternas
Captação	Localização (coordenadas)	9°25'49.88"S e 37°94'94.50
	Tipo	Adutora do Canal do Sertão), Nascentes e pipas da Prefeitura e Exército
	Vazão	Não informada
	Acesso	Nascentes e cisterna fechadas.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim
Adutora		Derivação da rede principal, DN 75 mm e 50 mm, em PVC, extensão 1,5 km.
Estação Elevatória		Sim, vazão 10.000 L/h, no ponto de coordenadas 9°15'10.40"S e 37°56'10.40"O
Outorga		Não
Reservatório		Não tem
Rede de distribuição		Rede de DN 50 mm
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL. Nascentes, não.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Nem todos recebem a água em quantidade suficiente. O abastecimento é precário, mesmo todas as casas possuindo hidrômetro.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 121 – Captação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 122 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 123 – UBS
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

z) Comunidade Quilombola Barro Preto

Quadro 36 – Comunidade Quilombola Barro Preto

Item		Informações
Localidade		Barro Preto
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		39
Pessoas atendidas (nº)		132
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9º175'37.788"S e 37º53'14.712"O
	Tipo	Canal Adutor do Sertão. Cada consumidor faz a sua ligação.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Nascentes e cisterna fechadas.
	Placa de identificação	Sim
	Cercamento	Sim
Adutora		Com extensão de 2,5 km, em PVC, DN 60 mm
Estação Elevatória		Não
Outorga		Sim
Reservatório		Não tem
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		O abastecimento é precário em períodos críticos

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 124 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

aa) Assentamento Nossa Senhora da Conceição(Cobra)

Quadro 37 – Assentamento Nossa Senhora da Conceição(Cobra)

Item		Informações
Localidade		Assentamento N.S. da Conceição(Cobra)
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		14
Pessoas atendidas (nº)		56
Corpo hídrico		Canal do Sertão e Nascentes
Captação	Localização (coordenadas)	Canal do Sertão: 9º19'00.47''S e 37º58'36.87''O Nascente: 9º16'13.39''S e 37º54'28.96''O
	Tipo	Canal Adutor do Sertão.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Nascentes e cisterna fechadas.
	Placa de identificação	Sim
	Cercamento	Sim
Adutora		Com extensão de 20 km(CASAL), passando dentro da comunidade.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Sim, da CASAL
Reservatório		Não tem
Rede de distribuição		Em PVC, DN 20 a 25 mm
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		O abastecimento é regular, sem problemas.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

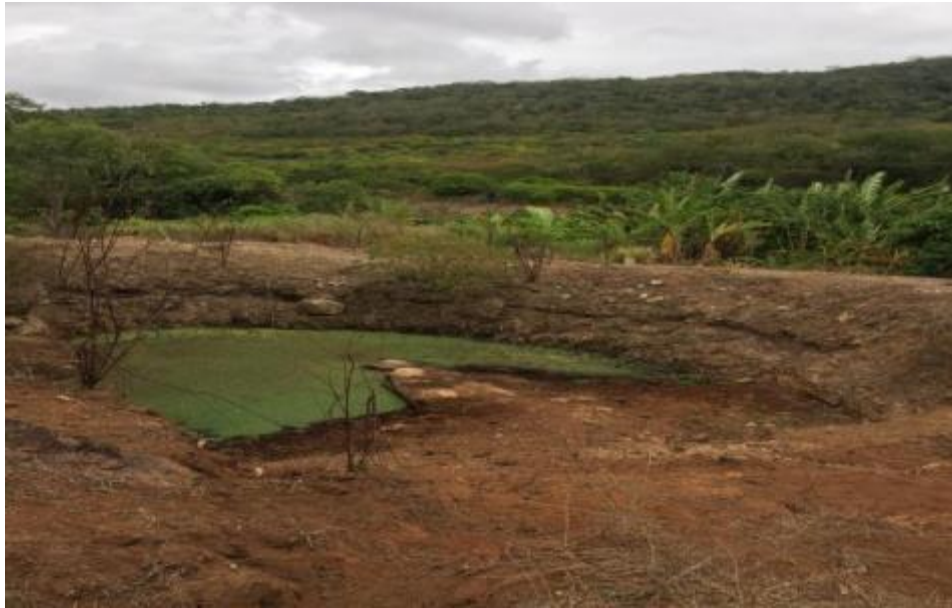


Figura 125 – Barragem
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 126 – Registro CASAL
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

bb) Assentamento Padre Cícero(Cobra 1)

Quadro 38 – Assentamento Padre Cícero(Cobra 1)

Item		Informações
Localidade		Assentamento Padre Cícero(Cobra 1)
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		23
Pessoas atendidas (nº)		92
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'00.47"S e 37º58'36.87"O
	Tipo	Canal Adutor do Sertão. Cada consumidor faz a sua ligação.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em boas condições.
	Placa de identificação	Sim
	Cercamento	Sim
Adutora		Adutora do Boqueirão, com extensão de 6,0 km, em aço, DN 150 mm
Estação Elevatória		Não
Outorga		Sim
Reservatório		Não tem
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL.
Hidrômetros		Sim, para alguns
Cobrança		Sim, para alguns
Principal problema		O abastecimento é regular

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 127 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

cc) Sítio Estreito

Quadro 39 – Sítio Estreito

Item		Informações
Localidade		Sítio Estreito
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		46
Pessoas atendidas (nº)		184
Corpo hídrico		Canal do Sertão, Fonte São Miguel
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'00.47"S e 37º58'36.87"O
	Tipo	Canal Adutor do Sertão, Pipas da Prefeitura, Exército, Nascentes, Cisternas
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em boas condições.
	Placa de identificação	Sim
	Cercamento	Sim
Adutora		Adutora do Boqueirão, com extensão de 5,0 km, em PVC, DN 75 mm
Estação Elevatória		Não
Outorga		Sim, da CASAL
Reservatório		Com 30.000 litros no ponto 9º24'39.97"S e 37º90'30.97"O
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL e clorada nos pipas
Hidrômetros		
Cobrança		
Principal problema		Abastecimento irregular. Água baixa qualidade.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 128 – Bombeamento
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 129 – EEAT
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 130 – Caixa d'água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

dd) Sítio Alto do Estreito

Quadro 40 – Sítio Alto do Estreito

Item		Informações
Localidade		Sítio Alto do Estreito
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		CASAL
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		34
Pessoas atendidas (nº)		136
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'00.47"S e 37º58'36.87"O
	Tipo	Canal Adutor do Sertão, Pipas da Prefeitura, Exército, Nascentes, Cisternas
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em boas condições.
	Placa de identificação	Sim
	Cercamento	Sim
Adutora		Adutora do Boqueirão, com extensão de 5,0 km, em PVC, DN 75 mm
Estação Elevatória		Não
Outorga		Sim, da CASAL
Reservatório		Sem água, abandonado, no ponto 9º15'4.04"S e 37º53'29.13"O
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Água Tratada na ETA da CASAL e clorada nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento irregular. Água baixa qualidade.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 131 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

9.5.3. Sistemas de Abastecimento de Água da Área Rural Operados Pela Prefeitura

O **Quadro 41** relaciona as localidades na área rural atendidas pela Prefeitura.

Quadro 41 – Localidades rurais atendidas pela Prefeitura

Nº	Localidade	Número de pessoas atendidas
1	Serra do Paraíso	92
2	São Bento	24
3	Salina	93
4	Riacho Seco	80
5	Riacho Novo	40
6	Pendência	48
7	Morro Vermelho	104
8	Matinha	80
9	Lagoa do Caminho	48
10	Lagoa do Alto	92
11	Frade	42
12	Cansação	372
13	Campo do Urubú	124
14	Caiçara	20
15	Anum	24
16	Sítio Rosado	48
17	Preguiçoso	311
18	Sítio Quilombo Queimadas	128
19	Sítio Baé	24
20	Sítio Mendengue	39
21	Assentamento Salgadinho	63
22	Assentamento Exu	35
23	Assentamento Navio	72
24	Assentamento Chupete	525
24	Umbuzeiro de Baixo	724
25	Serra do Meio	836
26	Sítio São Miguel	88
27	Sítio Marapé	40
28	Sítio Fernanda	20
29	Sítio Carangonhas	92
	TOTAL	4.039

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

a) Serra do Paraíso

Quadro 42 – Serra do Paraíso

Item		Informações
Localidade		Serra do Paraíso
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		23
Pessoas atendidas (nº)		92
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão, Água de Chuva e Nascente
Captação	Localização (coordenadas)	Canal do Sertão: 9º19'00.47"S e 37º58'36.87"O. Nascente: 9º17'22.38"S e 37º54'43.26"O.
	Tipo	Captação no Canal do Sertão e nascente.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	No Canal, não há cercamento. No poço, sim.
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Não
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		Não há.
Tratamento da água		Cloração nos pipas.
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Falta de água. Água com qualidade duvidosa.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 132 – Cisterna para Água de Chuva/Pipas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 133 – Fonte(seca)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

b) São Bento

Quadro 43 – São Bento

Item		Informações
Localidade		São Bento
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		8
Pessoas atendidas (nº)		24
Corpo hídrico		Sistema Adutor do Sertão,.
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'00.47''S e 37º58'36.87''O
	Tipo	Captação no Canal do Sertão, Água de Chuva, Pipas da Prefeitura e Particulares, e Nascente..
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso em boas condições.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	No Canal, não há cercamento. No poço, sim.
Adutora		Não há. Cada morador faz a sua ligação.
Estação Elevatória		Não há
Outorga		Sim
Reservatório		Não há
Rede de distribuição		Não há.
Tratamento da água		Cloração nos pipas.
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Falta de água.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 134 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 135 – Esgoto a céu aberto
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 136 – Fossa Negra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 137 – Captação de Água de Chuva
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 138 – Poço Subterrâneo para Dessedentação de Animais
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

c) Salina

Quadro 44 – Salina

Item		Informações
Localidade		Salina
Setor		02, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		20
Pessoas atendidas (nº)		93
Corpo hídrico		
Captação	Localização (coordenadas)	Sem informação
	Tipo	Captção por carros-pipas da Prefeitura.
	Vazão	Sem informação
	Acesso	Sem informação
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Não
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Não informado

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 139 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 140 – Casas de Taipa Assentamento Salinas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 141 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 142 – Barragem
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

d) Riacho Seco

Quadro 45 – Riacho Seco

Item		Informações
Localidade		Riacho Seco
Setor		03
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		23
Pessoas atendidas (nº)		80
Corpo hídrico		
Captação	Localização (coordenadas)	Sem informação
	Tipo	Captação por carros-pipas da Prefeitura, Barreiros, Canal Alto Sertão
	Vazão	Sem informação
	Acesso	Sem informação
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Não
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Não informado

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

e) Riacho Novo

Quadro 46 – Riacho Novo

Item		Informações
Localidade		Riacho Novo
Setor		03
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		10
Pessoas atendidas (nº)		40
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°20'31.08"S e 37°56'9.42"O
	Tipo	Captações individuais a partir do Canal do Sertão e carros-pipas da Prefeitura.
	Vazão	Sem informação
	Acesso	Em boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Cloração nos carros-pipa
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Água sem tratamento

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 143 – Canal do Sertão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 144 – Captação no Canal do Sertão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

f) Pião

Quadro 47 – Pião

Item		Informações
Localidade		Pião
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		22
Pessoas atendidas (nº)		88
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.38"S e 37°58'55.74"O
	Tipo	Carros-pipas da Prefeitura, cisternas e açudes..
	Vazão	Sem informação
	Acesso	Em boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Cercamento somente nas cisternas
Adutora		Não
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Cloração nos carros-pipa
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Falta crônica de água, muitas vezes imprópria para o consumo

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 145 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 146 – Captação de água de chuva
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



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

g) Pendência

Quadro 48 – Pendência

Item	Informações	
Localidade	Pendência	
Setor	03, Zona Rural Baixa	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura de Água Branca	
O SAA possui projeto	Não	
Famílias atendidas (nº)	12	
Pessoas atendidas (nº)	48	
Corpo hídrico	Canal do Sertão	
Captação	Localização (coordenadas)	9°21'7.78"S e 37°55'50.22"O
	Tipo	Carros-pipas da Prefeitura, captação no Canal do Sertão, cisternas e barreiros.
	Vazão	Sem informação
	Acesso	Em boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Cercamento somente nas cisternas e barreiros
Adutora	Não	
Estação Elevatória	Não	
Outorga	Não	
Reservatório	Não	
Rede de distribuição	Não	
Tratamento da água	Cloração nos carros-pipa	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Água mal distribuída e sem qualidade	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 148 – Palmal e Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

h) Morro Vermelho

Quadro 49 – Morro Vermelho

Item		Informações
Localidade		Morro Vermelho
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		26
Pessoas atendidas (nº)		104
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°20'4.34"S e 37°57'34.63"O
	Tipo	Carros-pipas da Prefeitura, captação no Canal do Sertão, cisternas e barreiros.
	Vazão	5.000 L/h
	Acesso	Em boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Bomba 5 CV, adutora com extensão, aproximada, 1400 metros, em PVC, DN 50 mm.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Cloração nos carros-pipa
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Água sem tratamento e pouca regularidade

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

i) Matinha

Quadro 50 – Matinha

Item		Informações
Localidade		Matinha
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		20
Pessoas atendidas (nº)		80
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	Não informado
	Tipo	Carros-pipas da Prefeitura, captação no Canal do Sertão, cisternas e barreiros.
	Vazão	Não informado
	Acesso	Em boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim, nas cisternas e barreiros
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Cloração nos carros-pipa
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Água sem tratamento e pouca regularidade

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 149 – Escola Municipal e cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 150 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

j) Lagoa do Caminho/Favela

Quadro 51 – Lagoa do Caminho/Favela

Item		Informações
Localidade		Lagoa do Caminho/Favela
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		12
Pessoas atendidas (nº)		48
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.57"S e 37°58'55.21"O
	Tipo	Carros-pipas da Prefeitura, captação no Canal do Sertão, cisternas e barreiros.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim, nas cisternas e barreiros
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Cloração nos carros-pipa
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Falta crônica de água e com qualidade insatisfatória.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 151 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 152 – Açude
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 153 – Vista da Comunidade com Cisternas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

k) Lagoa do Alto

Quadro 52 – Lagoa do Alto

Item		Informações
Localidade		Lagoa do Alto
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		23
Pessoas atendidas (nº)		92
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°19'0.35"S e 37°58'36.73"O
	Tipo	Carros-pipas da Prefeitura, captação no Canal do Sertão, cisternas e barreiros.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Sim, 30.000 L
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos carros-pipa
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Falta crônica de água e com qualidade insatisfatória.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 154 – Escola Municipal e Cisternas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 155 – Fossa Negra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 156 – Cisternas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 157 – Reservatórios
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

I) Frade

Quadro 53 – Frade

Item		Informações
Localidade		Frade
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Sim, com a CODEVASF
Famílias atendidas (nº)		13
Pessoas atendidas (nº)		42
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.10"S 37°58'55.62"O
	Tipo	Carros-pipas da Prefeitura e do Exército, captação no Canal do Sertão, calçadão, cisternas e barreiros.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em boas condições
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim, nas propriedades privadas
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos carros-pipa
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Falta crônica de água e com qualidade insatisfatória.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 158 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 159 – Cisterna e Calçada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

m) Cansanção

Quadro 54 – Cansanção

Item	Informações	
Localidade	Cansanção	
Setor	03, Zona Rural Baixa	
Órgão responsável pelo SAA	Prefeitura de Água Branca	
O SAA possui projeto	Sim, com a CODEVASF	
Famílias atendidas (nº)	94	
Pessoas atendidas (nº)	372	
Corpo hídrico	Canal do Sertão	
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.10"S e 37°58'55.62"O
	Tipo	Carros-pipas da Prefeitura e do Exército, captação no Canal do Sertão, calçadão, cisternas e barreiros. Há um sistema novo sendo implantado pela CODEVASF
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em boas condições
	Placa de identificação	Não
Cercamento	Sim, nas propriedades privadas	
Adutora	Não encontra-se em funcionamento. Possui aproximadamente, extensão de 5km, em PVC, DN 150 mm.	
Estação Elevatória	Não	
Outorga	Não	
Reservatório	Não	
Rede de distribuição	Sim	
Tratamento da água	Cloração nos carros-pipa	
Hidrômetros	Não	
Cobrança	Não	
Principal problema	Falta crônica de água e com qualidade insatisfatória.	

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 160 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 161 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 162 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

n) Campo do Urubu

Quadro 55 – Campo do Urubú

Item		Informações
Localidade		Campo do Urubú
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		31
Pessoas atendidas (nº)		124
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9.288600 S e 37.962556S O
	Tipo	Derivações no Canal do Sertão, em 2 pontos distintos
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em boas condições, no Canal, restrito aos funcionários.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim, nas propriedades privadas
Adutora		Dois ramais, com extensão, aproximada, de 3,0 km, em PVC.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Sim
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Sim na ETA da CASAL, no Canal do Sertão
Hidrômetros		Sim
Cobrança		Sim
Principal problema		Falta de água eventual.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 163 – Coordenadas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

o) Caiçara

Quadro 56 – Caiçara

Item		Informações
Localidade		Caiçara
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		5
Pessoas atendidas (nº)		20
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.27"S e 37°58'55.35"O
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura e do Exército, e barreiros
	Vazão	Não informada
	Acesso	Aberto a todos para abastecimento dos pipas. Em barreiros, restrito aos proprietários.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Sim, nas propriedades privadas
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Sim
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Falta de água. Péssima qualidade.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 164 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

p) Boa Vista(Preguiçoso)

Quadro 57 – Boa Vista(Preguiçoso)

Item		Informações
Localidade		Boa Vista(Preguiçoso)
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		6
Pessoas atendidas (nº)		24
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura e do Exército, e cisternas
	Vazão	Não informada
	Acesso	Aberto a todos para abastecimento dos pipas. Em barreiros, restrito aos proprietários.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Nascentes cercadas e cx d'água cobertas
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Sim
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente por pipas. Nascentes secam totalmente nos períodos de seca..

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 165 – Caixas d'água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 166 – Moradores e caixa d'água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 167 – Nascente
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

q) Anum

Quadro 58 – Anum

Item		Informações
Localidade		Anum
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		6
Pessoas atendidas (nº)		24
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°21'7.78"S e 37°55'50.22"O
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura e do Exército, e cisternas
	Vazão	Não informada
	Acesso	Aberto a todos para abastecimento dos pipas. Em barreiros, restrito aos proprietários.
	Placa de identificação	Não
Cercamento		Nascentes cercadas e cx d'água cobertas
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Sim
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente por pipas e água sem qualidade.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 168 – Caixa d'Água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 169 – Barreiro
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

r) Sítio Roçado

Quadro 59 – Sítio Roçado

Item		Informações
Localidade		Sítio Roçado
Setor		01, Sede. Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		12
Pessoas atendidas (nº)		48
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°21'7.78"S e 37°55'50.22"O
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura e Particular, Cisternas, Barreiros, Calçadão
	Vazão	Não informada
	Acesso	Aberto a todos para abastecimento dos pipas.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente por pipas

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 170 – Caixa d'Água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

s) Preguiçoso

Quadro 60 – Sítio Preguiçoso

Item		Informações
Localidade		Sítio Preguiçoso
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		78
Pessoas atendidas (nº)		311
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°21'7.78"S e 37°55'50.22"O
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura, Exército, Particular, Cisternas, Calçadão
	Vazão	Não informada
	Acesso	Aberto a todos para abastecimento dos pipas.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente por pipas

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 171 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 172 – Calçada e Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 173 – Nascente
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

t) Sítio Quilombo Queimadas

Quadro 61 – Sítio Quilombo Queimadas

Item		Informações
Localidade		Sítio Quilombo Queimadas
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		32
Pessoas atendidas (nº)		128
Corpo hídrico		Canal do Sertão e Poço Subterrâneo da CODEVASF
Captação	Localização (coordenadas)	9°19'00.47"S E 37°58'36.87"O
	Tipo	Poço subterrâneo CODEVASF, Caminhões-pipa da Prefeitura, Exército, Particular, Cisternas, Calçadão
	Vazão	Vazão do poço: 5.000 L/h
	Acesso	Aberto a todos para abastecimento dos pipas.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Em PVC, DN 32 mm, extensão 250 m.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Acesso complicado para pipas

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 174 – Poço subterrâneo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 175 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 176 – Fossa negra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 177 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 178 – Sanitário
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

u) Sítio Baé

Quadro 62 – Sítio Baé

Item		Informações
Localidade		Sítio Baé
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		6
Pessoas atendidas (nº)		24
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9º19'00.47"S E 37º58'36.87"O
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura, Exército, Particular, Cisternas, Calçadão
	Vazão	Não informada
	Acesso	Aberto a todos para abastecimento dos pipas.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Sem problemas

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 179 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

v) Sítio Mendengue

Quadro 63 – Sítio Mendengue

Item		Informações
Localidade		Sítio Mendengue
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		9
Pessoas atendidas (nº)		39
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°19'00.47''S e 37°58'36.87''O
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura, Exército, Particular, Cisternas, Calçadão
	Vazão	Não informada
	Acesso	Aberto a todos para abastecimento dos pipas.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente por pipa. Nascente com água de baixa qualidade.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 180 – Nascente
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 181 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

w) Assentamento Salgadinho

Quadro 64 – Assentamento Salgadinho

Item		Informações
Localidade		Assentamento Salgadinho
Setor		02
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		17
Pessoas atendidas (nº)		63
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.26"S 37°58'55.39"O
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura, Exército, Particular, Cisternas, Calçadão, Poço Subterrâneo desativado
	Vazão	Não informada
	Acesso	Aberto a todos para abastecimento dos pipas.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente. Água baixa qualidade..

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 182 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 183 – Transporte de Água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 184 – Poço e dessalinizador desativados
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 185 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 186 – Chafariz desativado
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

x) Assentamento Exu

Quadro 65 – Assentamento Exu

Item		Informações
Localidade		Assentamento Exu
Setor		02
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		20
Pessoas atendidas (nº)		35
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	Riachão: 9°8'53,01 S 37°56' 51864"O Rio Moxotó: 9°7 2.06 S 37°57' 22,284"O
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura, Exército, Particular, Cisternas, Calçadão.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Aberto a todos para abastecimento dos pipas.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente. Água baixa qualidade..

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 187 – Rio Moxotó
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 188 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 189 – Sanitário
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 190 – Caixa de água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 191 – Riachão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

y) Assentamento Navio

Quadro 66 – Assentamento Navio

Item		Informações
Localidade		Assentamento Navio
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		18
Pessoas atendidas (nº)		72
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°18'55.27"S e 37°58'55.35"O
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura, Barreiros, Cisternas.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Aberto a todos para abastecimento dos pipas.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente. Água baixa qualidade.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 192 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 193 – Esgoto
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 194 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

z) Assentamento Chupete(Todos os Santos)

Quadro 67 – Assentamento Chupete(Todos os Santos)

Item		Informações
Localidade		Assentamento Chupete(Todos os Santos)
Setor		03, Zona Rural Baixa
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		106
Pessoas atendidas (nº)		525
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	Barraginha: 9°15'11.00"S e 37°52'8.18"O Canal do Sertão: 9°18'55.27"S e 37°58'55.35"O
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura, Exército, Barreiros, Cisternas, Barraginhas
	Vazão	Não informada
	Acesso	Aberto a todos para abastecimento dos pipas.
	Placa de identificação	Não
Cercamento		Não
Adutora		Não
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente. Água baixa qualidade.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 195 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 196 – Calçadão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 197 – Hidrômetro
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 198 – Tubulação de água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 199 – Fossa Negra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021



Figura 200 – Campo de futebol e barraginha

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO



aa) Umbuzeiro de Baixo

Quadro 68 – Umbuzeiro de Baixo

Item		Informações
Localidade		Umbuzeiro de Baixo
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		181
Pessoas atendidas (nº)		724
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	Fonte Umbuzeiro: 9º14'05.97"S e 37º58'37.56"O Canal SF: 9º19'00.47"S e 37º58'36.87"O
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura, Exército, Barreiros, Cisternas, Barraginhas
	Vazão	Fonte: 800 L/h
	Acesso	Aberto, porém com bastante mato, a todos para abastecimento dos pipas.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente. Água baixa qualidade.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 201 – Fonte de Lalinho(para animais)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 202 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 203 – Horta na nascente
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

bb) Serra do Meio

Quadro 69 – Serra do Meio

Item		Informações
Localidade		Serra do Meio
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		209
Pessoas atendidas (nº)		836
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	Canal SF: 9º19'00.47''S e 37º58'36.87''O. Não chega a água.
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura, Exército, Barreiros, Cisternas, Barraginhas
	Vazão	Não informada
	Acesso	Fontes são particulares. Cisternas aberto a todos.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não
Estação Elevatória		Vazão 10.000 L/h, no ponto 9º15'10.40''S e 37º56'10.40''O, mais não chega até o final da rede.
Outorga		Não
Reservatório		30.000 L
Rede de distribuição		Chafariz desativado, causando muita insatisfação
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente. Água baixa qualidade.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 204 – Chafariz desativado(causando insatisfação popular)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 205 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

cc) Sítio São Miguel

Quadro 70 – Sítio São Miguel

Item		Informações
Localidade		Sítio São Miguel
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		22
Pessoas atendidas (nº)		88
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	Canal SF: 9º19'00.47"S e 37º58'36.87"O. .
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura, Exército, Barreiros, Cisternas, Barraginhas
	Vazão	Não informada
	Acesso	Fontes são particulares. Cisternas aberto a todos.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não
Estação Elevatória		Vazão 10.000 L/h, no ponto 9º15'10.40"S e 37º56'10.40"O, mais não chega até o final da rede.
Outorga		Não
Reservatório		30.000 L
Rede de distribuição		Chafariz desativado, causando muita insatisfação
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Sem problemas

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 206 – Programa recuperação nascente(PRONAF)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 207 – Nascente recuperada(PRONAF)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 208 – Sanitário precário
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

dd) Sítio Marrapé

Quadro 71 – Sítio Marrapé

Item		Informações
Localidade		Sítio Marrapé
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		10
Pessoas atendidas (nº)		40
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	Canal SF: 9°19'00.47"S e 37°58'36.87"O. .
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura, Exército, Barreiros, Cisternas
	Vazão	Não informada
	Acesso	Fontes são particulares. Cisternas aberto a todos.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Sem problemas

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 209 – Nascente
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 210 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021



Figura 211 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021

ee) Sítio Carangonhas

Quadro 72 – Sítio Carangonhas

Item		Informações
Localidade		Sítio Carangonhas
Setor		01, Sede, Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Prefeitura de Água Branca
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		23
Pessoas atendidas (nº)		92
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	Canal SF: 9°19'00.47"S e 37°58'36.87"O. .
	Tipo	Caminhões-pipa da Prefeitura, Exército, Barreiros, Cisternas
	Vazão	Não informada
	Acesso	Fontes são particulares. Cisternas aberto a todos.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento por pipas insuficiente.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 212 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021



Figura 213 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021

9.5.4. Sistemas de Abastecimento de Água da Área Rural por Terceiros

Quadro 73 – Localidades rurais atendidas por terceiros

Nº	Localidade	Número de pessoas atendidas
1	Serra Grande	12
2	Saquinho	16
3	Queimadas	16
4	Poços Salgados	45
5	Pilãozinho	76
6	Olho d'Água das Pedras	24
7	Craunã	24
8	Caixãozinho	20
9	Sítio Jardim	204
10	Comunidade Laranjeiras	20
11	Comunidade Baixa do Pico	288
12	Serra do Lucas	260
13	Casa Nova	696
14	Baixa do Pico	288
	TOTAL	1.989

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

a) Serra Grande

Quadro 74 – Serra Grande

Item		Informações
Localidade		Serra Grande
Setor		01, Sede
Órgão responsável pelo SAA		Projeto Padre Eraldo
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		3
Pessoas atendidas (nº)		12
Corpo hídrico		Projeto de Bombeamento Padre Eraldo
Captação	Localização (coordenadas)	9°15'36.95"S e 37°53'25.19"O
	Tipo	Poço Subterrâneo
	Vazão	16.000 L/h
	Acesso	Em boas condições.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Sim
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Não há
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Não há



Figura 214 – Poço Subterrâneo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 215 – Caixa d'Água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 216 – Sistema Hidropônico com Água do Poço
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

b) Saquinho/Olho d'Água de Fora

Quadro 75 – Saquinho/Olho d'Água de Fora

Item		Informações
Localidade		Saquinho/Olho d'Água de Fora
Setor		01, Sede, região Serrana
Órgão responsável pelo SAA		SAA Riacho do Jardim e Nascentes
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		4
Pessoas atendidas (nº)		16
Corpo hídrico		Riacho do Jardim e Nascentes
Captação	Localização (coordenadas)	Fonte do Saquinho: 9°13'43.91"S e 37°55'47.88"O Riacho do Jardim: 9°13'31.84"S e 37°55'55.98"O
	Tipo	Fontes e Riacho do Jardim
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em boas condições.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Sim
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Não há
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Água insuficiente em períodos críticos. Água de baixa qualidade.



Figura 217 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

c) Queimadas

Quadro 76 – Queimadas

Item		Informações
Localidade		Queimadas
Setor		01, Sede, região Serrana
Órgão responsável pelo SAA		SAA Nascentes
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		3
Pessoas atendidas (nº)		16
Corpo hídrico		Cisternas e Nascentes
Captação	Localização (coordenadas)	9°15'15.84''S e 37°57'53.23''O
	Tipo	Nascentes e Água de Chuva
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em boas condições. Nascentes cercadas e Cx d'Água coberta
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Sim
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Sim
Tratamento da água		Não há
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Baixa qualidade.



Figura 218 – Nascente
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 219 – Nascente
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

d) Poços Salgados

Quadro 77 – Poços Salgados

Item		Informações
Localidade		Poços Salgados
Setor		03
Órgão responsável pelo SAA		Particulares
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		13
Pessoas atendidas (nº)		45
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	Diversos
	Tipo	Água captada no Canal do Sertão
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em boas condições.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Não há
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Baixa qualidade.



Figura 220 – Comporta no Canal do Sertão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

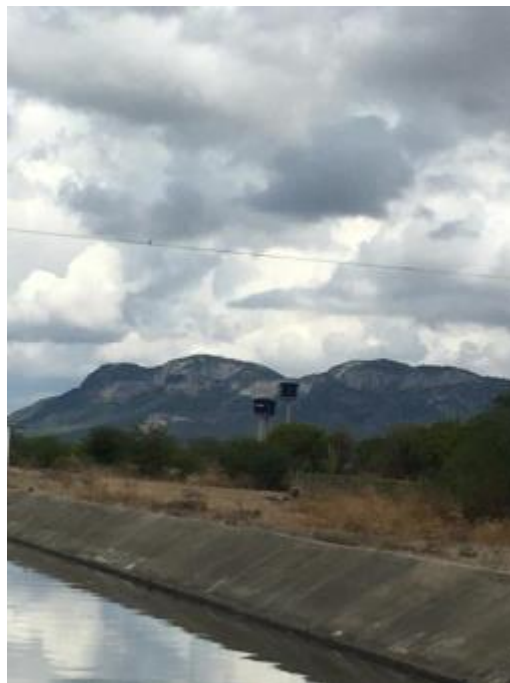


Figura 221 – Canal do Sertão e Caixas Elevadas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 222 – Captação Águas de Chuva
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

e) Pilãozinho

Quadro 78 – Pilãozinho

Item		Informações
Localidade		Pilãozinho
Setor		03
Órgão responsável pelo SAA		Particulares
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		19
Pessoas atendidas (nº)		76
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	Diversos
	Tipo	Água captada no Canal do Sertão
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em boas condições.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Não há
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Baixa qualidade.



Figura 223 – Canal do Sertão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 224 – Captação no Canal
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

f) Olho d'Água das Pedras

Quadro 79 – Olho d'Água das Pedras

Item		Informações
Localidade		Olho d'Água das Pedras
Setor		03
Órgão responsável pelo SAA		Particulares
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		6
Pessoas atendidas (nº)		24
Corpo hídrico		Riacho do Jardim e Nascentes
Captação	Localização (coordenadas)	9°13'54.71"S e 37°56'13.07"O
	Tipo	Água captada no Riacho do Jardim e Nascentes, sem bombeamento
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em boas condições.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Não há
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Não há.



Figura 225 – Nascente
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

g) Craunã

Quadro 80 – Craunã

Item		Informações
Localidade		Craunã
Setor		03
Órgão responsável pelo SAA		Particulares
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		6
Pessoas atendidas (nº)		24
Corpo hídrico		Canal do Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9°20'4.34"S e 37°57'34.63"O
	Tipo	Água captada no Canal do Sertão, por carro-pipa
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em boas condições.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Não há
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Falta de água, com péssima qualidade



Figura 226 – Canal do Sertão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 227 – Canal do Sertão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

h) Caixãozinho

Quadro 81 – Caixãozinho

Item		Informações
Localidade		Caixãozinho
Setor		01, Sede e Região Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Particulares
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		5
Pessoas atendidas (nº)		20
Corpo hídrico		Riacho Jardim e Nascentes
Captação	Localização (coordenadas)	9°14'50.96"S e 37°56'4.64"O
	Tipo	Cisterna e Nascente
	Vazão	Não informada
	Acesso	Difícil
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Não há
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Falta de água, com baixa qualidade

i) Sítio Jardim

Quadro 82 – Sítio Jardim

Item		Informações
Localidade		Sítio Jardim
Setor		01, Sede e Região Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Particulares
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		41
Pessoas atendidas (nº)		204
Corpo hídrico		Canal do Sertão(pipas), Nascentes, Barreiros. Poço subterrâneo em instalação.
Captação	Localização (coordenadas)	Barreiro: 9°14'30.54"S/e 37°56'59.07"O
	Tipo	Cisterna e Nascente
	Vazão	Não informada
	Acesso	Aberto a todos
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Não há
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Falta de água, com baixa qualidade



Figura 228 – Nascente
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 229 – Poço Subterrâneo em instalação
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 230 – Reservatório
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

j) Comunidade Laranjeiras

Quadro 83 – Comunidade Laranjeiras

Item		Informações
Localidade		Laranjeiras
Setor		01, Sede e Região Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Particulares
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		5
Pessoas atendidas (nº)		20
Corpo hídrico		Nascentes e Cisternas
Captação	Localização (coordenadas)	9°15'13.19"S e 37°56'39.68"O
	Tipo	Cisterna e Nascente
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso restrito aos proprietários
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Não há
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Falta de água quando as nascentes secam. Água com baixa qualidade



Figura 231 – Nascente
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 232 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 233 – Transporte de Água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

k) Comunidade Baixa do Pico

Quadro 84 – Comunidade Baixa do Pico

Item		Informações
Localidade		Baixa do Pico
Setor		01, Sede e Região Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Particulares
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		72
Pessoas atendidas (nº)		288
Corpo hídrico		Nascentes e Cisternas
Captação	Localização (coordenadas)	9°25'49.88" S e 37°94'94.50"O
	Tipo	Cisterna, Nascente e carros-pipa
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso restrito aos proprietários
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente. Água com baixa qualidade



Figura 234 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 235 – Fossa negra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 236 – Igreja Católica e Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

I) Serra do Lucas

Quadro 85 – Serra do Lucas

Item		Informações
Localidade		Serra do Lucas
Setor		01, Sede e Região Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Particulares
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		65
Pessoas atendidas (nº)		260
Corpo hídrico		Canal Alto Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	9º13'30.07" S e 37º57'04.86" O
	Tipo	Cisterna, Nascente e carros-pipa da Prefeitura e do Exército
	Vazão	Não informada
	Acesso	Acesso restrito aos proprietários
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente. Acesso difícil



Figura 237 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 238 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021

m) Casa Nova

Quadro 86 – Casa Nova

Item		Informações
Localidade		Casa Nova
Setor		01, Sede e Região Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Particulares
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		174
Pessoas atendidas (nº)		696
Corpo hídrico		Canal Alto Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	Canal do Sertão: 9º19'00.47"S e 37º58'36.87"O Fonte Cordeiro: 9º13'54.72"S e 37º57'38.32"O
	Tipo	Cisterna, Nascente e carros-pipa da Prefeitura e do Exército. Água salobra.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Muito mato.
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente. Água com baixa qualidade



Figura 239 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021



Figura 240 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021



Figura 241 – Cisterna
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021

n) Baixa do Pico

Quadro 87 – Baixa do Pico

Item		Informações
Localidade		Baixa do Pico
Setor		01, Sede e Região Serrana
Órgão responsável pelo SAA		Particulares
O SAA possui projeto		Não
Famílias atendidas (nº)		72
Pessoas atendidas (nº)		288
Corpo hídrico		Canal Alto Sertão
Captação	Localização (coordenadas)	Canal do Sertão: 9º19'00.47"S e 37º58'36.87"O Nascente: 9º25'49.88"S e 37º94'94.50"O
	Tipo	Cisterna, Nascente e carros-pipa da Prefeitura e do Exército.
	Vazão	Não informada
	Acesso	Em bom estado
	Placa de identificação	Não
	Cercamento	Não
Adutora		Não há.
Estação Elevatória		Não
Outorga		Não
Reservatório		Não
Rede de distribuição		Não
Tratamento da água		Cloração nos pipas
Hidrômetros		Não
Cobrança		Não
Principal problema		Abastecimento insuficiente.



Figura 242 – Nascente
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021



Figura 243 – Acesso
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021

9.5.5. Áreas preocupantes e situações de emergência

Este relatório considera que todas as localidades rurais do Município de Água Branca podem ser consideradas como áreas preocupantes em relação ao abastecimento de água.

Grande parte das comunidades é abastecida por carros-pipa, tanto da Prefeitura, como do Exército, bem como através de particulares. As localidades localizadas nas partes altas possuem acessos muito íngremes, dificultando sobremaneira o acesso dos carros-pipa.

As comunidades sofrem com a quantidade e a qualidade da água fornecida através de carros-pipa, mesmo quando esta água passe pelo processo de cloração.

9.6. Informações técnicas e operacionais dos Sistemas

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 o **Quadro 88** e o **Quadro 89** de Von Sperling (2012) que apresenta os critérios gerais da utilização dos indicadores, assim como seus principais atributos.

Quadro 88 – Critérios Gerais da Utilização dos Indicadores

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

Fonte: VON SPERLING, 2012.

Quadro 89 – Atributos Gerais da Utilização dos Indicadores

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

Fonte: VON SPERLING, 2012.

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

Dessa maneira, para o presente produto, foi utilizada uma avaliação da qualidade dos serviços de saneamento básico, de acordo com Von Sperling, M e Von Sperling, T (2013) *apud* Gesois (2015), na qual os indicadores propostos para cada eixo serão divididos em: Indicadores Operacionais, Indicadores Econômico-financeiros e de Infraestrutura, Indicadores de Recursos Humanos e de Qualidade e por fim Indicadores Institucionais correlacionados com os indicadores do Snis. Vale ressaltar que o estudo elaborado pelos autores citados trata desses indicadores somente para o eixo de esgotamento sanitário, porém a equipe técnica, na elaboração do presente documento, avaliou como de alto grau de convergência para os outros eixos também.

9.6.1. 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 de Água Branca com serviço de abastecimento de água. Possui uma periodicidade anual.

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

Para sede de Água Branca 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 de água Branca. Possui uma periodicidade mensal.

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

Para sede de Água Branca esse índice é de 86,68% no ano de 2019 (SNIS, 2019).

c) Índice de perdas na distribuição

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

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

O índice de perdas na distribuição é de 22,25% (SNIS, Série Histórica, 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.

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

Na área urbana de Água Branca existe uma ETA convencional(SNIS, 2019).

9.6.2. Indicadores Econômicos-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 sede de Água Branca não há como mensurar ainda o primeiro índice, pois sabe-se apenas a extensão da rede que é de 55,0 km. Já o segundo índice é 18, em 2019 (SNIS, 2019)

b) Consumo *per capita*

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

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

Para sede de Água Branca esse índice é de 164,14 L/hab.dia (SNIS, 2019).

9.6.3. 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

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

Para a sede de Água Branca, tais informações mostram que os níveis de qualidade da água distribuída à população estão dentro dos padrões de potabilidade

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 2914/2011, e o número de amostras de coliformes totais por ano. Possui periodicidade mensal.

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

Para a sede de Água Branca, tais informações mostram que os níveis de qualidade da água distribuída à população estão dentro dos padrões de potabilidade.

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

O Canal do Sertão Alagoano é o sistema produtor de água para o MUNICÍPIO de Água Branca.

A ARSAL, Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas, no Relatório de Fiscalização Nº 034/2020, conclui que, por meio das análises de qualidade da água realizada, as águas captadas no Canal do Sertão atendem aos

padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde (2017) por meio do Anexo XX da Portaria nº 05 de 28 de setembro de 2017 que consolida as normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde (SUS).

9.8. 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.

9.8.1. 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, no **Quadro 90**, as informações retiradas do relatório da Secretaria de Estado da Saúde – SES, Superintendência de Vigilância em Saúde – SUVISA, Gerência de Vigilância em Saúde Ambiental – GVAM, do Estado de Alagoas, para os anos de 2017 a 2020. Os parâmetros avaliados são CRL-Cloro Residual Livre, Turbidez, Coliformes Totais e E.COLI (SUVISA, 2021).

Quadro 90 – Série histórica de análises da qualidade da água de Água Branca

Ano	CRL			TURBIDEZ			COLIFORMES			E.COLI		
	Real.	Dentro do padrão	%	Real.	Dentro do padrão	%	Real.	Dentro do padrão	%	Real.	Dentro do padrão	%
2017	87	85	97,7	37	37	100	23	13	56,5	23	22	95,6
2018	134	134	100	84	84	100	44	37	89	44	42	95
2019	71	68	95,7	56	56	100	43	35	81,4	43	43	100
2020	35	35	100	22	22	100	2	1	50	4	4	100

Fonte: VIGIÁGUA, 2021.

Segundo o relatório de controle de qualidade, as amostras realizadas na água distribuída à população estão dentro dos padrões de potabilidade.

9.9. Percepção da comunidade

Nos dias 13 e 14 do mês de abril de 2021, foram realizadas oficinas para o Diagnóstico Rápido Participativo – DRP, abertas para toda população de Água Branca, nos setores:

- **Setor 1** – Zona urbana, Serrana;
- **Setor 2** – Zona Rural Alta. Moxotó;
- **Setor 3** – Zona Rural Baixa, Canal do Sertão.

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.

O **Quadro 91** mostra uma síntese dos principais problemas levantados pela comunidade.

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

- Na Sede: falta de água;
- Em toda a área rural:

- Abastecimento precário por carros-pipa;
- Acessos difíceis para os carros-pipa;
- Falta de reservatórios;
- Poços subterrâneos com água salgada;
- Falta de banheiros;
- Qualidade da água precária.

Quadro 91 – Problemas levantados pelas comunidades

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Problema levantado
Sede	Água é disponibilizada 1 e 2 vezes por semana na sede.
	Existem locais que devido a expansão da comunidade, a estrutura de abastecimento não acompanhou.
	É abastecida mensalmente por carro pipa em casa (sede), e que em seguida as pessoas buscam na cisterna, a qual o carro pipa depositara a água
	As casas dispõem de cisternas, mas geralmente abastecidas por águas da chuva
	A dificuldade é o abastecimento precário da CASAL, que passam algumas semanas sem chegar água
	<p>O representante da CASAL esclareceu aos participantes:</p> <p>Relatou ainda que a maioria das casas dispõem de cisternas para armazenar água das chuvas e que algumas comunidades utilizam da água de açude para uso doméstico</p> <p>CASAL concordou com as falas dos partícipes em relação a falta de água, relacionando-a com os equipamentos ineficazes.</p> <p>A dificuldade é grande e que trabalha durante as madrugadas, para ajudar a comunidade.</p> <p>O caminhão da CASAL precisa abastecer 3 (três) municípios, o que torna a necessidade de parceria com o município de fundamental importância.</p>
Serra das Viúvas	Apesar da construção do poço (aguardando instalação) e da existência de nascentes da região, a comunidade, ainda assim necessita de abastecimento de água por carro pipa.
Região das Serras	Questiona a respeito da rede de distribuição construída pela CODEVASF
	Dificuldade de levar água para região das serras, que no momento ocorre por meio do carro pipa.
Serra do Cavalo	Difícil realidade local, enfatizou o fato da comunidade ter aproximadamente 2000

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Problema levantado
	peessoas, e mesmo assim ser dependente totalmente do carro pipa.
Queimadas	Relatou sobre a estrutura que a sua comunidade possui como sendo: fontes e cisternas e ainda assim dependem dos carros pipas
Serra do Sítio	Sua comunidade já teria ficado 3 (três) meses sem abastecimento
Estreito	Algumas pessoas são abastecidas pela rede de distribuição, outras poucas por fonte, ea grande maioria por carro pipa
Quixadeira	Não entende o motivo da falta de água, uma vez que a rede de água passa dentro da sua comunidade. Informou ainda que aqueles que possuem cisternas ainda conseguem guardar um pouco, no entanto quem não dispõe, precisam reservar água em garrafas pet.
Comunidade Kalankó	Em sua comunidade existe um problema grave, que em teoria seriam abastecidos pela CASAL, mas na rede de distribuição não chega água. São abastecidos por carro pipa Não possuem poços artesianos, e que na região existem poços, porém com água salgada
Moxotó	As redes de distribuição de água estão presentes, mas não chega água, e que a água utilizada em sua comunidade é oriunda de carro pipa Não garante a qualidade adequada
Maxi	A comunidade tem rede de distribuição, mas passam várias semanas sem receberem água, e para quem não tem onde armazenar fica mais complicado. Importância da água na escola núcleo daquela região (Maxi), ressaltou ainda o contratempo que causa a falta de água na escola, que termina por acarretar a liberação dos alunos, uma vez que não tem água para preparar a merenda Algumas residências nem possuem banheiro. Destacou-se o projeto da CARITAS que construiu cisternas nas escolas, um suporte ao abastecimento de carros pipas na comunidade, falou também da importância da água de boa qualidade para as crianças.
ACS Campo Verde	Das 270 famílias assentadas na cidade apenas 18 famílias são abastecidas pela CASAL. Dificuldade para armazenar água, pois a comunidade não possui cisternas.
ACS Logrador	Possuem água encanada, mas a escassez no abastecimento é alta, em torno de 1 a 2 vezes por mês.
ACS Cacimba Cercada	Pagam a conta de água, mas a mesma não chega. Dificuldade de abastecimento de água na região, onde os moradores que não

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Problema levantado
	possuem caixas para armazená-la passam por muita dificuldade, que são poucas as famílias beneficiadas por cisternas. O abastecimento por carro pipa é dificultado em função de que algumas moradias são afastadas da sede. Normalmente quando chega água, é só durante a noite, e que tem ocasiões que ficam até 2 (dois) meses sem abastecimento, sendo necessário pagar carro pipa.
ACS Exu/Salinas	Não possuem rede de água em sua comunidade, que recebem água exclusivamente de carro pipa, e que não é suficiente Buscam também, água riachos através da região fazendo uso de animais, e que constantemente buscam ajuda da prefeitura ou compram carro pipa.
Assentamento Nossa Senhora da Conceição	Foram os próprios assentados que ficaram responsáveis pela rede de distribuição. Há aproximadamente 3 (três) anos ficou escasso o abastecimento.
Assentamento Navio	A comunidade é abastecida por caminhão pipa 1 ou 2 vezes por semana ressaltou rede de distribuição em construção do projeto da CODEVASF O abastecimento é complicado, pois o abastecimento é por carro pipa e a quantidade é insuficiente para suprir a demanda do consumo humano Na comunidade possui poço artesiano, mas a água é salgada e não serve para o consumo humano, sendo utilizada exclusivamente para consumo animal.
Assentamento Todos os Santos	O assentamento possui 106 famílias, sendo abastecidas por caminhões pipa - Aguardando conclusão da rede de distribuição Na comunidade possui barragens para consumo dos animais, e 2 poços artesianos que foram cavados. A água é salgada, servindo também somente para os animais.
Quilombo Lagoa das Pedras	A comunidade é abastecida por 2 redes de distribuição, uma da CASAL que passava de meses sem chegar água e a nova rede recém-inaugurada da CODEVASF que melhorou significativamente o abastecimento- A comunidade foi contemplada com cisternas que ajudam no armazenamento Menos de 75% das residências possuem banheiro.
Papa Terra	A comunidade por ser próxima da cidade tem mais facilidade no acesso, porém a distribuição é irregular, onde as partes mais altas da comunidade é mais difícil o abastecimento
Tabuleiro	Na década de 80/90 foi realizado um projeto para construção de poço artesiano na comunidade serra do Paraíso para abastecimento da comunidade tabuleiro, através de mutirão foi realizada toda estrutura, mas não foi suficiente Hoje a comunidade ainda precisa do abastecimento por carro pipa, mesmo assim não é suficiente.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Problema levantado
	A maioria das casas possuem cisternas e conseguem armazenar água, mas as que não possuem sofrem com essa ausência.
Zona Rural	Relação da baixa porcentagem de residências com água tratada e a quantidade de enfermidades relacionadas a qualidade da água
	Ênfase a necessidade de água para higienização das pessoas e relacionando-a também com o combate a pandemia.
	Algumas das famílias são abastecidas com água salgada oriunda de poços artesianos
ESF Alto dos Coelhos	Médico afirma que a água da comunidade é bruta do canal do sertão, não possuindo a qualidade ideal, sendo assim acarreta uma série de doenças, tanto digestiva e de pele como uma outra série de doenças renais e hepáticas

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

9.10. Quadro resumo e considerações finais

O objetivo de tal documento é descrever de forma detalhada e explicativa o sistema de abastecimento de água presente no MUNICÍPIO de Água Branca. É de extrema necessidade que seja traçado um retrato real deste eixo para que nos próximos documentos que compõe o PMSB sejam delineadas as principais carências e demandas da população assim como as soluções para as mesmas por meio de programas, metas e ações para que seja alcançada a universalização conforme previsto na Lei Federal nº 11.445/2007.

Dessa forma, como considerações finais, serão destacadas algumas questões já vislumbradas de forma detalhada ao longo do documento.

Na sede de Água Branca, o SAA é operado pela CASAL, que realiza a sua captação no Canal do Sertão, do Sistema Adutor do Sertão Alagoano. A água captada passa pelo tratamento em uma Estação de Tratamento de Água de grandes proporções, que atende também a diversos outros municípios.

O consumo *per capita* está em um nível razoável. É importante destacar a dificuldade e a demora em se obter algumas informações por parte da própria

prestadora, como planos de ampliação e investimentos, o que prejudicou o processo de elaboração do documento.

O cenário da área rural é extremamente preocupante. Parte da comunidade rural é atendida pela própria concessionária CASAL, parte pela Prefeitura de Água Branca, e também por particulares. Toda a água consumida pela população tem como manancial o Canal do Sertão, sendo a água captada na adutora da CASAL que atende a área urbana, bem como através de carros-pipa. A população da área rural do Município de Água Branca sofre com a quantidade e qualidade da água distribuída.

O **Quadro 92** mostra o resumo dos sistemas de abastecimento de água no Município de Água Branca, área urbana e rural, atendendo à uma população total estimada em 20.230 habitantes (IBGE, 2021).

A CASAL é responsável pelo atendimento da área urbana de Água Branca, bem como algumas localidades rurais, num total de 14.202 habitantes. A Prefeitura Municipal é responsável pela gestão do abastecimento de água na área rural, num total de 4.039 habitantes. Terceiros atendem à 14 localidades da área rural, num total de 1.989 habitantes.

Quadro 92 – Quadro resumo geral

CASAL	PREFEITURA	TERCEIROS	População
ÁREA URBANA			
Sede (estimativa, 2020)	-	-	6.794
ÁREA RURAL			
Atende a 28 localidades, num total de 7.408 hab.	Atende a 29 localidades, num total de 4.039 hab.	Estão presentes em 14 localidades, num total de 1.989 hab.	13.436
TOTAL GERAL			20.230

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Em função dos dados apresentados neste diagnóstico, pode-se chegar às seguintes considerações finais:

- O Sistema de Abastecimento de Água da área urbana da sede de Água Branca, responsabilidade da CASAL, não apresenta maiores demandas por parte da comunidade;
- O abastecimento de água de toda a área rural é bastante preocupante, em função, especialmente, do atendimento precário por carros-pipa.

10. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO BÁSICO 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 (BRASIL, 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 Organização Mundial da Saúde (WHO, 2021), 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 Água Branca 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 quali-quantitativa 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) e a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (2008 a 2011). Além dessas, buscou-se informações junto aos responsáveis pelo esgotamento sanitário no Município de Água Branca.

Embora, em 2019, tenha sido celebrado entre a ARSAL e a Prefeitura Municipal de Água Branca o Convênio de Cooperação nº 0039/2019, no qual a Prefeitura delega à Agência Regularizadora competências de regulação, inclusive tarifária, de organização e fiscalização dos serviços municipais de abastecimento d'água e esgoto sanitário, por um prazo de 20 anos, serviços estes que deveriam ser executados pela CASAL, a concessionária assumiu somente os serviços de abastecimento de água. (PMAB, Convênio de Cooperação, 2019). Desta forma, é a própria Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Obras, que executa os serviços relativos ao esgotamento sanitário.

Neste diagnóstico, buscou-se descrever e avaliar a infraestrutura utilizada pela população para lançamento de seus esgotos sanitários.

Por fim, convém expor, que a abordagem será sempre focada no que estabelece a Lei Federal nº 11.445 (BRASIL, 2007), que trata do esgotamento sanitário.

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

Conforme informado, embora haja o convênio entre a Concessionária e a Municipalidade delegando a prestação dos serviços de esgotamento sanitário à CASAL, a mesma não assumiu os serviços, cabendo à Prefeitura de Água Branca a operação dos mesmos.

A Prefeitura, embora não dispondo de um projeto, ou mesmo do cadastro das redes coletoras implantadas, forneceu uma imagem do Google Earth, **Figura 230**, contendo um croqui do SES implantado. A Prefeitura não dispõe da informação da extensão da rede coletora existente, somente que são em PVC, com DN variando de 100 mm a 400 mm.

EXECUÇÃO



APOIO TÉCNICO



APOIO INSTITUCIONAL



REALIZAÇÃO









Título / Produto: Plano Municipal de Saneamento Básico de Água Branca/AL – Produto 2			
Realização:	Apoio Técnico:	Informações Técnicas	
		Tema:	
		Redes Coletoras do SES de Água Branca/PE	
Execução:		Projeto: Ato 002/2021	
			
		Escala:	Projeção /Datum
		1:10.000.000	WGS-84
		Fonte de Dados:	
		Google Maps, 2021	
		Local e Data:	
		Belo Horizonte, Agosto de 2021	

Figura 244 –Redes coletoras do SES
 Fonte: PMAB, 2021.

O SNIS Série Histórica somente apresenta algumas informações sobre o sistema de esgotamento sanitário no Município de Água Branca para o ano de 2018 (SNIS, Diagnóstico de Água e Esgoto, 2018).

Quadro 93 – Dados SNIS

Descrição	Índice
ES 001 População atendida por rede de esgoto	5.378 habitantes
ES 002 Ligações ativas de esgoto	913
ES 003 Economias ativas de esgoto	Não informado
ES 004 Extensão da rede coletora	10,5 km
ES 005 Volume de esgoto coletado	101 m ³

Fonte: SNIS, 2018.

Desta forma, a análise situacional será feita através de dados fornecidos pelo IBGE, censo 2010. 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.

No **Quadro 94** e no **Quadro 95** 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.

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

No **Quadro 94** e no **Quadro 95** são apresentadas algumas informações que caracterizam o destino dado pela população aos esgotos sanitários domésticos gerados. Trata-se da quantificação de habitantes atendidos por tipologia utilizada, dentre aquelas pesquisadas pelo IBGE, a saber, rede geral de esgoto ou pluvial, fossa séptica, fossa rudimentar (fossa negra, poço ou buraco), vala, rio, lago ou mar e outras formas.

Antes de apresentar os dados, é importante apresentar algumas das informações contidas na publicação do IBGE (2010) que acompanha a divulgação dos resultados do Censo. O tipo de esgotamento sanitário “rede geral de esgoto ou pluvial” é relacionado à coleta de dejetos (banheiro) e das águas servidas (lavatórios de banheiros, cozinhas e outras instalações hidrossanitárias). Além disso, não significa que tal esgoto é tratado. As demais tipologias são basicamente para coleta dos dejetos, sendo as águas servidas, em geral, lançadas a céu aberto.

Com relação ao abastecimento de água, analisando os dados apresentados entre o **Quadro 94** e o **Quadro 98**, pode-se verificar que em um total de 4.725 domicílios localizados no Município de Água Branca, 1.359 (28,76%) estavam localizados na área urbana, e 3.366 (71,24%) localizados na área rural. A forma predominante de abastecimento de água em 1.324(97,2%) domicílios da área urbana era através da rede geral, enquanto na área rural, somente 1.500 (44,7%) eram abastecidos pela rede geral. As outras formas de abastecimento, especialmente, na área rural eram através de poços ou nascentes (77,8%), carros-pipa(13,0%).

Com relação ao destino do esgotamento sanitário, entre o **Quadro 98** e o **Quadro 101** são mostrados por domicílio e por habitantes. É importante observar que na área rural, 22% dos domicílios não possuíam banheiro.

Com relação ao destino dos efluentes de esgoto na área urbana, 95,4% eram atendidos pela coleta pública de esgotos. Na área rural, somente 4% eram atendidos por rede coletora, sendo o uso predominante de destinação era de fossas rudimentares, esgoto a céu aberto e disposição em canais ou cursos d’água.

Importante: não há nenhum tipo de tratamento de esgotos, tanto na área urbana como rural, sendo o destino final dos efluentes o Rio São Francisco, salientando-se que, do ponto de vista da qualidade de vida da população, essa, sem dúvida, é uma forma não adequada de disposição dos esgotos, pois não está de fato afastando o “perigo” de perto das residências.

Quadro 94 – Domicílios com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Água Branca

Situação do domicílio	Domicílios particulares permanentes, segundo o tipo do domicílio, a forma de abastecimento de água								
	Forma de Abastecimento de Água								
	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nasc. fora da aldeia	Outra
Urbana	1.359	1.324	9	-	-	1	1	3	-
Rural	3.366	1.500	86	430	195	462	46	144	-
Total	4.725	2.824	95	430	195	463	47	147	-

Fonte: IBGE, 2010.

Quadro 95 – Domicílios (%) com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Água Branca

Situação do domicílio	Domicílios (%) particulares permanentes, segundo o tipo do domicílio, a forma de abastecimento de água								
	Forma de Abastecimento de Água								
	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nasc. fora da aldeia	Outra
Urbana (%)	28,76	28,02	0,19	-	-	0,02	0,02	0,06	-
Rural (%)	71,24	31,75	1,82	9,1	4,13	9,78	0,97	3,05	-
Total (%)	100	59,77	2,01	9,1	4,13	9,8	0,99	3,11	-

Fonte: IBGE, 2010.

Quadro 96 – Moradores com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Água Branca

Situação do domicílio	Moradores em domicílios particulares permanentes, segundo o tipo do domicílio, a forma de abastecimento de água								
	Forma de Abastecimento de Água								
	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nasc. fora da aldeia	Outra
Urbana	5.090	4.961	27	-	-	1	4	12	-
Rural	14.253	6.213	362	1.854	780	2.116	150	620	-
Total	19.343	11.174	389	1.854	780	2.117	154	632	-

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Quadro 97 – Moradores com Acesso a Água por Forma de Obtenção e Localização em Água Branca

Situação do domicílio	Moradores em domicílios particulares permanentes, segundo o tipo do domicílio, a forma de abastecimento de água								
	Forma de Abastecimento de Água								
	Total	Rede geral	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nasc. fora da aldeia	Outra
Urbana (%)	26,31	25,65	0,14	-	-	0,01	0,02	0,06	-
Rural (%)	73,69	32,12	1,87	9,58	4,03	10,94	0,78	3,21	-
Total (%)	100	57,77	2,01	9,58	4,03	10,94	0,8	3,27	-

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Quadro 98 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Água Branca

Situação do domicílio	Domicílios particulares permanentes e Moradores em domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio, segundo a existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário															
	Total	Tinham banheiro							Tinham sanitário						Não tinham banheiro nem sanitário	
		Total De uso exclusivo do domicílio	De uso exclusivo do domicílio - rede geral de esgoto ou pluvial	De uso exclusivo do domicílio - fossa séptica	De uso exclusivo do domicílio - fossa rudimentar	De uso exclusivo do domicílio - vala	De uso exclusivo do domicílio - rio, lago ou mar	De uso exclusivo do domicílio - outro	Total Tinham sanitário	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar		Outro escoadouro
Urbana	1.359	1.345	1.228	2	96	16	-	3	3	3	-	-	-	-	-	11
Rural	3.366	2.529	135	44	1.930	58	2	360	114	-	-	65	17	1	31	723
Total	4.725	3.874	1.363	46	2.026	74	2	363	117	3	-	65	17	1	31	734

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Quadro 99 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Domicílio de Água Branca

Situação do domicílio	Domicílios (%) particulares permanentes e Moradores em domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio, segundo a existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário															
	Total	Tinham banheiro							Tinham sanitário						Não tinham banheiro nem sanitário	
		Total de uso exclusivo do domicílio	De uso exclusivo do domicílio - rede geral de esgoto ou pluvial	De uso exclusivo do domicílio - fossa séptica	De uso exclusivo do domicílio - fossa rudimentar	De uso exclusivo do domicílio - vala	De uso exclusivo do domicílio - rio, lago ou mar	De uso exclusivo do domicílio - outro	Total Tinham sanitário	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar		Outro escoadouro
Urbana	28,76	28,47	25,99	0,04	2,03	0,34	-	0,06	0,06	0,06	-	-	-	-	-	0,23
Rural	71,24	53,52	2,86	0,93	40,85	1,23	0,04	7,62	2,41	-	-	1,38	0,36	0,02	0,66	15,3
Total	100	81,99	28,85	0,97	42,88	1,57	0,04	7,68	2,48	0,06	-	1,38	0,36	0,02	0,66	15,53

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Quadro 100 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante de Água Branca

Situação do domicílio	Moradores em domicílios particulares permanentes e Moradores em domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio, segundo a existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário															
	Total	Tinham banheiro							Tinham sanitário						Não tinham banheiro nem sanitário	
		Total De uso exclusivo do domicílio	De uso exclusivo do domicílio - rede geral de esgoto ou pluvial	De uso exclusivo do domicílio - fossa séptica	De uso exclusivo do domicílio - fossa rudimentar	De uso exclusivo do domicílio - vala	De uso exclusivo do domicílio - rio, lago ou mar	De uso exclusivo do domicílio - outro	Total Tinham sanitário	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar		Outro escoadouro
Urbana	5.090	5.029	4.569	10	385	58	-	7	14	14	-	-	-	-	-	47
Rural	14.253	10.372	507	170	7.773	241	11	1.670	505	-	-	268	74	3	160	3.376
Total	19.343	15.401	5.076	180	8.158	299	11	1.677	519	14	-	268	74	3	160	3.423

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010.

Quadro 101 – Destino do Esgoto Sanitário dado por Habitante (%) de Água Branca

Situação do domicílio	Moradores (%) em domicílios particulares permanentes e Moradores em domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio, segundo a existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário															
	Total	Tinham banheiro							Tinham sanitário						Não tinham banheiro nem sanitário	
		Total De uso exclusivo do domicílio	De uso exclusivo do domicílio - rede geral de esgoto ou pluvial	De uso exclusivo do domicílio - fossa séptica	De uso exclusivo do domicílio - fossa rudimentar	De uso exclusivo do domicílio - vala	De uso exclusivo do domicílio - rio, lago ou mar	De uso exclusivo do domicílio - outro	Total Tinham sanitário	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar		Outro escoadouro
Urbana	26,31	26	23,62	0,05	1,99	0,3	-	0,04	0,07	0,07	-	-	-	-	-	0,24
Rural	73,69	53,62	2,62	0,88	40,19	1,25	0,06	8,63	2,61	-	-	1,39	0,38	0,02	0,83	17,45
Total	100	79,62	26,24	0,93	42,18	1,55	0,06	8,67	2,68	0,07	-	1,39	0,38	0,02	0,83	17,7

Fonte: Censo Demográfico – IBGE, 2010..

A forma predominante de abastecimento de água em 1.324(97,2%) domicílios da área urbana era através da rede geral, enquanto na área rural, somente 1.500 (44,7%) eram abastecidos pela rede geral. As outras formas de abastecimento, especialmente, na área rural eram através de poços ou nascentes (77,8%), carros-pipa (13,0%).

Algumas considerações sobre o destino do esgotamento sanitário em Água Branca, por domicílio e por habitantes.

c) Domicílios

Em um total de 4.725 domicílios existentes no Município, 3.366 (71,24%) unidades estavam localizadas na área rural, e 1.359 (28,76%) unidades na área urbana.

d) Banheiros

Em um total de 4.725 domicílios existentes no Município, 3.874 (81,9%) unidades tinham banheiro. É importante observar que na área rural, 21,5% dos domicílios não possuíam banheiro.

e) Destino do esgoto por domicílio

Na área urbana, 90,4% dos domicílios utilizam a rede coletora geral de esgotos. O restante dos domicílios da área urbana utilizam fossa negra ou outra forma de disposição dos efluentes.

Na área rural, 4,0% dos domicílios utilizam a rede coletora geral, enquanto o restante 96,0% utilizam as fossas negras ou outra forma de disposição dos efluentes.

f) Tratamento dos esgotos

A mais importante conclusão sobre o esgotamento sanitário no Município de Água Branca é que não há nenhum tipo de tratamento, tanto na área urbana da sede, como em toda a área rural. Na área urbana, os efluentes são coletados por rede e

dispostos em dois canais naturais (talvegues 1 e 2), cujo destino final é o Rio São Francisco.



Figura 245 – Locais de lançamento de esgoto na sede
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Em toda a área rural, os efluentes são dispostos em fossa negra, ou a céu aberto ou direcionados a cursos d'água.

As possíveis ações a serem recomendadas para resolver as questões relativas ao esgotamento sanitário no Município de Água Branca constarão do próximo produto a ser elaborado o Prognóstico, Programas, Projetos e Ações – P3.

10.2. Prestador do serviço de esgotamento sanitário de esgoto

A Prefeitura Municipal de Água Branca é, atualmente, o real prestador do serviço de esgotamento sanitário.

10.2.1. Estrutura organizacional da Prefeitura

O organograma da Prefeitura de Água Branca é composto do Gabinete do Prefeito e oito Secretarias, a saber: Secretaria de Administração e Finanças; Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente; Secretaria de Assistência Social; Secretaria de

Educação e Desporto; Secretaria de Governo e Articulação Política; Secretaria de Juventude, Cultura e Turismo. Secretaria de Obra, Viação e Urbanismo; Secretaria de Saúde.

O **Quadro 102** mostra as competências das diversas secretarias da Prefeitura de Água Branca.

Quadro 102 – Competências das diversas secretarias da Prefeitura

Secretarias	Competências
Gabinete do Prefeito	<p>Assessorar diretamente o Prefeito na adoção de medidas administrativas;</p> <p>Elaborar e assessorar o expediente oficial do Prefeito, supervisionar a elaboração de sua agenda administrativa e social;</p> <p>Encaminhar para publicação os atos do Prefeito;</p> <p>Coordenar a elaboração de mensagens e exposições de motivos do Prefeito à Câmara Municipal;</p> <p>Elaborar as minutas de atos normativos, em articulação com a Procuradoria Geral do Município ou secretário da área específica.</p>
Secretaria de Administração e Finanças	<p>Definir diretrizes, promover, coordenar, acompanhar e avaliar planos e projetos relativos à gestão de pessoas;</p> <p>Controle e o acompanhamento do patrimônio e dos gastos públicos e a modernização da gestão da Administração Pública Municipal;</p> <p>Controle, cobrança e arrecadação de tributos municipais;</p> <p>Administração financeira e contábil, da arrecadação de tributos e rendas e do pagamento dos compromissos da municipalidade;</p> <p>Elabora as leis orçamentárias do município.</p>
Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	<p>Planejamento, apoio e desenvolvimento da política agrícola, pecuária, do abastecimento e da proteção do meio ambiente.</p>
Secretaria de Assistência Social	<p>Elaborar o Plano de Ação Municipal das políticas da assistência social, da vigilância alimentar e antidrogas;</p> <p>Acompanhamento e avaliando a Política Municipal de Assistência Social.</p>

Secretarias	Competências
Secretaria de Educação e Desporto	<p>Formular e executar a política educacional do município;</p> <p>Executar, supervisionar e controlar as ações municipais relativas ao cumprimento das determinações constitucionais referente à educação, cultura e desporto;</p> <p>Incentivo à implantação do ensino com base;</p> <p>Promover atividades relacionadas ao suprimento de recursos físicos e pedagógicos para o sistema municipal de ensino;</p> <p>Controle da demanda de alunos e oferta de escolas, cursos e vagas;</p> <p>Difundir conhecimentos e atividades educacionais, culturais, desportivas;</p> <p>Propor a política cultural do município;</p> <p>Fomentar o desenvolvimento de programas, projetos e atividades de integração das ações voltadas ao esporte e ao lazer;</p> <p>Realizar campeonatos de esportes nas escolas municipais e no município;</p>
Secretaria de Governo e Articulação Política	<p>Promover as relações político-administrativas com os municípios e com os órgãos e entidades públicas e privadas;</p> <p>Executar as atividades de assessoramento legislativo, acompanhado a tramitação, na Câmara de projetos de interesse do Executivo e manter contatos com lideranças políticas comunitárias e parlamentares do município;</p> <p>Assessorar o Governo Municipal na interlocução com a União, o Estado e outros Municípios;</p> <p>Representação, atendimento e articulação política e social;</p> <p>Serviços de publicidade, comunicação social, de relações públicas e de campanhas e institucionais.</p>
Secretaria de Juventude, Cultura e Turismo	<p>Propor e executar as políticas públicas voltadas ao interesse da juventude;</p> <p>Planejar e acompanhar a política municipal de desenvolvimento do turismo e da cultura;</p> <p>Localizar, identificar, reconhecer, resgatar, valorizar e preservar manifestações culturais e turísticas do município;</p> <p>Apoiar e incentivar a produção, a valorização e a difusão das manifestações artísticas e culturais;</p> <p>Participar de atividades de planejamento, monitoramento e acompanhamento de ações de implementação nas áreas de interesse,</p>

Secretarias	Competências
	visando o desenvolvimento cultural; Organização e a promoção de eventos turísticos e culturais; Coordenar eventos comunitários..
Secretaria de Obra, Viação e Urbanismo	Assessorar o Chefe do Poder Executivo; Elaborar estudos e projetos, gerenciar, executar e fiscalizar obras de infraestrutura urbana e rural; Executar os serviços de manutenção de parques, praças, jardins públicos e arborização; Executar as atividades relativas à limpeza urbana; Manter os serviços de iluminação pública e dos prédios municipais; ruas, avenidas e povoados; Fiscalizar os serviços permitidos ou concedidos pelo município; Guardar, conservar a frota de veículos e máquinas rodoviárias da prefeitura; Executar os serviços de conservação da malha rodoviária municipal; Promover a elaboração de projetos e obras públicas; Promover a construção e a conservação dos próprios da Municipalidade.
Secretaria de Saúde	Promover medidas de prevenção e proteção à saúde da população; Atender e orientar a todos quantos busquem quaisquer informações que se possa prestar relacionadas ao sistema de saúde.

Fonte: PREFEITURA DE ÁGUA BRANCA, 2021.

Segundo informações da Secretaria de Obras, Viação e Urbanismo, a mesma não conta com pessoal próprio para a manutenção das redes de esgoto já implantadas na área urbana. Quando estes serviços se mostram necessários, são contratados profissionais autônomos, bombeiros, pedreiros, e ajudantes. A Prefeitura Municipal fornece o apoio necessário em termos de transporte, equipamentos e ferramentas. A Secretaria de Obras conta com uma retroescavadeira e um caminhão basculante para apoio nos serviços de manutenção.

10.2.2. Regulação dos serviços de saneamento

A Prefeitura Municipal não possui uma regulamentação específica pelos trabalhos que ele presta no serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A ARSAL é a agência reguladora dos serviços de água e esgoto, conforme mostrado no item 2.3.2, embora a CASAL não tenha assumido a operação do SES.

10.2.3. Política tarifária

A Prefeitura Municipal não cobra pelos serviços de água e esgoto que presta à população. O item 2.3.3 mostra a política tarifária praticada pela ARSAL, referente aos serviços de água e esgoto.

10.2.4. Sistemas Esgotamento Sanitário em Localidades Rurais

Nas comunidades rurais do Município de Água Branca, inclusive comunidades quilombolas ou assentamentos, não há nenhum sistema de tratamento de esgotos sanitários. O **Quadro 103** relaciona as localidades da área rural do Município de Água Branca, conforme levantamento realizado pela equipe técnica do Instituto Gesois. O sistema de tratamento de esgoto usualmente existente nas comunidades rurais é o de fossa negra ou rudimentar, sistema este inadequado, pois contamina o solo e o lençol freático. Foram constatados lançamentos a céu aberto na maioria das comunidades rurais.

Quadro 103 – Localidades rurais

Localidades		
Turco	Serra do Paraíso	Serra Grande
Tabela	São Bento	Saquinho
Serra do Sítio	Salina	Queimadas
Papa Terra	Riacho Seco	Poços Salgados
Mulungu	Riacho Novo	Pilãozinho
Moreira de Cima/Malhada das Pedras	Pendência	Olho d'Água das Pedras
Mercador	Morro Vermelho	Craunã
Lagoa das Pedras	Matinha	Caixãozinho
Distrito de Tingui	Lagoa do Caminho	Sítio Jardim
Distrito Tabuleiro	Lagoa do Alto	Comunidade Laranjeiras
Conceição	Frade	Comunidade Baixa do Pico
Campo Verde	Cansação	Serra do Lucas
CAL	Campo do Urubú	Casa Nova
Boqueirão	Caiçara	Baixa do Pico
Alto dos Coelhoos	Anum	Sítio Fernanda
Três Pedras	Sítio Rosado	Sítio Carangonhas
Sítio Tatajuba	Preguiçoso	Serra do Meio
Sítio Onça	Sítio Quilombo Queimadas	Sítio São Miguel
Sítio Olaria	Sítio Baé	Sítio Marapé
Sítio Croatá	Sítio Mendengue	Quilombola Barro Preto
Sítio Batuque	Assentamento Salgadinho	Assentamento N.S.Conceição
Sítio Barrado	Assentamento Exxu	Assentamento Padre Cícero
Comunidade Serra do alto da Boa Vista	Assentamento Navio	Umbuzeiro de Baixo
Pau Ferro	Assentamento Chupete	Serra do Ouricuri

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

10.2.5. Áreas preocupantes e situações de emergência

Conforme já informado, em relação aos serviços de esgotamento sanitário, todo o Município de Água Branca, inclusive área urbana e rural encontram-se em situação preocupante.

10.3. Investimentos e Projetos Futuros

Não foram informados investimentos e nem projetos futuros com relação ao esgotamento sanitário.

10.4. Percepção da população

Nos dias 13 e 14 do mês de abril de 2021, foram realizadas oficinas para o Diagnóstico Rápido Participativo – DRP, abertas para toda população de Água Branca, nos setores:

- **Setor 1** – Zona urbana, Serrana;
- **Setor 2** – Zona Rural Alta. Moxotó;
- **Setor 3** – Zona Rural Baixa, Canal do Sertão.

O **Quadro 104** mostra um resumo das principais demandas das comunidades do Município de Água Branca. Verificou-se um fato interessante, pois, mesmo não havendo tratamento do esgoto da sede municipal, não ocorreu nenhuma manifestação a este fato por ocasião das oficinas, embora nos contatos mantidos por ocasião dos levantamentos, esta questão tenha sido constantemente levantada pela comunidade, fato este que incomoda a todos.

Com relação ao esgotamento sanitário das comunidades rurais, a preocupação com a falta de um sistema adequado de tratamento de efluentes, bem como a falta de módulos sanitários, foram questões presentes em toda a oficina. As lideranças comunitárias estão cientes que o uso de fossas negras ou rudimentares é inadequado.

Quadro 104 – Problemas levantados pelas comunidades com relação aos serviços de esgotamento sanitário

ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Problema levantado
Sede	Não houve nenhuma manifestação.
Queimadas	Algumas residências sequer possuem banheiro.
	Ausência de esgotamento sanitário na comunidade.
Maxi	Algumas residências sequer possuem banheiro.
Quilombo Lagoa das Pedras	Menos de 75% das residências possuem banheiro.
	Poucas casas possuem as fossas, mas construídas de forma inadequada, onde os dejetos são escoados pelas águas das chuvas para os riachos.
Serra das Viúvas	Algumas casas da comunidade possuem fossa negra.
	As águas provenientes dos banheiros não têm destino correto e ficam a céu aberto.
	A água de lavagens de roupa é destinada a céu aberto.
Comunidade Kalankó	Na comunidade indígena o esgotamento sanitário é feito por fossa e que algumas casas o despejam a céu aberto.
Maxi	A maioria das casas possuem fossa rudimentar.
	Muitas casas despejam os esgotos a céu aberto.
	Quando as fossas enchem, os próprios moradores esvaziam aumentando o risco de contaminação.
Cacimba Cercada	Na grande maioria das casas os esgotos estão a céu aberto, sendo algumas com fossas.
	Um dos problemas é que existem muitas casas de taipas, onde os banheiros estão a céu aberto, contaminando os solos e as águas, e podem gerar problemas de saúde.
ESF Alto dos Coelhos	Os esgotos são despejados em um riacho, onde contamina as águas deixando-a inutilizada.
	Algumas famílias destinam os esgotos a céu aberto, aumentando a quantidade de pessoas que se contaminam com as doenças através dos vetores mecânicos como as moscas.
	Algumas casas possuem fossas, mas não tem nenhuma estrutura adequada.
Papa Terra	O esgotamento sanitário é em grande maioria por fossas, onde poucos moradores ainda destinam os dejetos a céu aberto.
Tabuleiro	Na minha comunidade quase 100% são por fossas, sendo que algumas pessoas utilizam os matos para fazer as suas necessidades fisiológicas, contaminando assim o meio ambiente.
Tingui	Todas as casas possuem banheiros e fossas rudimentares.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Problema levantado
	Foi proposto realizar o esgotamento através de esgoto, destinando os dejetos para o riacho e a comunidade não aceitou.
ACS	Algumas casas possuem módulos sanitários e que boa parte dos dejetos ficam a céu aberto.
Assentamento Navio	o esgotamento sanitário é complicado, pois poucas casas têm fossa, e devido a falta de água a grande maioria destina os dejetos a céu aberto.

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A percepção das comunidades que participaram intensamente das oficinas é que a situação do esgotamento sanitário no Município de Água Branca é uma preocupação de todos.

10.5. Considerações Finais

O objetivo de tal documento é descrever de forma detalhada e explicativa o sistema de esgotamento sanitário no Município de Água Branca. 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.

- A indefinição com relação à concessão dos serviços de esgotamento;
- A falta de tratamento de esgotos na sede é extremamente preocupante;
- O mesmo pode ser dito com relação às áreas rurais;
- O lançamento do esgoto *in natura* no Rio São Francisco deve ser motivo de preocupação de todos, poder público e iniciativa privada;

De toda forma, espera-se que as informações exploradas no presente documento possam propiciar um adequado prognóstico do município e que assim sejam traçadas ações ideais para solucionar as demandas da população.

11. 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 232**.

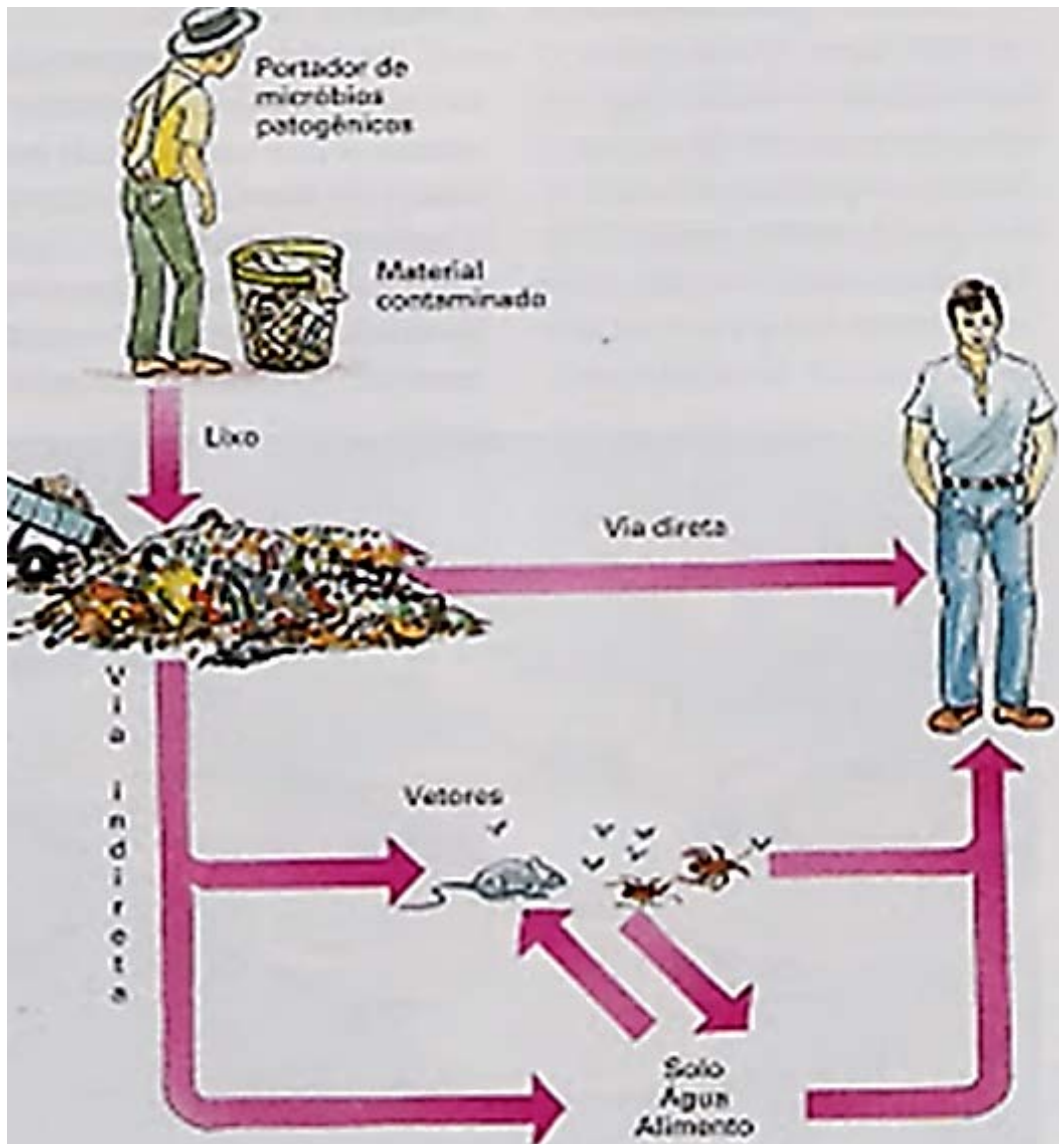


Figura 246- Vias de Contaminação do Homem pelo Lixo
Fonte: FORANTTINI, 1979.

A **Figura 233** 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 247 - 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.

Os últimos vazadouros públicos localizados na região Sul foram finalizados nos municípios de Feliz Deserto, Piaçabuçu, Igreja Nova e Penedo. Desta forma, graças ao trabalho iniciado em 2015 pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), as prefeituras passaram a compreender a necessidade de cumprir a Política Nacional de Resíduos Sólidos, vencida desde 2014, passando a destinar toda a produção de resíduos gerados pela população para a Central de Tratamento do Agreste, localizada em Craíbas.

O resultado de todo este empenho coloca Alagoas como o primeiro Estado do Nordeste e fechar todos os lixões. Em âmbito nacional, Alagoas é o terceiro do país a finalizar de vez os vazadouros existentes nos municípios. Para alcançar este marco na história recente de Alagoas, o Governo tratou de priorizar a pauta ambiental desde janeiro de 2015. A partir de então, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos conseguiu aprovar, junto à Assembleia Legislativa do Estado, a Lei 7749 de 13/10/2015, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e Inclusão Produtiva.

Outros mecanismos também foram considerados importantes para o cumprimento da política nacional. São eles: os Planos Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) e Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS). Ambos foram resultados de um trabalho conjunto entre a SEMARH, prefeituras, consórcios públicos e a empresa Floram Engenharia.

O aterro Cigres, localizado em Olho d'Água das Flores, recebe os resíduos de Olho d'Água das Flores; Batalha; Senador Rui Palmeira; Carneiros; Monteirópolis; São José da Tapera; Olivença; Santana do Ipanema; Belo Monte; Pão de Açúcar; Maravilha; Palestina; Dois Riachos; Cacimbinhas; Major Isidoro; Poço das Trincheiras; Ouro Branco; Jacaré dos Homens; Jaramataia; Água Branca; Pariconha; Inhapi; Canapi; Piranhas; Delmiro Gouveia; Mata Grande e Olho d'Água do Casado.

Além do empenho da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, o Instituto do Meio Ambiente (IMA) também exerceu um papel preponderante ao fiscalizar a recuperação das áreas degradadas nos lixões já encerrados.

O próximo passo para as prefeituras é a realização do Plano de Recuperação das Áreas Degradadas que deve ser apresentado ao IMA dentro de um ano, para que em até quatro anos todas essas áreas estejam completamente recuperadas.

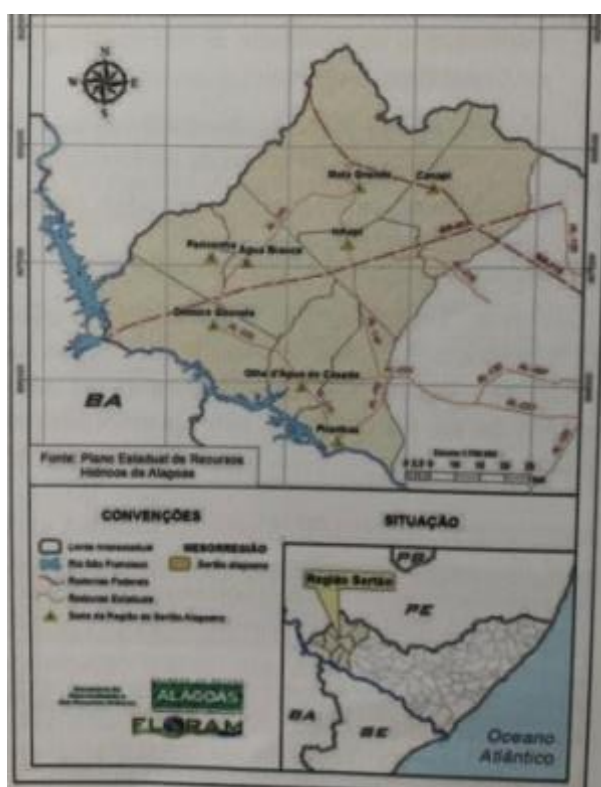


Figura 248 – Mapa de Localização da Região Sertão do Estado de Alagoas
Fonte: FLORAM, 2015.

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:

Quadro 105- Classificação dos Resíduos Quanto à Origem

Classificação		Descrição
Resíduos Sólidos Urbanos	Resíduos sólidos domiciliares (RSD)	De origem das atividades domésticas nas residências, sua composição varia muito conforme a localização geográfica e o poder aquisitivo, podendo ser encontrados restos de alimentos, papel higiênico, papel, plástico, vidro, entre outros.
	Resíduos sólidos de limpeza pública (RSLP)	Aqueles resultantes das atividades de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana, tendo composição variável conforme o local e a situação onde é recolhido. Pode conter folhas de árvores, galhos e grama, cigarros, animais mortos, papel, plástico, restos de alimentos, entre outros;
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico		Gerados nas atividades relacionadas aos serviços de saneamento, a exemplo dos lodos gerados nas estações de tratamento, excetuando-se os classificados como resíduos sólidos urbanos.
Resíduos volumosos (RV)		Constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens e outros, têm como principal impacto o grande volume. Este tipo de resíduo, na maioria dos municípios, não é coletado pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional.
Resíduos de construção civil (RCC)		Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. São componentes presentes nos RCC o concreto, tijolos, areia, solo, poeira, lama, rocha, asfalto, metais, madeiras, papel e matéria orgânica. Esse tipo de resíduo apresenta baixa periculosidade, sendo enquadrado pela NBR nº 10.004 de 2004 (ABNT, 2004) como resíduos classe IIB, ou seja, não perigosos e inertes. O principal impacto desse tipo de resíduo, assim como os resíduos volumosos, é o grande volume gerado.
Resíduos de serviço de saúde (RSS)		Gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária), composto, entre outros, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). De acordo com a Resolução CONAMA nº 358/2005, os geradores de RSS podem ser todos os estabelecimentos de serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento; serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses;

Classificação	Descrição
	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 transporte	Gerados em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira. Os resíduos desses locais podem conter substâncias capazes de veicular doenças entre cidades, estados e países, por isso devem ter gerenciamento adequado. Eles podem ser constituídos de resíduos infectantes, resíduos químicos, resíduos orgânicos, embalagens em geral, material de escritório, cargas em perimento, apreendidas ou mal acondicionadas, lâmpadas, pilhas e baterias, resíduos contaminados de óleo e resíduos de atividades de manutenção dos meios de transporte. Os resíduos que não apresentam risco de contaminação, podem ser tratados como resíduo sólido urbano.
Resíduos de mineração	Gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minério, podendo ser constituídos de solo removido, metais pesados, restos e lascas de pedras, entre outros.
Resíduos sólidos cemiteriais	Gerados nos cemitérios, como os resíduos da decomposição de corpos provenientes do processo de exumação, podendo conter também resíduos de outras tipologias como RSLP e RCC, gerados na manutenção do local.
Resíduos de óleos comestíveis	Gerados no processo de preparo de alimentos, podendo ser originados nos domicílios ou em estabelecimentos fabricantes de produtos alimentícios e do comércio, como bares e restaurantes.

Fonte: Adaptado DO BRASIL, 2010.

Além disso, os resíduos sólidos são classificados quanto a sua periculosidade, conforme apresentado no **Quadro 106**, baseada na PNRS (BRASIL, 2010).

Quadro 106- Classificação dos Resíduos Sólidos Segundo Periculosidade

Classificação	Descrição
Resíduos perigosos	Aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica.
Resíduos não perigosos	Aqueles não enquadrados como resíduos perigosos
Resíduos Classe I - Perigosos	Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar: risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada, apresentando ao menos uma das características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
Resíduos Classe II A – Resíduos não inertes	Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos ou de resíduos Classe II B - Inertes, nos termos da Norma. Os resíduos Classe II A – Não inertes, apresentam propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Exemplos tais como: a varrição de indústrias, lodo físico-químico ou biológico da Estação de Tratamento de Efluentes etc.
Resíduos Classe II B – Resíduos não inertes	Quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a NBR 10.007, além de submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando aspectos como: cor, turbidez, dureza e sabor (vidros, metais, plásticos e entulhos), conforme anexo G da NBR 10.004.

Fonte: Adaptado do Brasil, 2010.

Conforme Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n.º 306/04 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são classificados em (**Figura 235**):



Figura 249- Classificação dos Resíduos de Saúde
 Fonte: Adaptado GESOIS, 2021.

De acordo com a NBR 15.113, e com a Resolução CONAMA nº 307, os Resíduos da Construção Civil (RCC) são classificados como (**Figura 236**):





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 250 - 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 no **Quadro 107**, 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).

Quadro 107- – 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 **Quadro 108**.

Quadro 108– Valores *Per Capita* de Produção de Resíduos de Acordo com a Faixa Populacional Segundo PNSB 2000

Intervalo Populacional	Produção <i>per capita</i> kg/hab./dia
<15.000	0,57
15.000 - 50.000	0,65
50.000 - 100.000	0,69
100.000 - 200.000	0,79
200.000 - 500.000	0,9
500.000 – 1.000.000	1,12
>1.000.000	1,39

Fonte: IBGE, 2014.

Os hábitos de consumo da população influenciam diretamente na produção de resíduos sólidos. Tanto que a diferentes intervalos populacionais são atribuídos diferentes valores *per capita* de produção desses resíduos. Sendo assim, pode-se inferir que fatores como maior grau de urbanização, poder aquisitivo ou mesmo o modo de vida das populações determinam a produção média de resíduos sólidos.

O fato de serem estabelecidos intervalos populacionais e para estes atribuídos diferentes valores *per capita* de produção de resíduos é a comprovação de que, em cada estrato populacional os hábitos de consumo determinados, sejam pelo maior grau de urbanização, com reflexos na renda, ou as próprias condições ou modos de vida das populações, constituem-se em elementos influenciadores da produção média de resíduos sólidos.

O lixo pode ser caracterizado em função da sua composição física ou gravimétrica, que corresponde à distribuição relativa do peso bruto de cada um de seus materiais componentes, ou seja, traduz o valor relativo, ou percentual, de cada componente presente no lixo em relação ao seu peso total. Enquanto a composição gravimétrica traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada, o peso específico (PE) aparente trata-se do peso do lixo solto em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação, expresso em kg/m³. Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações.

O valor do peso específico é bastante variável, pois depende fundamentalmente da quantidade de matéria orgânica contida nos resíduo sólidos. Na literatura técnica esse valor varia de 100 a 250 kg/m³.

Na ausência de dados mais precisos, podem-se utilizar os valores de 230 kg/m³ para o peso específico do lixo domiciliar, 280 kg/m³ (bastante variável de acordo com sua composição) para o peso específico dos resíduos de serviços de saúde e de 1.300 kg/m³ (NETO, 2005) para o peso específico de entulho de obras.

O teor de umidade representa a quantidade de água presente no lixo, medida em percentual do seu peso. Esse parâmetro se altera em função das estações do ano e da incidência de chuvas, podendo-se estimar um teor de umidade variando em torno de 40 a 60%. A compressividade é o grau de compactação ou a redução do volume que uma massa de lixo pode sofrer quando compactada. Submetido a uma pressão de 4 kg/cm², o volume do lixo pode ser reduzido de um terço a um quarto do seu volume original.

O potencial hidrogeniônico (pH) do lixo indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos. Em geral, situa-se na faixa de 5 a 7. A composição química consiste na determinação dos teores de cinzas, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras. A relação carbono/nitrogênio (C:N) indica o grau de decomposição da matéria orgânica do lixo nos processos de tratamento/disposição final. Em geral, essa relação encontra-se na ordem de 35/1 a 20/1.

As características biológicas do lixo são aquelas determinadas pela população microbiana e dos agentes patogênicos presentes no lixo que, ao lado das suas características químicas, permitem que sejam selecionados os métodos de tratamento e de disposição final mais adequado.

O conhecimento das características biológicas dos resíduos tem sido muito utilizado no desenvolvimento de inibidores de cheiro e de retardadores/aceleradores da decomposição da matéria orgânica, normalmente aplicados no interior de veículos de coleta para evitar ou minimizar problemas com a população ao longo do percurso

dos veículos. Da mesma forma, estão em desenvolvimento processos de destinação final e de recuperação de áreas degradadas com base nas características biológicas dos resíduos.

As informações obtidas pela composição gravimétrica da amostra de uma fração de determinado volume de resíduo coletado, disponibilizado dentro de uma seleção heterogênea, demonstra os comportamentos e tendências consumistas de um setor da sociedade. A obtenção desses dados garante uma análise prática e básica para qualquer tomada de decisão no manejo dos resíduos sólidos.

O processo consiste em separar os lixos recicláveis dos rejeitos. É despejado todo o lixo dos sacos após coleta planejada, e então separados os recicláveis dos rejeitos, que são colocados em tambores. São considerados como rejeitos todos os resíduos que não possuem valor de mercado, como fraldas, grama, terra, papel higiênico, copos de plásticos, pilhas, lâmpadas, borrachas e cerâmicas.

Com o método de quarteamento, estabelecido pela norma ABNT NBR 10.006, pode se comparar, por exemplo, bairros sem coleta seletiva, que apresentam porções maiores de resíduos orgânicos, metais, papeis, têxtil, vidro e embalagens longa vida misturados, e bairros com coleta seletiva, que apresentam porções maiores de rejeitos, visto que o restante do material já foi separado.

11.3. Geração, Caracterização, Composição Per Capita e Densidade

De acordo com os dados fornecidos pela Prefeitura de Água Branca 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 Água Branca, a quantidade de resíduos sólidos coletada é de 4,0 ton/dia o que perfaz *per capita* de 0,67 kg.hab/dia. Este valor está abaixo da média nacional de 1,0 kg/hab.dia.

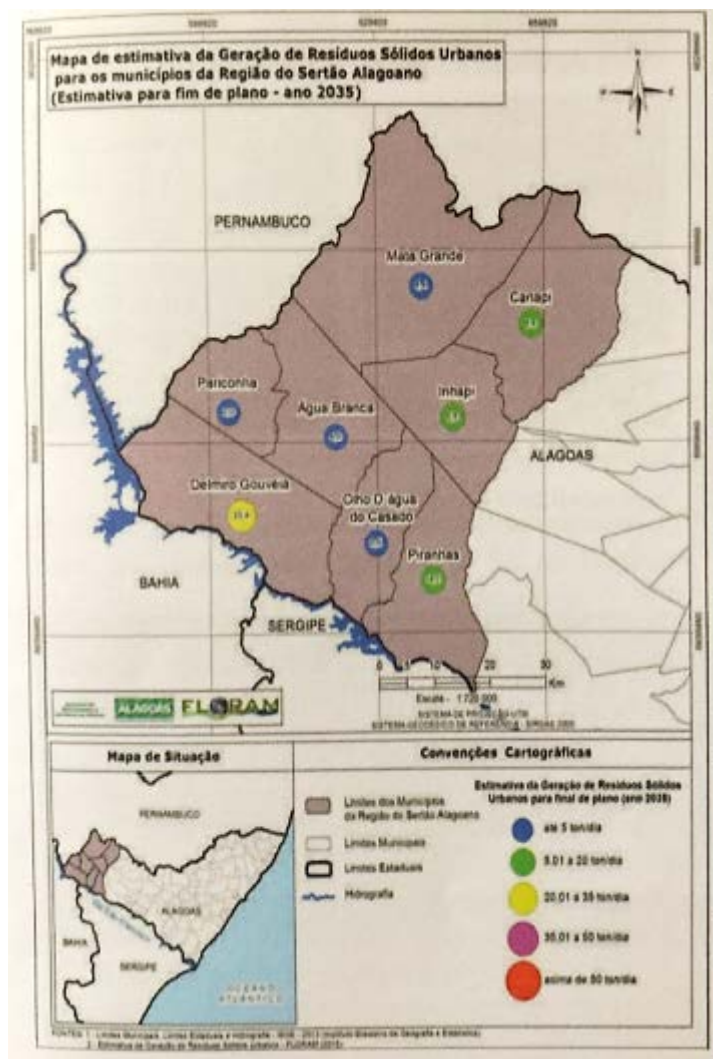


Figura 251 - Estimativa de Geração de RSU nos Municípios da Região Sertão
Fonte: FLORAM, 2015.

Além da coleta de resíduos sólidos a prefeitura executa a coleta de resíduos sólidos domiciliar especial (entulho), aproximadamente 30t/mês. 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 Água Branca 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: (**Quadro 109**)

Quadro 109: Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos

Material	%
Plástico	13,36
Papelão	10,02
Metal	3,16
Vidro	1,93
Matéria Orgânica	60,63
Outos	10,90

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

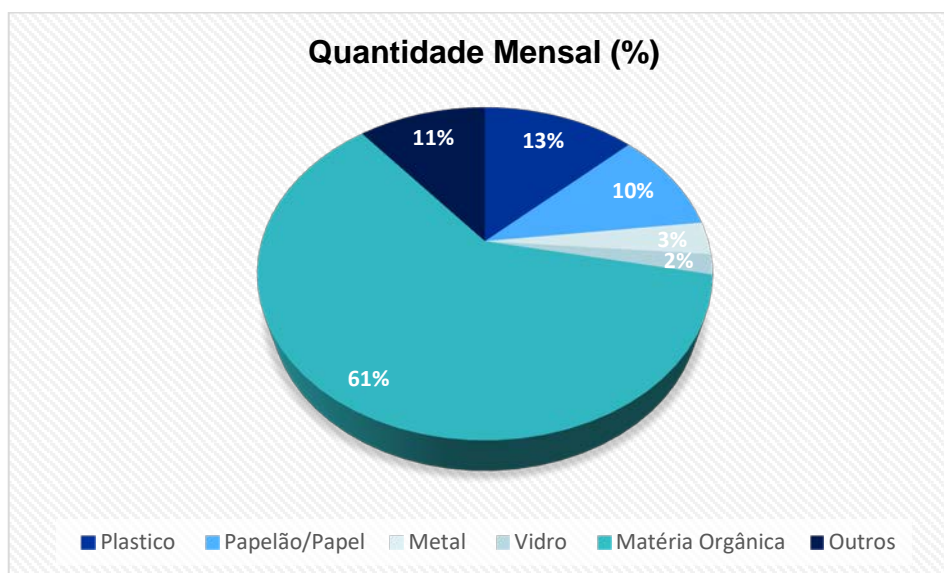


Gráfico 1- Quantidade Mensal dos Resíduos Sólidos Urbanos

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

Quadro 110– Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos em Água Branca

Classificação		Geração <i>per capita</i> , segundo estudos	Geração Total em Água Branca
Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)		0,79 kg/hab. dia	0,64 t/dia (120,0 t/mês)
Resíduos Volumosos (RV)		30 kg/hab. ano	189,0 t/ano
Resíduos e Construção Civil (RCC)		500 kg/hab. ano	3.150 t/ano
Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)		0,005 kg/hab. dia	0,031 t/dia (0,93 t/mês)
Resíduos em Logística Reversa	Pilhas	4,34 unidades/hab. ano	27.342 unidade/ano
	Baterias	0,09 unidades/hab. ano	567,0 unidade/ano
	Lâmpadas	4unidades/domicilio/ano	7.412,00 unidade/ano
	Pneus	2,9 kg/hab.ano	18,72 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 na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

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

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

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

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

VII – controle social;

VIII - segurança, qualidade e regularidade;

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

I - a existência de plano de saneamento básico;

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

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

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

c) Resoluções CONAMA

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

d) Normas ABNT

- NBR 10.004 – Classificação de Resíduos Sólidos;
- NBR 10.005 – Lixiviação de Resíduos;
- NBR 10.006 – Solubilização de Resíduos;

- NBR 10.007 – Amostragem de Resíduos;
- NBR 10.703 – Degradação do Solo – Terminologia;
- NBR 12.988 – Líquidos Livres - Verificação em Amostra de Resíduo.

e) Normas ABNT sobre Aterros Sanitários/ Industriais

- NBR 8.418 – Apresentação de Projetos de Aterros de Resíduos Industriais Perigosos;
- NBR 8.419 – Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos;
- NBR 10.157 – Aterros de Resíduos Perigosos - Critérios para Projeto, Construção e Operação;
- NBR 13.896 – Aterros de Resíduos Não Perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação.

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

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

g) Características e Dimensões

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

h) Normas ABNT sobre Resíduos de Serviços de Saúde

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

i) Normas ABNT sobre Resíduos de Serviços de Saúde

- NBR 15.112/2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Área de Transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- Norma NBR 15.113/2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- Norma NBR 15.114/2004 – Resíduos sólidos da construção civil e áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- Norma NBR 15.115/2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;
- Norma NBR 15.116/2004 Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

j)

k) 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.

l) Legislação Estadual

- Lei Estadual nº 77.49-15, lei da Política Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas e inclusão Produtiva;
- Resolução CEPRAM – dispensa a licença PEV – Logística Reversa
- Lei 7081/2009, institui a Política Estadual de Saneamento Básico, disciplina ou consórcio público ou convênio da cooperação entre entes federados para autorizar a gestão associada pública do Saneamento

m) Legislação Municipal

- Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Região do Sertão (PIGIRS)
- Lei nº441 do Código de Posturas do município
- Lei nº630/2013, que ratifica o protocolo de intenções do Consórcio Regional do Sertão Alagoano (CRERSSAL)

11.5. Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos A gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

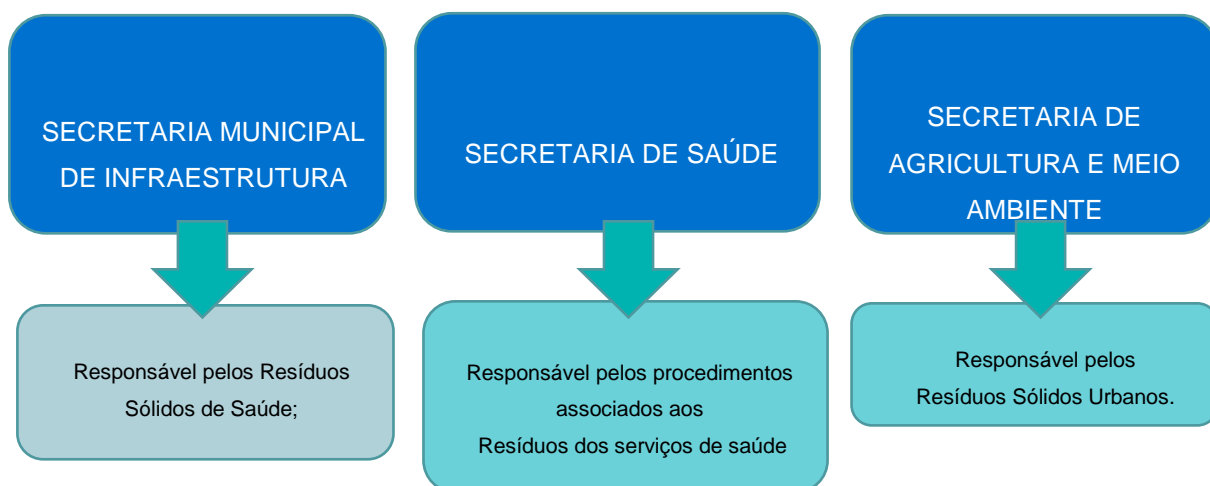
Trata do envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, melhorando dessa forma a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade.

Para tanto, é necessário levar em consideração as características das fontes de produção; o volume e os tipos de resíduos, dando a eles tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas; as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

Os municípios, de forma geral, costumam tratar o lixo produzido apenas como material não desejado, a ser recolhido e descartado, podendo, no máximo, receber algum tratamento manual ou mecânico para ser finalmente disposto em aterros.

Trata-se de uma visão distorcida em relação ao foco da questão socioambiental, encarando o lixo mais como um desafio técnico para o qual se deseja receita política, do que um investimento de inclusão social, com possível eficiência operacional e equipamentos especializados.

No modelo de gestão atual do Município de Água Branca 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 Água Branca, 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

- Implementar o PRAD – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

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.

a) Desenvolvimento institucional, capacitação e segurança

- Falta de programas de treinamento;
- Determinação da equipe, equipamento e recursos para gerenciamento;
- Ausência do Conselho Municipal paritário e transparência de informações;

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 sistema de limpeza urbana da cidade deve ser institucionalizado segundo um modelo de gestão que, tanto quanto possível, seja capaz de:

- Promover a sustentabilidade econômica das operações;
- Preservar o meio ambiente;
- Preservar a qualidade de vida da população;
- Contribuir para a solução dos aspectos sociais envolvidos com a questão;

Em todos os segmentos operacionais do sistema deverão ser escolhidas alternativas que atendam simultaneamente a duas condições fundamentais:

- Sejam mais economicamente viáveis;
- Sejam tecnicamente corretas ao ambiente e à saúde da população.

O modelo institucional em Água Branca é o da Administração Municipal.

O modelo institucional dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, no município de Água Branca é implantado pela empresa terceirizada.

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 Água Branca, 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 238**)



Figura 252- Sacolas Plásticas para Acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos

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 Água Branca, a população urbana atendida pelo serviço de coleta é de 100%. Porém, em visita de campo, foi observado acúmulo de resíduos em vários pontos e lotes vagos. (**Figura 239** e **Figura 240**).



Figura 253– RSU Lançados Inadequadamente em Via Pública.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 254– RSU Lançados Inadequadamente em Lote Vago.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A frequência da coleta dos resíduos domiciliares é de três vezes e duas por semana no centro e nos bairros.

- Coleta na Área Urbana- Centro, Bairro Novo, Enoque Gomes, Bela Vista e Vila Vicente.

O pessoal ocupado no manejo e gestão de resíduos são todos terceirizados. Na coleta de resíduos sólidos são usados 03 funcionários, varrição e capina 22 funcionários, 02 motoristas, destinação final 02 funcionários, 02 em atividades administrativas, em outras atividades 04, totalizando 36 funcionários. O número de funcionários existentes, são suficientes para a execução dos serviços.

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

Os veículos normalmente indicados para as atividades de coleta são caminhões com carrocerias sem compactação e/ou com carrocerias compactadoras. As carrocerias sem compactação mais empregadas na limpeza urbana são:

a) Basculante convencional

- Vantagens: possibilidade de utilização em outros serviços do município.
- Desvantagens: o lixo pode se espalhar pela rua devido à ação do vento; a altura da carroceria exige dos garis grande esforço na manipulação do lixo.

b) Baú ou prefeitura

- Vantagens: o lixo coletado fica bem acondicionado, evitando que seja visto pelas pessoas ou se espalhe pelas ruas.
- Desvantagens: dificulta a arrumação no interior da carroceria

c) Caminhões compactadores

- Vantagens: capacidade de transportar muito mais lixo que as carrocerias sem compactação; baixa altura de carregamento (no nível da cintura), facilitando o serviço dos coletores que conseqüentemente apresentam maior produtividade; rapidez na operação de descarga do material, já que são providos de mecanismos de ejeção; eliminação dos inconvenientes sanitários decorrentes da presença de trabalhador arrumando o lixo na carroceria ou do espalhamento do material na via pública.
- Desvantagens: preço elevado do equipamento; complicada manutenção; relação custo x benefício desfavorável em áreas de baixa densidade populacional (IBAM, 2015).

A escolha do veículo coletor é feita considerando-se principalmente:

- a natureza e a quantidade do lixo;
- as condições de operação do equipamento;
- preço de aquisição do equipamento;

- mercado de chassis e equipamentos (facilidade em adquirir peças de reposição);
- os custos de operação e manutenção;
- as condições de tráfego da cidade.

Para o transporte de resíduos domésticos em Água Branca, são utilizados o seguintes equipamentos: (**Quadro 111**)

Quadro 111– 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, Entulhos e RSU	01	2008/Particular	6 ton.
Carroceria	Resíduos de Limpeza Pública	01	2012/Particular	8 ton.
Compactador	RSU	01	2019/Particular	8 ton.
Trator com carreta	Entulhos e RSU	01	2018/Particular	5 ton.
Retroescavadeira	RCC	01	2013/Particular	-

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A frota foi encontrada em bom estado de conservação com manutenção mensal. No município de Água Branca 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 Água Branca, a população rural não é atendida em sua totalidade. Segundo as informações obtidas 55% do setor Serrano, 40% do setor do Canal do Sertão e 5% do Moxotó não são atendidos pelo sistema de coleta.

d) Coleta Área Rural- Quixabeira, Três Pedras, Campo Verde, Croatá, Onça, Tatajuba, Olaria, Maxim, Alto dos Coelhos, Papa-terra, Tabela, Várzea do Pico, Mulundu, Serra do Uricuri e Tamandaré.

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 241** a **Figura 243**).

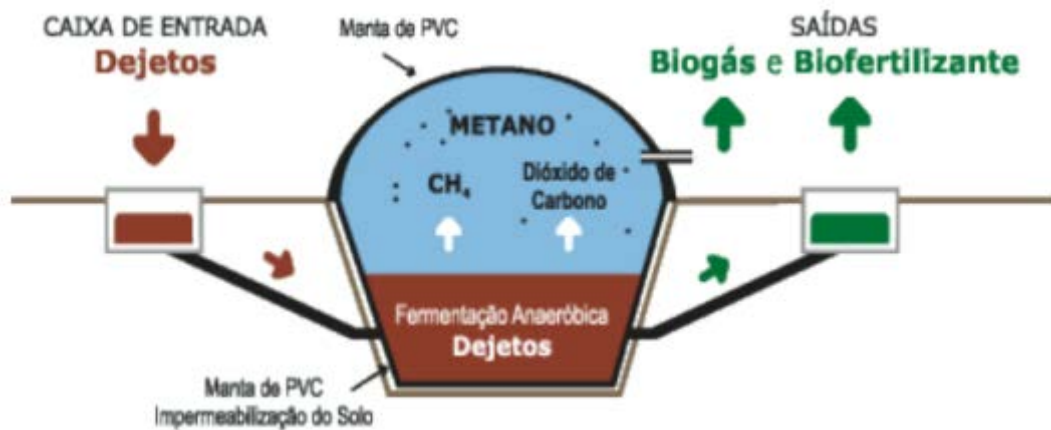


Figura 255 – Esquema de um Biodigestor.
Fonte: Master, 2017.

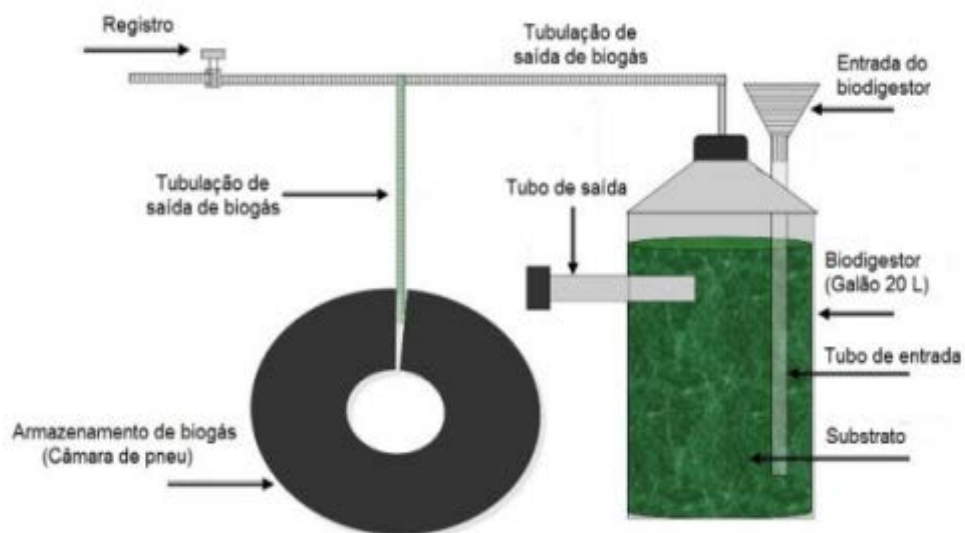


Figura 256– Esquema de um Biodigestor Caseiro.
Fonte: BLOG BGS, 2021.



Figura 257–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 244 e Figura 245**), 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 246** mostra uma imagem de uma usina de triagem e compostagem para pequenos municípios.

A **Figura 247** mostra um modelo e a descrição sucinta do processo de compostagem artesanal tipo bombonas, para a área rural.



Figura 258– Esquema de Compostagem
Fonte: ECOEFICIENTES, 2017.



Figura 259– Compostagem
Fonte: USP, 2017.

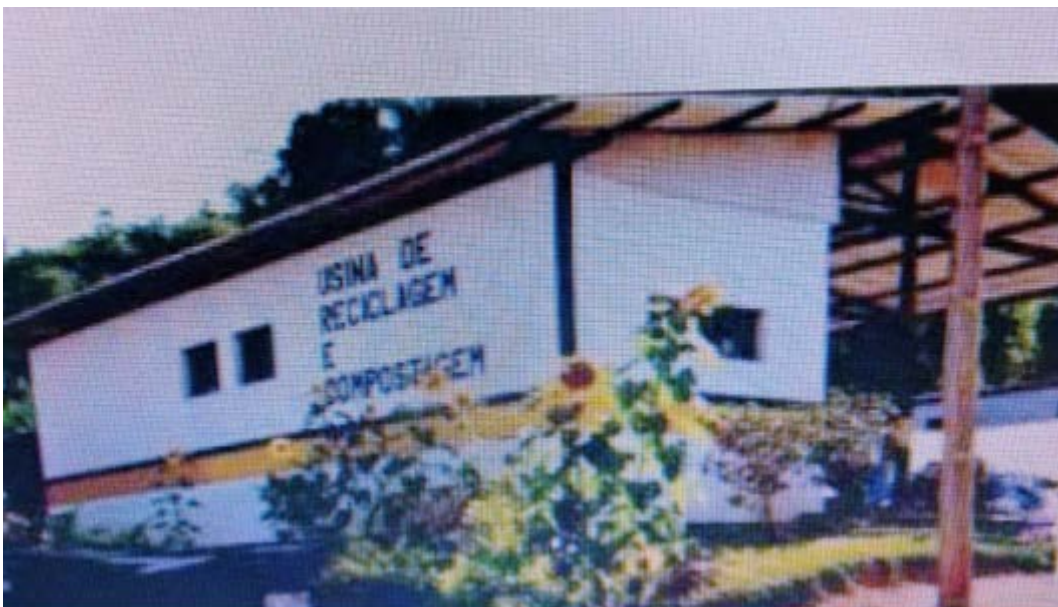


Figura 260– Unidade de Triagem e Compostagem-Processo de Baixo Custo
Fonte: PEREIRA NETO, 1996.

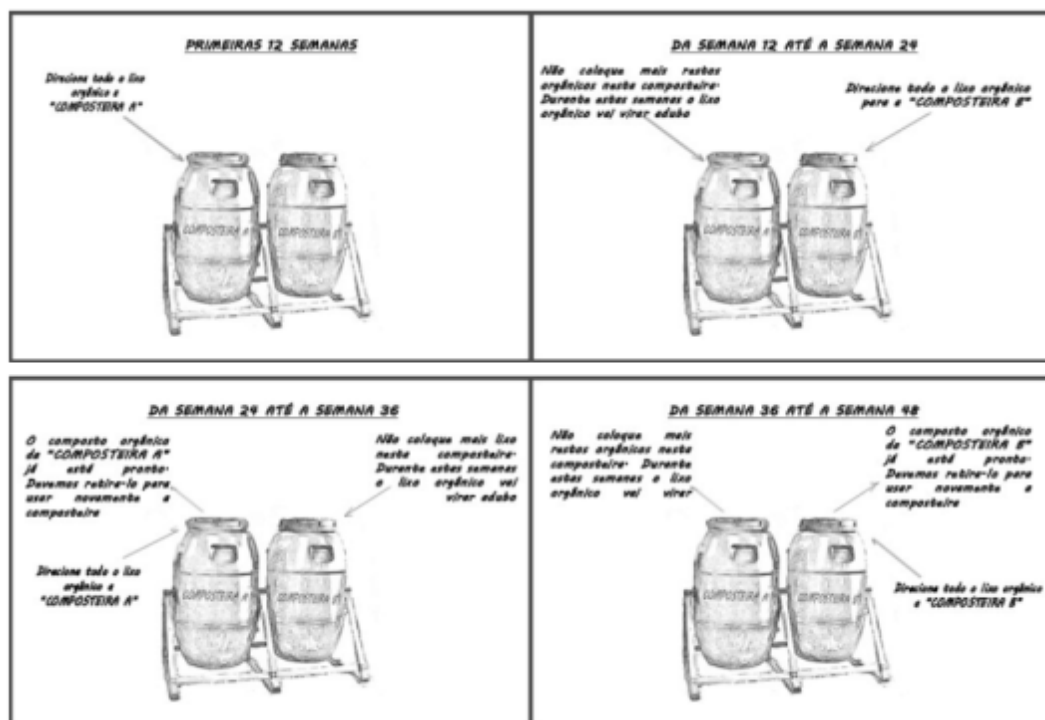


Figura 261– Compostagem Artesanal Tipo Bombonas para Área Rural
Fonte: MUNDOHORTA, 2014.

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 248).

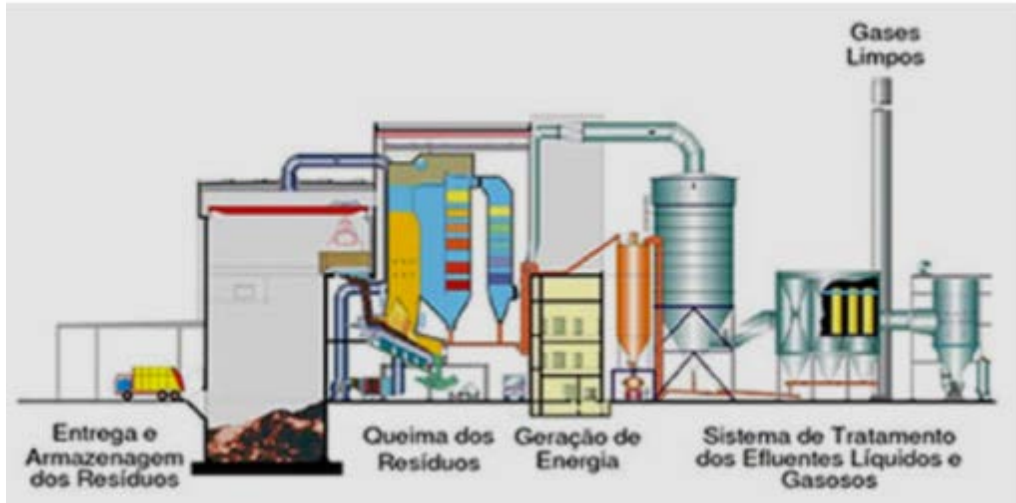


Figura 262– Esquema de Incineração para Geração de Energia.
Fonte: SÃO PAULO, 2017.



Figura 263– 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 250 e Figura 251).

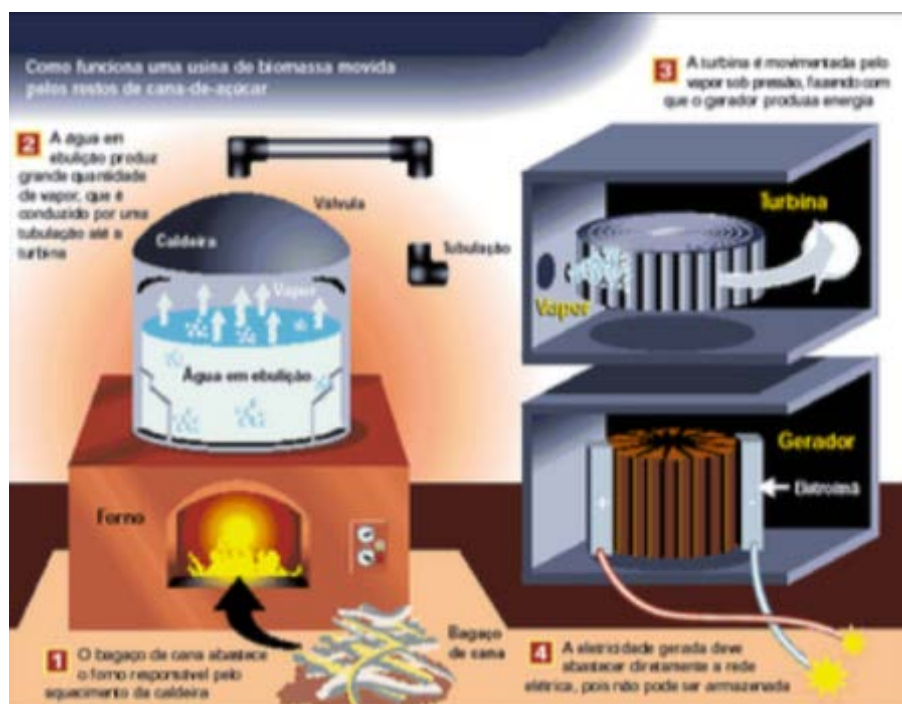


Figura 264– Esquema de Pirólise
Fonte: ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2017.



Figura 265– 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 252 e Figura 253**).

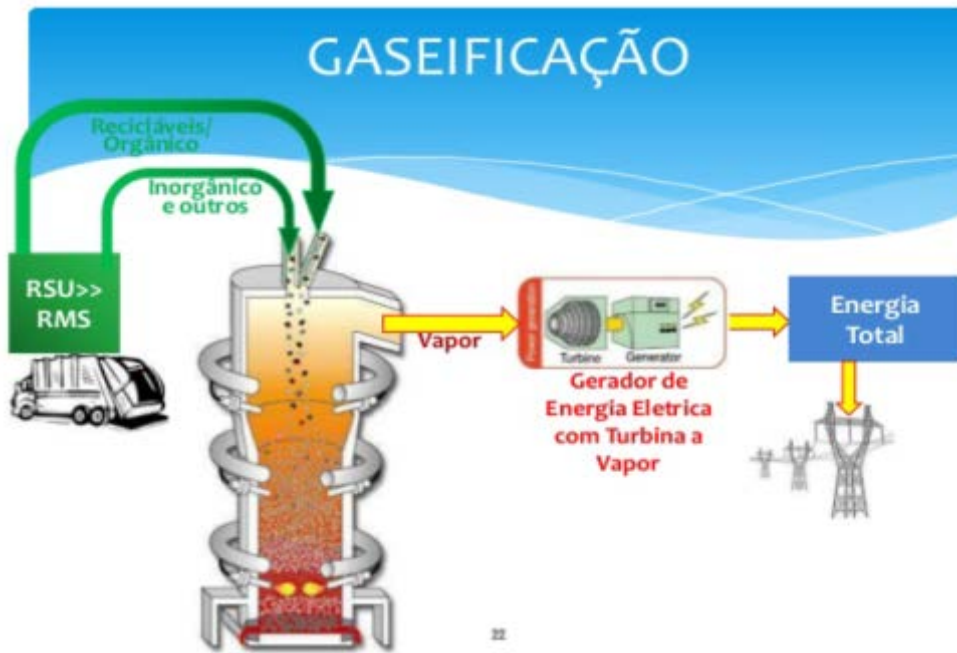


Figura 266– Esquema de Gaseificação
Fonte: TECNIP BRASIL GENERIC, 2017.



Figura 267– 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 254**).

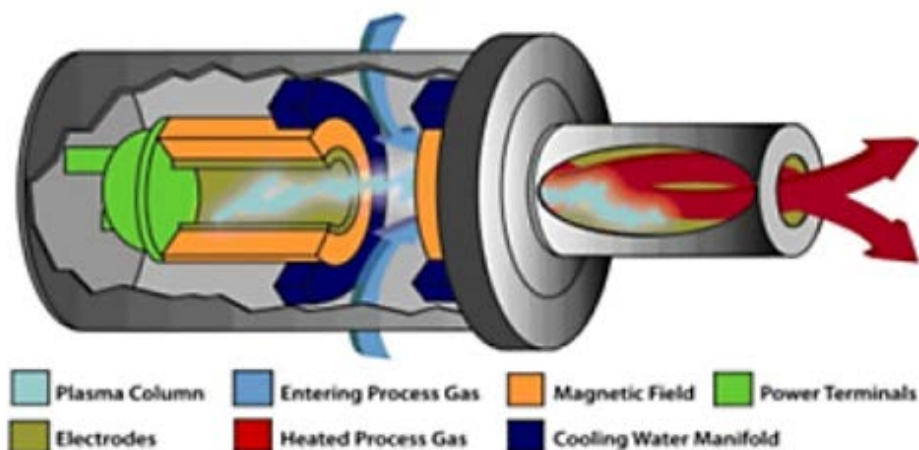


Figura 268– Esquema de Processo de Plasma
Fonte: JORNAL POPULACIONAL, 2017.

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 possuía aterros em seus territórios, o que representa um grande desafio para o cumprimento da lei 12,305. Deve-se ressaltar que, em decorrência da indisponibilidade de dados, considera-se apenas a existência ou não de pelo menos um aterro no território do município, e não se este manda resíduos sólidos e rejeitos a esse aterro ou a de outros municípios. Além disso, não é possível averiguar a qualidade dos aterros, e se eles são públicos ou privados. Vale destacar, ainda, outro aspecto: a proporção de municípios com aterros aumentou nas últimas décadas, passando de 1,1% para 27,7% (TONETO Jr. *et al*, 2014).

Segundo a Confederação Nacional dos Municípios, CNM (2015), 50,6% dos municípios brasileiros ainda não dispõem seu lixo de maneira adequada, em aterros sanitários, descartando os resíduos sólidos em lixões. Tal situação se deve à inexistência de aterros sanitários próximos, ou pelo custo para transportar e dispor esses resíduos, que geralmente é maior do que os recursos financeiros disponíveis.

Tais dados foram obtidos em um levantamento feito em 4.193 municípios no ano de 2015, o que corresponde a 75% dos 5.568 existentes no país. Diante desse cenário, o prazo estabelecido para extinguir os lixões no Brasil precisou ser alterado de 2014 para 2019.

O novo marco do saneamento básico (Lei nº 14.026/2020) consolidou a ampliação do prazo de ajustamento da disposição final adequada dos rejeitos para 31 de dezembro de 2020 e até 2024 para os municípios que até a data da promulgação da lei tenham elaborado o plano de gestão de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira. Condicionando assim adiamento do fim dos lixões a elaboração do plano de gestão de resíduos sólidos e a disponibilização de mecanismos de cobrança pelos serviços de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos urbanos. Atendendo a estes requisitos, os seguintes prazos foram estipulados:

I - até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;

II - até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;

III - até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010; e

IV - até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010.

Diante desse contexto, o grande problema da disposição inadequada dos resíduos torna-se ainda mais agravante por ultrapassar as barreiras ambientais, esbarrando em questões de saúde pública e de ordem social. Estes lixões acabam por desenvolver uma importante dependência financeira por parte de grupos que literalmente sobrevivem do lixo, os catadores. Dessa forma, o município possui duas problemáticas a tratar: a realocação deste grupo em outras atividades capaz de provê-los de renda, como a coleta seletiva, que ainda é pouco disseminada até mesmo em grandes metrópoles; e também a geração de um grande passivo ambiental deixado pelos lixões (**Figura 255**).



Figura 269– Catadores em um Lixão.
Fonte: JORNAL PRIMEIRA IMPRESSÃO, 2017.

Conforme visto na **Figura 256**, 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 257**), 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 270 – Aterro Controlado.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2017.



Figura 271– Aterro Sanitário.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2017.

Não existe nenhum tratamento ou monitoramento dos resíduos sólidos, sendo a destinação da porção coletada, uma vez por semana, encaminhada para o Aterro Sanitário de Olhos D'Água do Casado; o restante é enterrado ou queimado pela população que fica sem opção pela pouca frequência de coleta.

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

Para o município de Água Branca não foi divulgado o nome das Áreas que correspondem a esse tema, e segundo informações, somente é atendida com coleta uma comunidade Quilombola e uma Aldeia Indígena. Os poucos resíduos coletados, uma vez por semana, são encaminhados junto aos resíduos sólidos da área urbana para o Aterro Sanitário de Olhos D'Água do Casado.

11.13. Áreas Preocupantes e Situações de Emergência

Os resíduos da construção civil lançados inadequadamente em várias áreas do município, juntamente com outros resíduos podem ser considerados áreas preocupantes pelos riscos à saúde pública e ao meio ambiente. **(Figura 258)**



Figura 272– RCC Lançados Inadequadamente com outros Resíduos Sólidos.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Como áreas preocupantes existe o antigo lixão (**Figura 259**) que mesmo desativado, necessita de um PRAD (Plano de Recuperação de Área Degradada). Vale ressaltar que os lixões em si já são um grave problema ao meio ambiente.

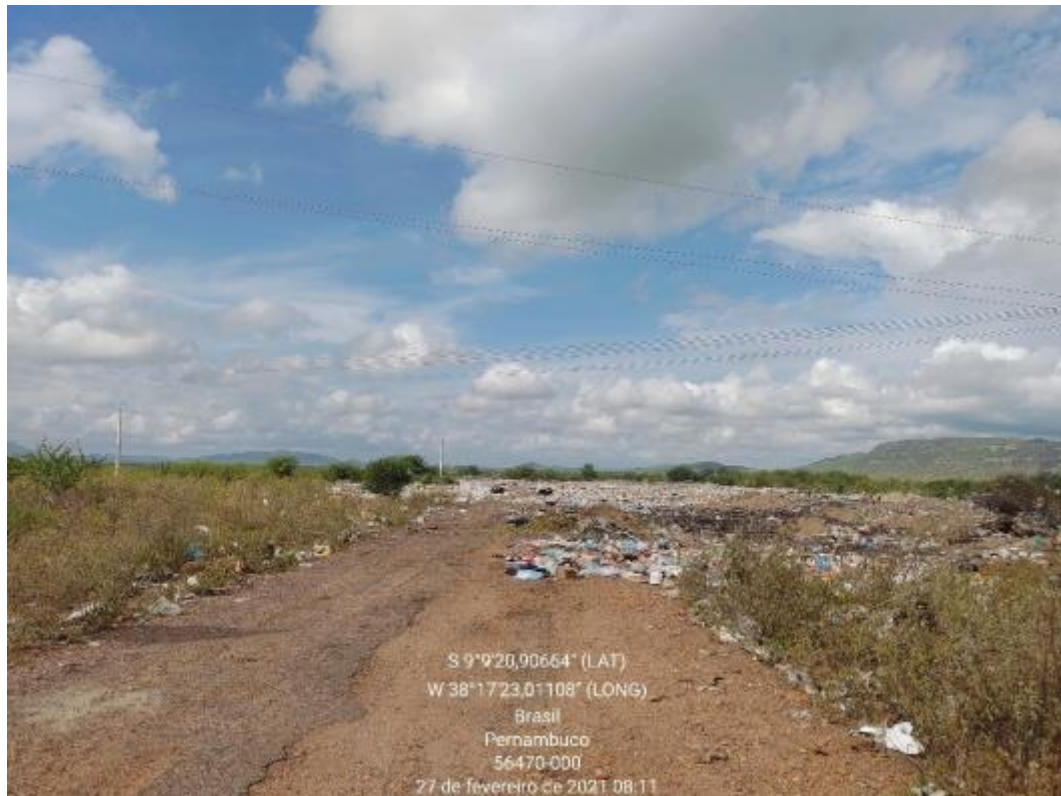


Figura 273– Antigo Lixão.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

Nos lixões, os resíduos são depositados em aterros a céu aberto sem nenhum controle ambiental ou tratamento. Além de produzir o gás natural metano (CH₄), um dos agravantes do efeito estufa, a decomposição da matéria orgânica gera caldo chorume altamente poluente. Como o terreno dos lixões não é impermeabilizado, o chorume se infiltra no solo e contamina o lençol freático, com efeitos nocivos sobre a água, a flora e a fauna e comprometimento da saúde (ABRELPE, 2017)¹.

Esta área deverá ser desativada ou transformada em aterro sanitário. Visando orientar as ações de encerramento das áreas de destinação final de resíduos no município, a seguir é apresentado um roteiro de ações corretivas para as áreas degradadas por lixões que encerraram suas atividades:

¹ Segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública, por ano, 30 milhões de toneladas de rejeitos vão parar nos lixões sem qualquer tratamento.

Quadro 112 – 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.

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

Como possível passível ambiental destaca-se o antigo lixão, localizado a 6km de distância do perímetro urbano ocupando uma área aproximada de 3,34 ha, próxima a uma Área de Proteção Ambiental (APP).

O local do lixão usado para disposição final de resíduos, mesmo exaurido, deve passa a ser considerado como um passivo ambiental, necessitando de um Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD.

A existência do lixão, até que seja totalmente extinto proporciona graves problemas à saúde, conforme **Figura 233 - Animais Presentes no Lixo e Doenças Transmitidas por Eles.**

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

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 Água Branca, 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 Água Branca 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 Água Branca. 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 Água Branca, em um primeiro momento, foram observados os critérios de maior peso como apresentado no **Quadro 113**.

Quadro 113- 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 Água Branca não há coleta seletiva, entretanto, foi identificado a presença de catadores individuais no município e lixeiras para coletas seletivas próxima ao ponto turístico do município. (Figura 260)



Figura 274– Lixeiras de Coleta Seletiva no Mirante.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A coleta seletiva de materiais recicláveis consiste em uma das etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos e é definido como a coleta desses resíduos: materiais recicláveis: como papéis, plásticos, vidros, metais, embalagens longa vida, isopor, entre outros previamente segregados conforme sua constituição ou

composição. Promove a economia dos recursos naturais e de insumos, o reuso, a ampliação do mercado da reciclagem, a educação para um consumo mais consciente e a inclusão socioprodutiva de catadores de materiais recicláveis. Já a reciclagem consiste num conjunto de operações interligadas, realizadas por diferentes agentes econômicos, tendo por finalidade reintroduzir os materiais presentes nos resíduos gerados pelas atividades humanas nos processos produtivos (TONETO Jr. et al, 2014).

O sistema municipal de coleta seletiva formal envolve um conjunto de atividades:

- coleta domiciliar porta a porta ou em pontos específicos de vários tipos de materiais recicláveis gerados após o consumo e previamente separados nas fontes geradoras;
- triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis;
- a comercialização desses insumos para a indústria de reciclagem.

Assim, um dos principais instrumentos a serem levados em conta para o fortalecimento da reciclagem é a instalação, nos municípios brasileiros, de programas de coleta seletiva, envolvendo as etapas de coleta, transporte, tratamento e triagem do lixo gerado por famílias e empresas. Tais programas, além de possibilitarem uma maior eficiência para a reciclagem de materiais diversos, também reduzem os impactos ambientais causados pela disposição inadequada de resíduos sólidos, uma vez que permitem a redução do volume a ser descartado e seu redirecionamento para uma destinação mais adequada (IPEA, 2013).

Embora a questão da destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos seja objeto de debate para a construção da agenda governamental desde os anos oitenta, os programas de coleta seletiva ainda são raros no país, e quando existem, muitos são incompletos e ineficazes.

Vale ressaltar que, muitas organizações de catadores que atuam na coleta seletiva em parceria com as prefeituras já desenvolvem atividades de reciclagem com materiais oriundos dessa atividade.

Segundo estimativas do IPEA (2010), apenas 2,4% de todo o serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos no Brasil é realizado de forma seletiva, sendo todo o restante realizado como coleta regular, na qual se misturam e se compactam todos os materiais conjuntamente, dificultando ou até mesmo impossibilitando a reutilização/reciclagem de parte destes materiais. Entre os materiais recebidos pela indústria da reciclagem, o mesmo estudo verificou que o aço é coletado 100% de forma seletiva, o alumínio 49,7%, enquanto outros produtos importantes, como papel, papelão, plástico e vidro.

Para obterem êxito, os programas de coleta seletiva dependem em grande medida da separação prévia dos resíduos na fonte geradora, evitando a presença de contaminantes nos materiais recicláveis, o que diminui os níveis de rejeitos no material coletado seletivamente, aumentando, assim, o valor dos materiais recuperados e reduzindo os custos desta modalidade de coleta (IPEA, 2011). Neste contexto, as ações de educação ambiental são fundamentais para a conscientização da população. Sendo assim, os catadores poderiam, em princípio, prestar o serviço de agentes de difusão de conhecimentos sobre a coleta seletiva, sendo reconhecidos como verdadeiros agentes ambientais (IPEA, 2013).

Estimativas recentes apontam que a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil corresponde a cerca de 140 mil toneladas diárias. De maneira geral, os programas de coleta seletiva costumam utilizar a seguinte estrutura de separação:

- a. lixo seco: materiais passíveis de reciclagem quando separados isoladamente (papel, vidro, lata, plástico etc.);
- b. lixo úmido: corresponde à parte orgânica dos resíduos, como as sobras de alimentos, as cascas de frutas, os restos de poda, que podem ser usados para compostagem etc (IPEA, 2013).

Porém, os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) do IBGE em 2008 indicam que 50,8% dos municípios brasileiros destinavam seus resíduos em áreas conhecidas como “lixões”, que são vazadouros a céu aberto, sem nenhum

tratamento. Além dos lixões, os aterros controlados, que também não são apropriados, recebem uma parte significativa dos resíduos sólidos dispostos no país.

Estas formas de disposição predominam devido ao menor custo de implantação e operação.

Entretanto, essa “economia” por parte das prefeituras é transformada em externalidades negativas, na forma de contaminação do solo, poluição hídrica e emissões atmosféricas. Dessa forma, quando se observa tanto os benefícios econômicos quanto os ambientais da reciclagem, o aterro sanitário se insere como a forma de disposição-padrão que deveria ser implantada em todo o país, uma vez que a economia gerada pela reciclagem é equivalente ou mesmo superior ao custo de instalação e operação desse tipo de aterro (IPEA, 2013).

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 Água Branca não cumpre as diretrizes da referida lei.

Os agentes públicos da Prefeitura Municipal de Água Branca 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 desrespeitar 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 Água Branca não existe nenhuma organização ou programa destinado à associação de catadores, os poucos moradores que realizam por conta própria o fazem independente sem nenhum apoio ou orientação técnica do serviço social da prefeitura.

O segmento social dos catadores de material reciclável integra o cenário urbano no Brasil há muito anos, convivendo em espaços espalhados nas pequenas e grandes cidades. Seus primeiros registros datam do século XIX, o que demonstra que tal fenômeno praticamente acompanhou todo o processo de urbanização no país. De maneira geral, trata-se de pessoas que encontram nessa atividade a única alternativa possível para realizar a sobrevivência por meio do trabalho, ou pelo menos aquela mais viável no contexto das necessidades imediatas, dadas as restrições que lhes são infringidas pelo mercado de trabalho. Outra característica do trabalho de coleta e reciclagem de resíduos sólidos, sobretudo nos graus mais elevados de vulnerabilidade social, é a incidência de uma maior sazonalidade no desempenho das atividades, que ocorre conforme variações nos preços dos

materiais recicláveis, na oferta de resíduos e, infelizmente, com maior presença de crianças e adolescentes no período de férias escolares (IPEA, 2013).

Historicamente, esta atividade é realizada a partir de relações informais, ou seja, sem registro oficial. Além de não permitir aos catadores acesso a uma série de direitos trabalhistas, o alto nível de informalidade dificulta seu reconhecimento pelos órgãos da administração pública e instituições de pesquisa. O problema da informalidade é ainda mais preocupante quando se consideram as condições de risco para a saúde destes trabalhadores, uma vez que estão desguarnecidos de qualquer seguro social para o caso de algum acidente ou doença que lhes impossibilite de trabalhar por um determinado período.

Entre os riscos a que estes trabalhadores são frequentemente submetidos, estão: a exposição ao calor, a umidade, os ruídos, a chuva, o risco de quedas, os atropelamentos, os cortes e a mordedura de animais, o contato com ratos e moscas, o mau cheiro dos gases e a fumaça que exalam dos resíduos sólidos acumulados, a sobrecarga de trabalho e levantamento de peso, as contaminações por materiais biológicos ou químicos etc. Estes, entre outros fatores, fazem com que esta atividade seja considerada como insalubre em grau máximo, conforme estabelecido na Norma Regulamentadora nº 15, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), exigindo maiores cuidados em termos de equipamento de proteção e disponibilidade de locais adequados para o trabalho (OLIVEIRA, 2011).

O trabalho realizado por estes trabalhadores consiste em catar, separar, transportar, acondicionar e, às vezes, beneficiar os resíduos sólidos com valor de mercado para reutilização ou reciclagem. Ao dar valor ao lixo por meio de seu trabalho, o catador “acaba por renomeá-lo, alimentando o próprio processo de ressignificação positiva de sua atividade laboral” (BENVINDO, 2010). Portanto, por meio de sua atividade cotidiana, transformam o lixo (algo considerado inútil, a princípio) em mercadoria outra vez (algo útil, dotado de valor de uso e de valor de troca). É por este processo que ocorre a ressignificação do lixo em mercadoria. As transformações desses materiais em novas mercadorias e suas reinserções no ciclo produtivo geram “benefícios positivos para a natureza e para a sociedade, já que promovem a

economia de recursos naturais e de espaços para o armazenamento dos resíduos” (MAGALHÃES, 2012).

Nesse prisma, os trabalhadores e as trabalhadoras que se auto reconhecem como catadores (as) de material reciclável realizam um serviço de utilidade pública muito importante no contexto atual das cidades, atuando na coleta de materiais para reciclagem que, caso fossem descartados, ocupariam maior espaço em aterros sanitários e lixões.

Ainda assim, é fato que esses trabalhadores enfrentam uma situação paradoxal, pois, por um lado, são responsáveis pela transformação do lixo em mercadoria de interesse de grandes indústrias, que tanto lhes confere um papel central de um amplo circuito relativo à produção e ao consumo de bens, caracterizando os catadores como verdadeiros agentes ambientais ao efetuarem um trabalho essencial no controle da limpeza urbana. Por outro lado, estes trabalhadores ocupam uma posição marginal na sociedade, com poucas oportunidades no mercado de trabalho, dadas suas carências em termos de formação profissional, bem como por serem pobres e relegados para espaços geográficos suburbanos e marginalizados, sofrendo diferentes tipos de exclusão no mercado de consumo e na dinâmica das relações sociais.

De acordo com MEDEIROS E MACEDO (2006), essa dura realidade que caracteriza as condições de trabalho do catador se insere na percepção de “exclusão por inclusão”, na qual o catador é incluído socialmente pelo trabalho, mas excluído pela atividade que desempenha. Essa relação social ambígua resultou em uma “invisibilidade” histórica destes atores, seja pelo poder público, seja pela sociedade como um todo, o que acaba isolando ainda mais estas pessoas em espaços de concentração de pobreza, e com pouco ou nenhum acesso a serviços públicos de qualidade.

Segundo estudos realizados pelo IPEA (2013), são estimados 600 mil catadores no Brasil. Cerca de 10% deste total estão organizados em associações e cooperativas. Grupos ligados ao Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) e organizados na forma de redes de comercialização têm conseguido um

bom nível de organização, sendo hoje cerca de 30 redes. Estas redes passaram por processo de capacitação financiado por órgãos ligados ao CIISC. Mesmo levando em consideração os níveis atuais de organização dos grupos de catadores, o volume de materiais recicláveis que chegam às indústrias corresponde ao trabalho realizado pelos catadores. Além disso, a atuação dos catadores desonera o município quando aumenta o tempo de vida útil dos aterros, contribuindo também para diminuir a emissão de gases (IBAM, 2001).

Considerando que a renda média dos catadores organizados, obtida a partir de estudos parciais, tem o valor abaixo de um salário-mínimo do país, atingindo entre R\$420,00 e R\$520,00, as oportunidades no emprego formal se tornam atrativas para eles (TONETO Jr. *et al*, 2014).

Diversos municípios têm procurado dar também um cunho social aos seus programas de reciclagem, formando cooperativas de catadores que atuam na separação de materiais recicláveis existentes no lixo.

As principais vantagens da utilização de cooperativas de catadores são:

- Geração de emprego e renda;
- Resgate da cidadania dos catadores, em sua maioria moradores de rua;
- Redução das despesas com os programas de reciclagem;
- Organização do trabalho dos catadores nas ruas evitando problemas na coleta de lixo e o armazenamento de materiais em logradouros públicos;
- Redução de despesas com a coleta, transferência e disposição final dos

resíduos separados pelos catadores que, portanto, não serão coletados,

transportados e dispostos em aterro pelo sistema de limpeza urbana da cidade. A Redução de despesas com a coleta, transferência e disposição final dos resíduos separados pelos catadores não serão coletados, transportados e dispostos em aterro pelo sistema de

limpeza urbana da cidade aumentando a vida útil dos aterros sanitários.

Tendo em vista a situação dos catadores identificada anteriormente no Município de Água Branca 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 Água Branca 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 Água Branca 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).

O **Quadro 114** apresenta os dispositivos jurídicos referentes à inclusão dos catadores de material reciclável em nível Federal.

Quadro 114– 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 Nº 7.404/10 - da Lei 12.305/10:	Prioridade de catadores na coleta seletiva; participação das ACs na logística reversa.

Lei Nº 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 Nº 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 no **Quadro 115**, a seguir.

Quadro 115– 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. (Erro! Fonte de referência não encontrada.)

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

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

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

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 116** elenca os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de resíduos de serviços públicos de saneamento básico.

Quadro 116– 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 Água Branca 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 Água Branca são coletados por profissionais da saúde das devidas unidades privadas e encaminhados para o depósito temporário existente no Centro de Saúde Municipal de Água Branca. A coleta e a destinação para tratamento adequado são realizadas por empresa terceirizada.

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.



Figura 276 – Farmácia Farias.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 277 – Farmácia Popular do Trabalhador.
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 por empresa terceirizada.

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

O município é servido pelas seguintes unidades de saúde: (**Figura 264**)

- Posto de saúde de Tingui;
- Posto de saúde Indígena;
- Posto de saúde Serra do Cavalo;
- Posto de saúde Serra do Cavalo;
- Posto de saúde Alto dos Coelhos;
- Posto de saúde Quixabeira;
- Posto de saúde do Estreito;
- Posto de saúde do Boqueirão;
- Centro de Atenção Psicossocial Joyce de Mille;
- Centro de Saúde Municipal de Água Branca;
- Unidade Autorizadora de TED Intermunicipal.



Figura 278- Unidade Básica Enoque Gomes.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

A taxa de geração de RSS (Ton./hab. ano) foi calculada levando em conta a geração anual 0,945 ton./mês.

A prefeitura municipal de Água Branca não possui um PMGRSS (Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Serviços de Saúde). Todavia o manejo e destinação final de resíduos sólidos de serviço de saúde são executados conforme a legislação vigente. Frente à inexistência do instrumento, a **Tabela 151** apresenta um roteiro de procedimentos técnicos para criação e implementação do PGIRSS, desenvolvido por GTA engenharia e meio ambiente (2015).

Buscando nortear os procedimentos operacionais da gestão pública municipal, frente ao manejo e destinação dos resíduos em tela, até que o PGRSS seja implantado, a seguir são descritas recomendações de para um gerenciamento efetivo e normatizado.

Numa gestão adequada de resíduo de serviço de saúde, os resíduos gerados por hospitais e outras unidades de saúde, de acordo com o Guia PNRS (Plano Nacional de Resíduos Sólidos), demandam condições especiais e apresentam-se como ideias os seguintes procedimentos:

- O acondicionamento do lixo, no momento de sua geração, em recipiente metálico ou de plástico rígido, padronizado, guarnecido por saco plástico de cor branca leitosa e que atenda a demais especificações da NBR-9191 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- O transporte interno dos resíduos acondicionados deverá ser feito por meios manuais ou mecânicos, uma vez obedecidos os requisitos de segurança de forma a não proporcionar o rompimento do acondicionamento e evitando-se o trânsito por locais de maior potencial de risco;
- A colocação, por funcionário treinado do próprio estabelecimento, dos sacos plásticos contendo os resíduos dentro de contêineres providos de tampa, em local na área externa, adequadamente protegida e de fácil acesso ao pessoal da coleta;
- A remoção e transporte do lixo acondicionado nos sacos plásticos em veículo coletor específico, fechado e sem compactação, até o local de disposição final;

A queima do lixo em incinerador adequadamente projetado, a alta temperatura e o respeito à legislação ambiental no que se refere à liberação dos gases da combustão para a atmosfera. Algumas atitudes mínimas são:

- No interior das unidades de trato de saúde, acondicionar os resíduos em recipientes metálicos ou de plástico rígido guarnecido com sacos plásticos resistentes e bem fechado;
- Transferir os sacos plásticos com lixo para tambores de 200 litros (por exemplo), providos de tampa fixa por presilhas e alças, a serem colocados na área externa para a coleta;

- Providenciar nos tambores a inscrição “LIXO HOSPITALAR”, para que não sejam utilizados para outros fins;
- Fornecer luvas ao pessoal da coleta;
- Transportar o lixo até o destino final dentro dos próprios tambores, o que permite a utilização de veículo não específico para esta atividade;
- Dispor de recipientes de reserva para troca pelo recipiente cheio por ocasião da coleta, procedimento similar ao adotado na comercialização de gás de botijões;
- Dispor os resíduos em aterro sanitário devidamente licenciado para receber este tipo de resíduo.

Quadro 117– 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 Água Branca, 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 Água Branca 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 Água Branca 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) são determinadas pela Lei nº 18031, de 12 de janeiro de 2009. Frente à inexistência do instrumento, segue um roteiro de procedimentos técnicos para criação e implementação do PGIRCC, desenvolvido pela FEAM (Fundação Estadual de Meio Ambiente), FIP (Fundação Israel Pinheiro) e pelo Programa Minas sem Lixões. Além disso, buscou-se definir procedimentos de caráter à gestão municipal com a finalidade de realizar o manejo e destinação final temporário, conforme visto na **Figura 265**.

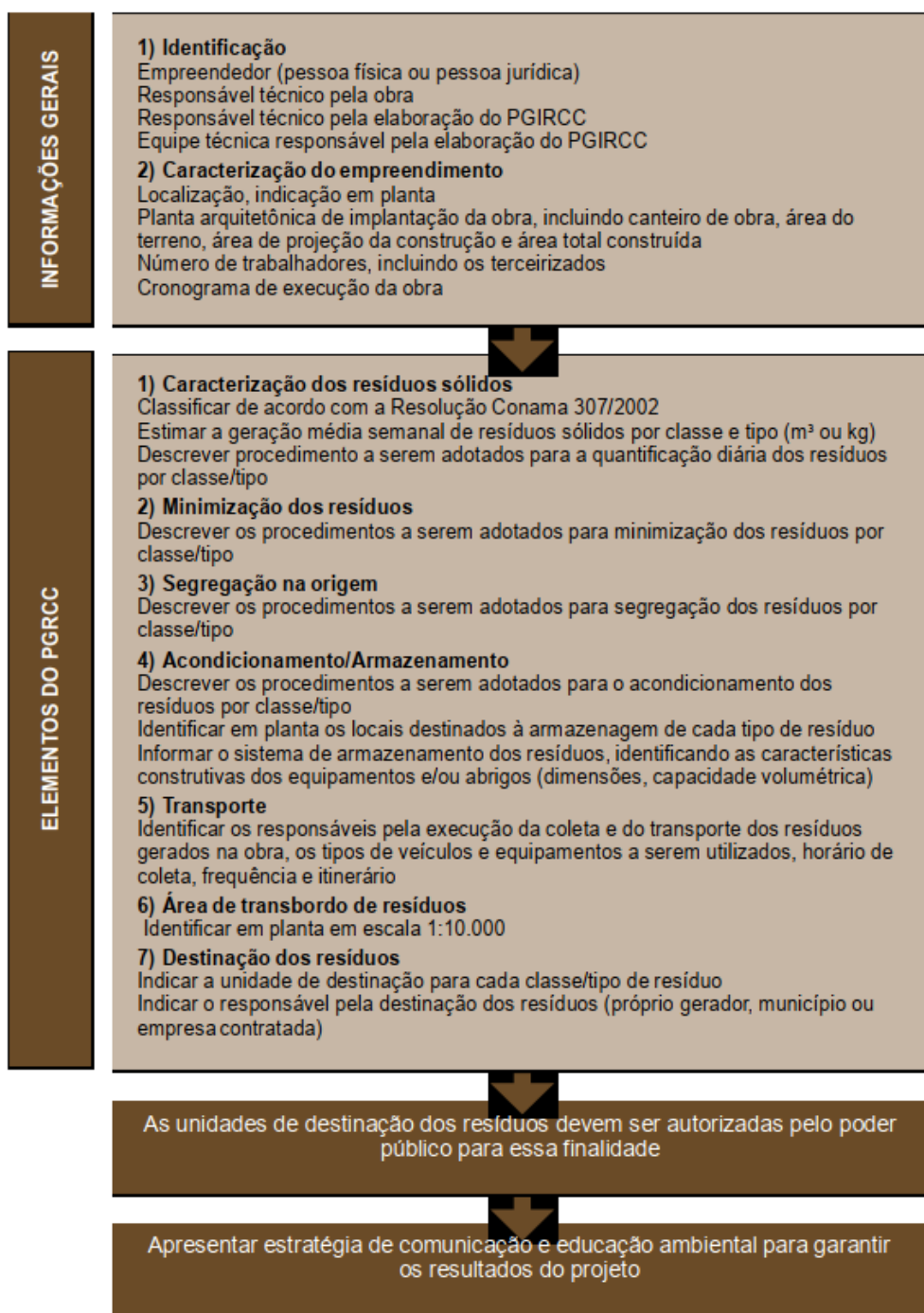


Figura 279 – Conteúdo Mínimo de Elaboração do PGIRCC
 Fonte: FEAM, FIP e PROGRAMA MINAS SEM LIXÕES, 2009.

11.19.2. Destinação dos Resíduos de Construção Civil

Os resíduos dos serviços da construção civil são coletados juntamente com os resíduos domésticos, uma vez por semana, perfazendo um total de 30 t/mês.

Parte do volume coletado é utilizado em recuperação de estradas vicinais, e recuperação de áreas degradadas. No entanto, essa frequência de coleta é insuficiente e propicia o lançamento inadequado pela população em vias públicas e lotes vagos. (**Figura 266 e Figura 267**)

A destinação final dos resíduos de construção civil é realizada da mesma maneira como acontece com os resíduos sólidos urbanos, que são encaminhados para a destinação final, o aterro sanitário de Olhos D'Água do Casado.



Figura 280 – RCC Lançados Inadequadamente em Lote Vago.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 281 – RCC Lançados Inadequadamente em Via Pública.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

11.20. Resíduos Industriais

No município de Água Branca foi observado nenhuma atividade ligada à indústria.

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

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305/2010, sujeita aos geradores de resíduos industriais a elaboração de Plano de Gerenciamento de seus resíduos. No entanto, por terem cada um deles característica própria, de acordo com a NBR 10004, é necessário subdividi-los em três classes, conforme **Quadro 118**.

Quadro 118- Classificação dos Resíduos Industriais Segundo Periculosidade

Classificação	Descrição
Resíduos Classe I - Perigosos	Devido às suas características físico-químicas e infectocontagiosas, apresentam ao menos uma das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Exemplos: restos e borras de tintas e pigmentos, resíduos de limpeza com solvente na fabricação de tintas, aparas de couro curtido em cromo, embalagens vazias contaminadas e resíduos de laboratórios industriais;
Resíduos Classe II A – Resíduos (Não Perigosos-Não Inertes)	Apresentam propriedades de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Exemplos: resíduos de EVA (etil vinil acetato) e de poliuretano, espumas, cinzas de caldeira, escórias de fundição de alumínio e de produção de ferro, aço, latão e zinco;
Resíduos Classe II B – Resíduos (Não Perigosos-Inertes)	Aqueles que em contato estático ou dinâmico com água não a contaminam ou se misturam a ela. Exemplos: restos de alimentos, de madeira, sucata de metais ferrosos e não ferrosos, resíduos de materiais têxteis, de plástico polimerizado, de borracha, papel e papelão.

Fonte: Adaptado do Brasil, 2010.

Os resíduos não eliminados na produção exigem manejo adequado de modo a não comprometer a saúde humana ou causar danos ao meio ambiente. Este processo envolve o treinamento dos funcionários que terão contato direto com os resíduos em todas as etapas de manejo, ou seja, desde a geração até a disposição final. É importante ressaltar que o treinamento básico dos funcionários deve conter as exigências previstas no Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL).

Entre estas etapas, os resíduos devem ser segregados na origem, acondicionados, armazenados, coletados, transportados e, quando necessário, tratados. A segregação dos resíduos na fonte é fundamental, pois evita que aqueles enquadrados na classe II (não perigosos) se misturem com os de classe I (perigosos), reduzindo, assim, a geração de resíduos perigosos e o risco de acidentes. Esta segregação é importante também para não comprometer a qualidade dos resíduos recicláveis e, assim, permitir que estes retornem ao processo produtivo. A segregação dos resíduos pode ser facilitada com o auxílio do código de cores previsto pela Resolução CONAMA nº 275/2001.

Os resíduos industriais gerados devem ser acondicionados em recipientes que variam conforme a especificidade de cada resíduo, a fim de evitar riscos ao trabalhador e ao meio ambiente. As formas mais usuais de se acondicionar os resíduos industriais são:

- tambores metálicos de 200 litros para resíduos sólidos sem características corrosivas;
- bombonas plásticas de 200 ou 300 litros para resíduos sólidos com características corrosivas ou semissólidos em geral;
- *big-bags* plásticos, padronizados nos volumes 120, 240, 360, 750, 1.100 e 1.600 litros, para resíduos que permitem o retorno da embalagem;
- caixas de papelão, de porte médio, até 50 litros, para resíduos a serem incinerados.

As legislações referentes ao armazenamento de resíduos perigosos, resíduos não inertes e inertes são, respectivamente, a ABNT/NBR 12235/1992 e a ABNT/NBR 11174/1990. Estas legislações dispõem que, a contenção temporária de resíduos, em áreas autorizadas pelo órgão de controle ambiental, à espera de reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada, são permitidas desde que atenda às condições básicas de segurança.

É fundamental que as empresas desenvolvam, ainda, um Plano de Emergência, que constitui um conjunto de instruções e ações pré-estabelecidas a serem imediatamente adotadas em casos de acidente.

O resíduo gerado nas indústrias deve ser transportado interna e externamente, sendo que o transporte interno corresponde àquele realizado do ponto de geração do resíduo até os pontos de armazenamento do local.

Em ambos os casos, as rotas devem ser pré-estabelecidas e os equipamentos utilizados devem ser compatíveis com o volume, peso e forma do resíduo a ser transportado. A ABNT/NBR 13221:2000 dispõe sobre o transporte terrestre de resíduos, e seu conhecimento é fundamental, tendo em vista que, no Brasil, a modalidade de transporte mais utilizada é a rodoviária.

Os veículos mais utilizados no transporte de resíduos industriais são os caminhões tipo poliguindaste que utilizam em sua operação, caçambas de sete toneladas e caçambas estacionárias de 5 m³.

O tratamento dos resíduos industriais tem por objetivo adequá-los à reutilização ou, ao menos, torná-los inertes. Entretanto, tendo em vista a diversidade destes, não existe um processo preestabelecido e, assim, pesquisas e projetos devem ser realizados considerando as particularidades de cada caso. Esta etapa pode ocorrer através de reações químicas, físicas, biológicas e/ou térmicas, em locais variados, tais como:

- junto à própria fonte geradora;
- em outra instalação que tenha interesse em utilizar o material recuperado;
- em instalações especializadas em tratamento.

Quando a reciclagem/recuperação dos resíduos industriais não for uma alternativa ambiental e economicamente viável, outros processos de tratamento devem ser realizados. Os processos de tratamento mais comum, são:

- neutralização, para resíduos com características ácidas ou alcalinas;
- secagem ou mescla, que é a mistura de resíduos com alto teor de umidade com outros resíduos secos ou com material inerte, como a serragem;
- encapsulamento, que consiste em revestir os resíduos com uma camada de resina sintética impermeável e de baixíssimo índice de lixiviação, sendo indicado para resíduos perigosos gerados em grandes quantidades;
- coprocessamento, que corresponde à incorporação dos resíduos à massa de concreto ou cerâmica em uma quantidade tal que não prejudique o meio ambiente, ou ainda ao acréscimo destes a materiais combustíveis sem gerar gases prejudiciais ao meio ambiente após a queima;
- processos de destruição térmica, como incineração e pirólise. Cabe ressaltar a necessidade de controle dos gases emitidos pela

combustão dos resíduos e a destinação adequada das cinzas e dos particulados retidos nos sistemas de lavagem de gases.

Em casos de incineração, deve haver a correta disposição dos rejeitos resultantes (cinzas), que deve considerar a composição destas na determinação do melhor método, sendo, normalmente, utilizados os aterros industriais. Os aterros industriais requerem projetos e execução mais elaborados que os aterros sanitários, devido ao tipo de material que recebem.

O monitoramento deve ser constante, de modo a garantir a manutenção das características em seu entorno.

Apesar do baixo custo de implantação e operação dos aterros industriais, quando comparados a outras opções de tratamento e disposição, uma grande área física é necessária para a sua implantação. Portanto, estudos devem ser realizados de modo a definir a melhor opção de disposição final.

No **Quadro 119** os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de resíduos de mineração.

Quadro 119– 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 ISO 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

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

Resíduos de mineração são todos resíduos resultantes de atividades minerárias, da lavra ao produto final, e que se encontram nos estados sólido, semissólido, gasoso – quando contido – e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento

na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

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

No **Quadro 120** descritos os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de resíduos de mineração.

Quadro 120– 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.

11.22. Resíduos dos Serviços de Limpeza Urbana

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

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

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

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

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

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

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

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

11.22.1. Serviços de Varrição

De acordo com a visita dos técnicos da GESOIS, o serviço de varrição é feito de forma manual por pessoal contratado pela prefeitura atendendo toda a área urbana do município e atendendo todas as vias do setor urbano, de segunda à sexta-feira, e alguns distritos duas vezes na semana.

O serviço é executado em carrinhos de mão e sacolas. Não existem meios ou canais de atendimento ou reclamação. Nem sempre se encontra empregados utilizando EPI's adequados para o referido trabalho. (**Figura 268** e **Figura 269**)

Os resíduos coletados são encaminhados juntamente com os resíduos domiciliares e levados para o aterro sanitário d de Olhos D'Água do Casado.



Figura 282 – Serviço de Varrição.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 283 – Serviço de Varrição.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

11.22.2. Serviços de Capina

No município de Água Branca existe o serviço de capina manual. Nas ruas periféricas da área urbana e algumas comunidades a frequência desse serviço é mensal. Todo o material recolhido é disposto na Zona Rural para alimentação de animais.

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 de Olhos D'Água do Casado.

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. (Figura 270 a Figura 272)

Todo material recolhido é disposto na Zona Rural para alimentação dos animais.



Figura 284 – Feira Livre- Resíduos Lançados Inadequadamente.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 285 – Feira Livre- Resíduos Lançados Inadequadamente.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 286 – Feira Livre- Resíduos Lançados Inadequadamente.
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

11.22.5. Serviços de Remoção de Animais Mortos

No município de Água Branca esse serviço é executado quando necessário ou solicitado pela população, coletado e enviado para a destinação final, o aterro de Olhos D'Água do Casado.

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 aterro de Olhos D'Água do Casado.

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 Água Branca, 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 Água Branca 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 Água Branca, 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 273** ilustra o ciclo da logística reversa, neste caso específico dos REE.





Figura 287 – 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 Água Branca 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 121** de forma sintética os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de pilhas e baterias.

Quadro 121– 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

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 Água Branca, 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 274** 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.

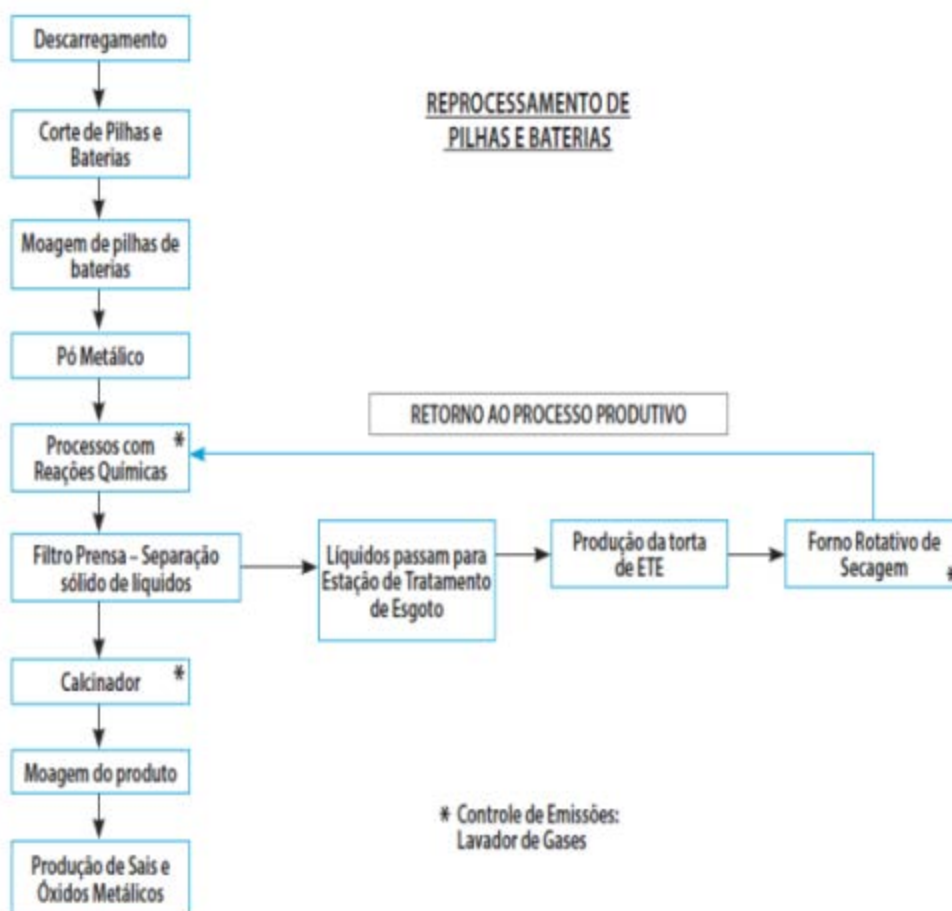


Figura 288 – Fluxograma do Reprocessamento de Pilhas e Baterias
 Fonte: MILANO E LIZARELLI, 2013.

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

Quadro 122 – 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.

Fonte: Adaptado GESOIS, 2021.

A **Figura 275** apresenta o fluxograma do processo produtivo de pneus.

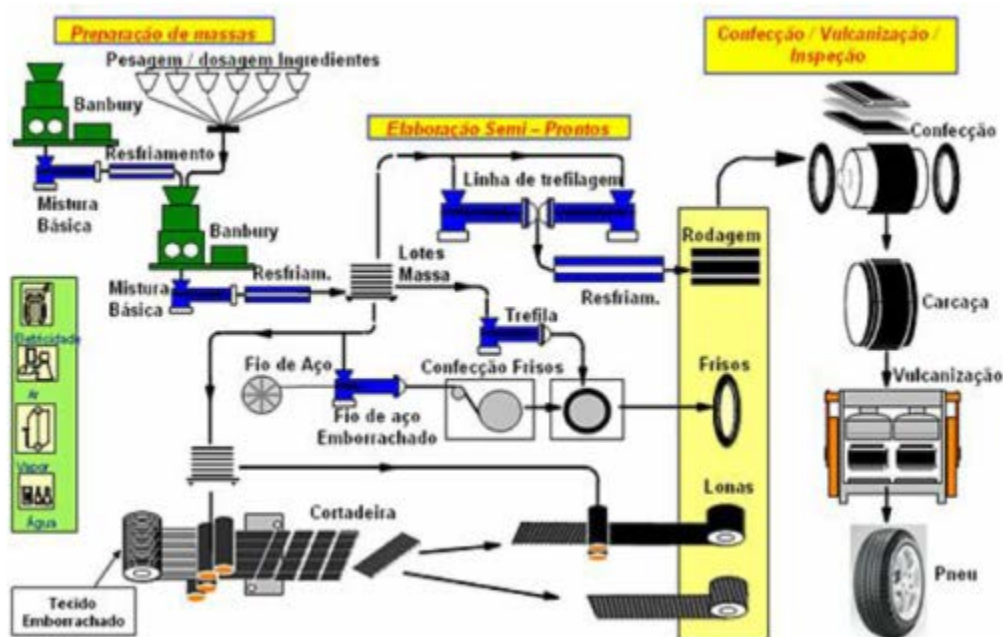


Figura 289– Fluxograma do Processo Produtivo de Pneus
 Fonte: SANTOS e AGOSTINHO, 2010.

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 Água Branca, o **Quadro 123** 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.

Quadro 123– 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, borracha-	Forma direta: percorrer todas as ruas da cidade à procura de geradores. Forma indireta: pesquisar em cadastro imobiliário, lista

	rias e reformadoras)	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).

Para os Pneus existe uma coleta exclusiva com frequência mensal, com a geração aproximada de 500 unidades/mês, que são coletados e enviados para a produção de asfalto e fábrica de cimento.

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.

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

Quadro 124– 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.

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 Água Branca, nos postos de gasolina o óleo queimado é recolhido por uma empresa na frequência de 15 dias e as embalagens são coletados e encaminhados aos fabricantes. O município de Água Branca faz parte do Instituto Jogue Limpo, idealizado para todo estado de Alagoas. (Figura 276 a Figura 278)



Figura 290 – Ações do Instituto Jogue Limpo.
Fonte: Instituto Jogue Limpo, 2015.



Figura 291 – Posto de Gasolina
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.



Figura 292 – Posto de Gasolina
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2021.

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.

Quadro 125– Quantidade Média de Mercúrio Contido m Lâmpadas

Tipo de Lâmpada	Potência (w)	Quantidade média de mercúrio (g)
Fluorescente Tubular	15 a 110	0,009
Fluorescente Compacta	5 a 65	0,005
Luz Mista	160 a 550	0,017
Vapor de Mercúrio	80 a 400	0,032
Vapor de Sódio	70 a 1000	0,039
Vapores Metálicos	35 a 2000	0,045

Fonte: ABILUX *apup* BACILA (2012).

O mercúrio (Hg) é um metal pesado, que se volatiliza rapidamente à temperatura ambiente, podendo permanecer na atmosfera por mais de um ano. Quando lançado na natureza, o mercúrio sofre bioacumulação, comprometendo não só o meio ambiente como também a vida de animais e seres humanos. Este metal pesado, presente no interior das lâmpadas fluorescentes, é liberado quando estas são quebradas, queimadas ou dispostas em aterros sanitários, o que as transforma em resíduos perigosos Classe I.

Tendo em vista essa classificação e a toxicidade do mercúrio para o corpo humano e para o meio ambiente, faz-se necessário o gerenciamento adequado das lâmpadas fluorescentes, sobretudo no que diz respeito a sua destinação ambientalmente adequada. Entretanto, uma considerável parcela destes materiais, sobretudo as lâmpadas de uso doméstico, é descartada em locais impróprios e ambientalmente inadequados, seja por descaso ou desconhecimento dos riscos associados à sua gestão inadequada.

O mercúrio presente nas lâmpadas fluorescentes é liberado quando as lâmpadas se quebram, parte, em forma de vapor de mercúrio, instantaneamente, e o restante, que fica retido nos resíduos, é liberado gradativamente. Deve-se, portanto, manusear adequadamente lâmpadas fluorescentes evitando quebras. Para isso, algumas medidas simples de minimização de risco, como, por exemplo, seu manuseio somente após o resfriamento do bulbo e pela base de plástico, além de evitar sua instalação em locais expostos a quebras, podem minimizar acidentes.

Cada cidadão tem a responsabilidade de realizar a triagem das lâmpadas fluorescentes dos demais resíduos domésticos, encaminhando-as aos postos de

coleta autorizados. Os cidadãos podem aproveitar suas embalagens originais para seu acondicionamento, mas, quando isso não for possível, deverão ser utilizados papel, papelão ou jornal e fitas adesivas para envolvê-las, protegendo-as contra choques. Recomenda-se a alternativa de realizar a coleta de lâmpadas fluorescentes em conjunto com a coleta de pilhas e baterias, aproveitando os pontos de entrega instalados, mas em recipientes distintos. As lâmpadas devem ser recebidas, acondicionadas e armazenadas adequadamente, de forma segregada.

O acondicionamento correto das lâmpadas, independentemente de seu estado, é fundamental quando se objetiva minimizar a liberação do vapor de mercúrio. Geralmente, os contêineres utilizados para a coleta dessas lâmpadas possuem um filtro de carvão ativado, utilizado para captar o vapor de mercúrio e possibilitar a sua recuperação. O Instituto Brasileiro de Administração Municipal apresenta as seguintes recomendações em relação ao correto manejo das lâmpadas:

- estocar as lâmpadas que não estejam quebradas em uma área reservada, em caixas, ou, de preferência, em uma bombona plástica para evitar que se quebrem;
- rotular todas as caixas ou bombonas;
- não quebrar ou tentar mudar a forma física das lâmpadas;
- no caso de quebra de alguma lâmpada, os cacos de vidro devem ser removidos e a área deve ser lavada;
- armazenar lâmpadas quebradas em contêineres selados e rotulados de modo a ressaltar a presença de mercúrio;
- quando houver quantidade suficiente de lâmpadas, enviá-las para reciclagem, acompanhadas das seguintes informações (manter os registros dessas notas por três anos, no mínimo): nome do fornecedor (nome e endereço da empresa ou instituição), da transportadora e do reciclador; número de lâmpadas enviadas; data do carregamento.

O transporte das lâmpadas deve ser realizado por empresas licenciadas pelos órgãos ambientais. A prefeitura municipal pode, entretanto, assumir a coleta e o transporte dos resíduos de lâmpadas fluorescentes. O transporte deve, ainda, estar de acordo com as normas e legislações vigentes, como o Decreto Federal nº 96.044/88, que regulamenta o transporte rodoviário de resíduos perigosos.

Ainda em relação ao transporte, o aproveitamento do sistema de coleta já existente no município pode ser realizado, implementando-se, nos caminhões coletores de resíduos, recipientes para colocação armazenamento dos resíduos de lâmpadas. Recomenda-se que o veículo contenha, ainda, kit de emergências e EPIs e o motorista, após devida orientação e treinamento, deve possuir manual de procedimentos a seguir em casos de emergências/acidentes.

O material coletado deve ser encaminhado para a central de armazenamento, a ser definida pelo município. As centrais de armazenamento podem ser compartilhadas por diversos municípios, por meio da formalização de consórcios intermunicipais, reduzindo os custos de implantação. O local para armazenamento, de caráter temporário, de lâmpadas usadas, deve ser coberto e bem ventilado, protegido do sol e da chuva, atendendo às especificações da ABNT/NBR 12.235:1992.

As alternativas existentes para a destinação final e/ou tratamento devem ser realizadas por empresas especializadas e licenciadas, tendo em vista a exigência de equipamentos especiais. As alternativas disponíveis são: disposição em aterros industriais (com ou sem pré-tratamento), trituração e descarte sem separação dos componentes, encapsulamento, incineração, reciclagem e recuperação do mercúrio.

A reciclagem das lâmpadas fluorescentes evita a liberação de mercúrio ao ambiente, além de promover o reuso de materiais, minimizando a quantidade de resíduos a ser aterrada, reduzindo as emissões de gases do efeito estufa e economizando energia. Cabe ressaltar que esta reciclagem não gera novas lâmpadas fluorescentes, mas recupera seus constituintes e os reintegra ao processo produtivo de indústrias do mesmo setor e de outros segmentos.

No **Quadro 126** são sintetizados os instrumentos normativos aplicáveis à gestão de lâmpadas.

Quadro 126 – 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.

Fonte: Adaptado GESOIS, 2021.

No Município de Água Branca não existe uma coleta específica para esse tipo de resíduo, mas, de acordo com a visita a campo pelos técnicos do GESOIS, foi verificada a presença deste tipo de resíduo em lotes vagos e nos lixões. Esta prática inadequada é altamente prejudicial ao meio ambiente e a saúde pública. Por não haver Logística Reversa não há postos de coleta para o referido resíduo.

Como solução temporária para o referido problema, até que o PGIRPBL seja implantado, é conveniente que a prefeitura intensifique a fiscalização para evitar o lançamento dos mesmos em locais inadequados, e implante um 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

que estes resíduos, quando submetidos à reciclagem, apresentam elevado valor econômico devido a alguns de seus componentes, principalmente metais (ABRELPE, 2016).

Quadro 127– 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 Água Branca.

O **Quadro 128** a seguir apresenta a relação dos resíduos de eletroeletrônico que podem ser entregues no Ecoponto do município.

Quadro 128– 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.

Fonte: Adaptado GESOIS, 2021.

O Município de Água Branca não possui pontos de coleta específicos para resíduos eletrônicos e estes acabam por vezes no lixão ou são depositados em terrenos baldios oferecendo riscos ao meio ambiente e para a saúde da população.

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Equipamentos Elétrico e Eletrônicos – PGIREEE deve estar inserido no Plano Integrado de Coleta Seletiva – PGICS que, por sua vez, integra o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – PGIRSU. O PGIREEE deverá descrever as ações referentes aos aspectos ambientais, educacionais, econômicos, financeiros, administrativos, técnico-sociais e legais para todas as fases do gerenciamento dos REEEs. Para sua elaboração são necessárias as etapas ilustradas na **Figura 280**.

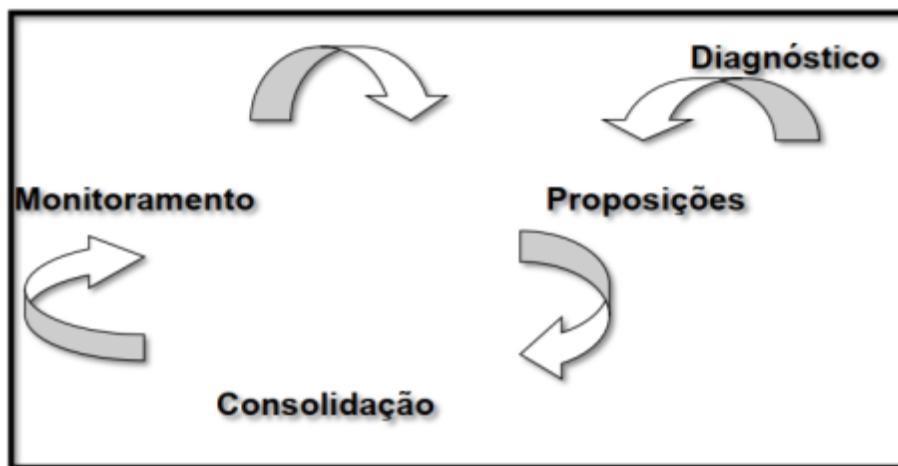


Figura 294– Etapas de Elaboração do PGIREEE
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2018.

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

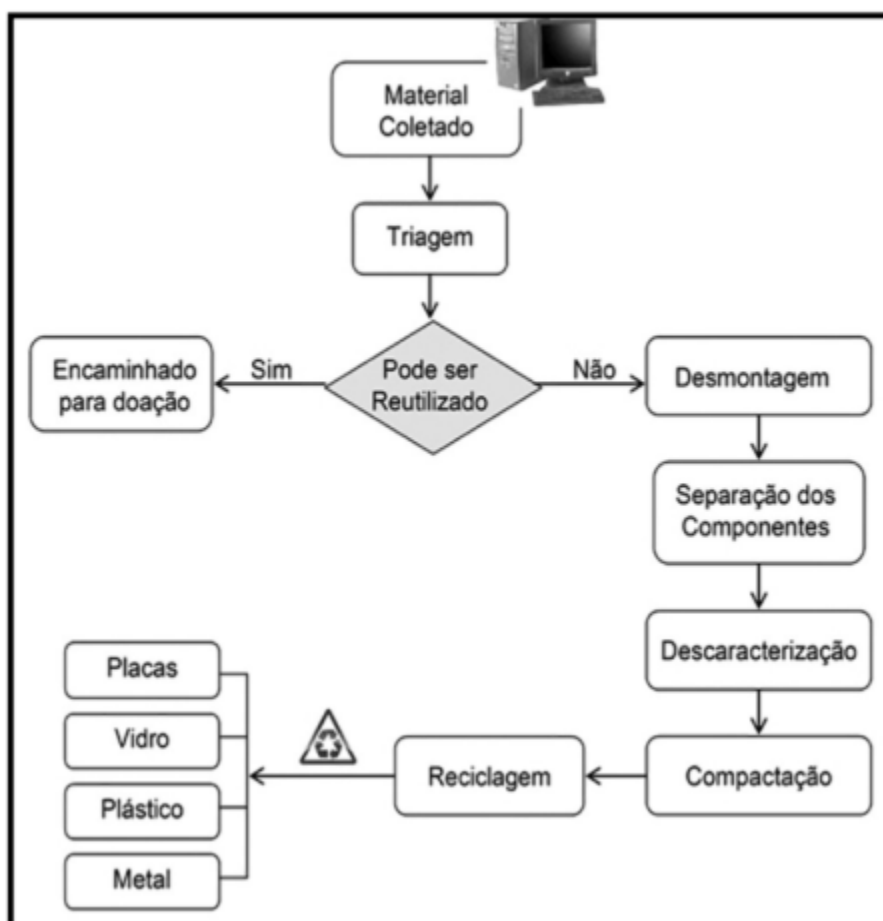


Figura 295– Ciclo de Reciclagem de Resíduos dos Produtos Eletrônicos
Fonte: <http://qint.sbq.org.br>, Adpt. GESOIS, 2018.

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 Água Branca 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 Água Branca.

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 129** ao **Quadro 135**.

Quadro 129 – 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 130– 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 131– 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 NBR 12.980
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 NBR 12.980
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, NBR 13.896 e NBR 15.391

Fonte: Adaptado. GESOIS, 2021.

Quadro 132– 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 133– 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 134– Procedimentos Operacionais – RSS

Resíduos de Serviços de Saúde		
Processo	Procedimentos	Fonte
Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> Os resíduos devem ser armazenados em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda as condições mínimas de segurança. Os empregados devem utilizar todos os equipamentos de proteção individual necessários para a realização do serviço (válido para todos os processos descritos nesta tabela). 	NBR12.305
Acondicionamento	<ul style="list-style-type: none"> Os resíduos segregados devem ser embalados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura (de acordo com o grupo de grupo de resíduo em questão). 	Memorial descritivo dos serviços, NBR13.853, NBR 9.191, NBR 12.235
Coleta e Transporte	<ul style="list-style-type: none"> A coleta deve ser realizada duas vezes na semana A empresa e/ou municipalidade responsável pela coleta externados resíduos dos serviços de saúde devem possuir um serviço de apoio que proporcione aos seus funcionários as seguintes condições: higienização e manutenção dos veículos, lavagem e desinfecção dos EPI, e higienização corporal. O veículo coletor deve atender aos parâmetros estabelecidos pela NBR 12.810, item 5.2.3.1; Os resíduos comuns podem ser coletados e transportados em veículos de coleta domiciliar; Em caso de acidentes de pequenas proporções, a própria guarnição deve retirar os resíduos do local atingido, efetuando a limpeza e desinfecção simultâneas, mediante o uso dos equipamentos auxiliares mencionados no item 5.2.3 da NBR 12.810; Em caso de acidentes de grandes proporções, a administração responsável pela execução da coleta externa deverá notificar imediatamente aos órgãos municipais e estaduais de controle ambiental e saúde pública. 	Memorial descritivo dos serviços, NBR13.221, NBR 12.807, NBR 12.809, NBR 12.810, NBR 12.9880
Tratamento	<ul style="list-style-type: none"> Resíduos do Grupo E (perfurocortantes): Devem ser realizados processos físicos (autoclavagem e micro-ondas) ou outros processos que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana; Resíduos do Grupo B (sólidos- com características de periculosidade) se possível e preferencialmente: os resíduos no estado sólidos que apresentam risco à saúde ou ao meio ambiente devem ser tratados (tratamento térmico) ou atender aos parâmetros estabelecidos na “Destinação Final”, desta tabela; Resíduos do Grupo A1, A2 e A5 (biológicos): devem receber tratamento prévio de esterilização e desinfecção. 	Memorial descritivo dos serviços, Resolução CONAMA nº358/05, NBR 12.807, Resolução CETESB nº 7/07 e NBR 12.808
Destinação final	<ul style="list-style-type: none"> Resíduos do Grupo B (sólidos): Em caso de não reutilização ou reciclagem, os resíduos em questão devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos perigosos (Classe I), devidamente licenciado pelos órgãos ambientais competentes, porém quando tratados devem ser encaminhados à destinação final específica; Resíduos do Grupo A3: Devem ser atendidas as requisições descritas no ART. 18 da resolução CONAMA nº 358/05; Resíduos do Grupo D: Se possível e preferencialmente, devem ser beneficiados pelos processos de reciclagem e reutilização, porém, em caso da inutilização dos processos descritos anteriormente, deverão ser encaminhados ao aterro sanitário (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos competentes; Resíduos do Grupo A1,A2, A4 e A5:devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciados pelos órgão ambientais competentes. 	Memorial descritivo dos serviços, Resolução CONAMA nº358/05, CONAMA nº 275, NBR 13.896, NBR 10.157

Fonte: Adp.GESOIS, 2021.

Quadro 135– 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 é membro do CRESSAL (Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Sertão Alagoano) junto com os municípios de Delmiro Gouveia, Pariconha, Inhapi, Olhos D'Água do Casado, Piranhas e Água Branca. Embora o município esteja inserido em uma solução consorciada, até a presente data não utilizou das diretrizes gerais do PMGIRS.

11.29. Receitas, Despesas e Custeio dos Investimentos

No município de Água Branca há cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos através do IPTU.

Quadro 136– Custo da Gestão dos Resíduos Sólidos

Tipologia dos Serviços	Custo (R\$)
Custo para os serviços de limpeza	115.000,00
Verba disponibilizada para o setor de limpeza urbana	120.000,00
Custo para com o manejo dos resíduos sólidos para o município	135.000,00
Verba disponibilizada para o setor	140.500,00
Custo com os serviços de capina e poda	terceirizada
Verba disponibilizada para o setor	terceirizada
Existe programa de investimento para os setores relacionados?	não

Fonte: PREFEITURA DE ÁGUA BRANCA DE ÁGUA BRANCA, 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 Água Branca, 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 Água Branca

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 Água Branca, foram selecionados indicadores visando uma análise em relação à geração de resíduos sólidos domiciliares, serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos, gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil, gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde (RSS) e questões financeiras sobre a prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, os quais são descritos a seguir. Para facilitar, foram inseridos no nome do indicador o código que eles recebem no SNIS.

1. Atendimento da população em relação aos resíduos sólidos urbanos
 - a) IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município;
 - b) IN015 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO (resíduos domésticos) em relação à população total do município;
2. Massa de resíduos sólidos urbanos
 - c) IN21 - Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população urbana
 - d) IN022 - Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta
 - e) IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada;

- f) IN053 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos;
- 3. Gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil
- g) IN026 - Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada (%);
- 4. Gerenciamento de resíduos dos serviços de saúde (RSS)
- h) IN037 - Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada (%)
- 5. Questões financeiras sobre a prestação de serviços públicos de manejo de resíduos
- i) IN003 - Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura (%);
- j) IN004 - Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU;
- k) IN005 – Auto suficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU;
- l) IN006 - Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana (R\$/hab);
- m) IN011 - Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU (R\$/habitante/ano);
- n) 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 Água Branca, em relação ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos na Sede se referem a fragilidades:

- Lixão;
- Inexistência de coleta seletiva;

- Falta de conscientização da população;
- Queima do lixo;
- Falta de divulgação e cronograma dos dias de coleta;
- Disposição Inadequada dos Resíduos Sólidos, lixão;
- Falta de limpeza em lotes vagos;
- Falta de conscientização dos comerciantes para a disposição dos resíduos em horários certos.

- Na zona rural se referem a:

- Ineficiência dos Serviços de Coleta;
- Falta de conscientização da população;
- Queima do lixo;

Como potencialidades no manejo de resíduos sólidos pela população de Água Branca 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 5– Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares em Água Branca

Resíduos Sólidos Domiciliares			
Áreas atendidas e áreas sem acesso aos serviços	Áreas atendidas		Áreas não atendidas
	Área Urbana	Comunidades Rurais	Demais áreas rurais
	Sede (todos os bairros)	Quixabeira, Três Pedras, Campo Verde, Croatá, Onça, Tatajuba, Olaria, Maxim, Alto dos Coelhos, 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	Prefeitura Municipal-Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura		
Acondicionamento	Sacos plásticos, caixas de papelão, latas e em alguns casos caixotes de madeira.		
Cobertura	100%	Não atendido em sua totalidade	55% do setor Serrano, 40% do setor do Canal do Sertão e 5% do Moxotó.
Frequência	2 a 3 vezes na semana	1 vez na semana	
Equipe responsável	São usados 03 funcionários e 01 motorista.		
Equipamento utilizado	Compactador, Caçamba e Trator com carreta		
Transbordo	Não Possui		
Tratamento	Não Possui		
Destinação	Aterro Sanitário de Olhos D'Água do Casado	Queima do lixo	

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁGUA BRANCA, 2021.

Tabela 6– 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 22 funcionários, 02 motoristas, destinação final 02 funcionários, 02 em atividades administrativas, em outras atividades 04, totalizando 36 funcionários.					
Equipamentos utilizados	Não Informado					
Veículo utilizado na coleta dos resíduos gerados	Carroceria ou Trator com carreta					
Destinação dos resíduos gerados	Aterro Sanitário de Olhos D' Água do Casado					

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁGUA BRANCA, 2021.

Tabela 7– Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde em Água Branca

Serviço	Resíduos de serviços de saúde (RSS)
Acondicionamento	Sacos plásticos pretos e descarpax
Coleta	Não possui
Cobertura	Hospitais e Unidades básicas de saúde da área urbana
Frequência	Uma vez por semana
Equipe responsável	Não há profissional exclusivo para o gerenciamento dos resíduos
Equipamento utilizado	Não Informado
Existência de abrigos temporários nas unidades de saúde	Hospital Municipal
Destinação dos resíduos gerados	Aterro Sanitário de Olhos D' Água do Casado

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁGUA BRANCA, 2021.

Tabela 8– Gerenciamento dos Resíduos de Construção e Demolição realizados em Água Branca

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
Destinação dos resíduos gerados	Aterro Sanitário de Olhos D' Água do Casado

Fonte: Prefeitura Municipal De Água Branca, 2021.

Tabela 9– Situação dos resíduos com logística reversa obrigatória no município de Água Branca.

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 de Olhos D' Água do Casado
Pneus	Destinados ao aterro sanitário de Olhos D' Água do Casado
Resíduos de óleos lubrificantes e suas embalagens	Nos postos de gasolina o óleo queimado é recolhido por uma empresa na frequência de 15 dias e as embalagens são coletados e encaminhados aos fabricantes. Programa Jogue Limpo.
Lâmpadas fluorescentes	Recolhidas juntamente com a coleta convencional e encaminhadas ao aterro sanitário de Olhos D' Água do Casado
Eletroeletrônicos	Recolhidas juntamente com a coleta convencional e encaminhadas ao aterro sanitário de Olhos D' Água do Casado
Medicamentos vencidos ou em desuso	Recolhidas juntamente com a coleta convencional e encaminhadas ao aterro sanitário de Olhos D' Água do Casado

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁGUA BRANCA, 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 Água Branca algumas considerações podem ser apontadas:

- Há necessidade de uma reforma na gestão para que se torne mais ampla e atuante;
- Falta capacitação e treinamento de pessoal para atuar corretamente nas ações do manejo e destinação final dos resíduos sólidos;
- O roteiro de coleta necessita de uma adequação nos seus dias, para um melhor atendimento à população;
- O município conta com serviços de capina, varrição e poda, mas sendo necessário ampliar sua cobertura de atendimento;
- Não há programas de coleta seletiva;
- A destinação dos resíduos é realizada em lixões tanto na área urbana como na rural em prejuízo ao meio ambiente, necessitando

de melhorias com provável construção de um aterro sanitário consorciado com os municípios vizinhos.

- São necessárias ações para conscientização e educação da população;
- No que se referem aos resíduos volumosos, resíduos de transporte, de construção civil, e de logística reversa obrigatória, estes precisam de uma atenção especial tendo em vista que atualmente não recebem destinação adequada.

Constatou-se, por exemplo, que 53% em peso é composto pela fração orgânica, passível de ser tratada (reciclada) pelo processo de compostagem. Existem várias vantagens em optar por este processo com ganho econômico, podendo reduzir em muito a quantidade de resíduos a ser destinada ao lixão, diminuindo consequentemente os custos com esse serviço.

Verificou-se que 47% dos resíduos gerados tem potencial para serem reciclados. Ao destinar materiais recicláveis para os lixões, temos um desperdício de matéria prima e energia, sem considerar o trabalho e a renda que seriam propiciados por um sistema de reciclagem.

O acesso aos serviços de coleta e transporte no município, de maneira geral, atende às demandas da população residente na sede, necessitando ser implantado e ampliado para as áreas rurais visando à universalização.

12. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O diagnóstico dos serviços e manejo de águas pluviais do município de Água Branca/AL foi elaborado a partir de informações disponibilizadas pelos técnicos da Prefeitura Municipal, visita técnica com observações “*in loco*”, bibliografia especializada e sites específicos do assunto na internet.

A definição de saneamento básico segundo a Lei 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 estruturantes: Plano diretor de uso e Ocupação do Solo; Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB); plano diretor de drenagem (PDD); cadastro técnico de obras lineares; mapeamento de áreas de risco de inundação; ordenamento de uso e ocupação do solo; regulação de serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

O fato de não existirem normas técnicas de cunho nacional para projeto de sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, faz com que haja variação de alguns critérios e nomenclaturas em cada município da união. Em alguns destes municípios, especialmente em algumas capitais de estados, têm-se manuais

próprios, os quais instituem normas de execução de obras, planejamento, operação, projeto e manutenção da infraestrutura do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. (SNIS, 2020).

No que diz respeito à gestão dos serviços de drenagem urbana, o Plano Nacional de Saneamento Básico, elaborado pela Secretaria nacional de Saneamento do Ministério das Cidades (PLANSAB, 2013) constatou que:

Quase 100% dos municípios têm seus sistemas de drenagem administrados diretamente pelas prefeituras. A questão da drenagem municipal ficava em 2000, predominantemente vinculada às secretarias de obras e serviços públicos. Em 2000 apenas 22,5% dos municípios do país declararam possuir plano diretor de drenagem urbana. Com relação à prestação dos serviços de drenagem, consideramos os seguintes desafios a serem equacionados no PLANSAB:

- Fortalecimento da capacidade institucional dos municípios, mediante ações de qualificação do seu corpo de gestores e técnicos, no sentido da construção de uma visão integrada que oriente o planejamento da drenagem articulado ao planejamento do esgotamento sanitário, da coleta e disposição de resíduos sólidos e do uso e ocupação do solo dentro do paradigma da gestão sustentável da drenagem com foco em medidas não estruturais;
- Equacionar formas sustentáveis de financiamento para os sistemas;
- Ampliar a participação da sociedade no controle da gestão da drenagem urbana;
- Apoiar o desenvolvimento de experiências de cooperação intermunicipal na escala da bacia hidrográfica, que deve ser orientadora dos sistemas de drenagem.

Rossetto, A. M e Lerípio, A. A in Philippi, Jr., A. (2012), em uma abordagem sobre o ambiente descrevem:

Muitas questões relacionadas a esse tema, tais como processos demográficos, de urbanização e socioeconômicos, padrões tecnológicos e de produção e consumo, valores culturais e estruturas educacionais, são protagonistas de intensas alterações do ambiente; entretanto, as decisões que determinam suas evoluções não raro desconsideram as demandas ambientais. Vista a partir deste enfoque, a problemática ambiental passa a ter inúmeros pontos de articulação e infinitos atores e agentes.

Deste modo, com grande frequência os problemas de drenagem urbana estão relacionados com a geografia da intervenção urbanística assumindo aspectos próprios e atinentes a particularidades diversas de cada bacia hidrográfica analisada. A grande evolução demográfica que culminou com a recente

concentração da maior parte das pessoas residindo em meios urbanos, agravou os problemas relativos às questões de drenagem. Paralelamente os manejos clássicos assumidos nos sistemas de drenagem urbana contribuíram para uma evolução dos conceitos higienistas, para conceitos inovadores relativos à gestão de águas pluviais urbanas. O **Quadro 137** sintetiza tais paradigmas.

Quadro 137 – 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 superior ao de projeto	Avaliação da operação do sistema para eventos de tempo de retorno superior 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 9.433, de 8 de janeiro de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- b) Lei Federal 10.257/2001, regulamentando os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelecendo diretrizes gerais da política urbana;
- c) Lei Orgânica do município de Água Branca – AL. 1990.

12.3. Sistema de Gestão dos Serviços e Estrutura Organizacional

Em Alagoas, a principal entidade prestadora do serviço de manejo de águas pluviais é a administração pública, sendo que 86 (oitenta e seis) de 87 (oitenta e sete) municípios alagoenses realizam sua execução desta forma. Em apenas 1 (um) município do estado, realiza-se a prestação destes serviços através da entidade Autarquia. (IBGE, 2008).

Com relação à empresa pública, sociedade de economia mista, consórcio público, empresa privada, fundação, associação e outro, 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 48 (quarenta e oito) municípios do estado. A limpeza e desobstrução de dispositivos de captação acontece em 44 (quarenta e quatro) municípios, a limpeza e desobstrução de galerias acontece em 32 (trinta e dois) municípios, a dragagem e limpeza de canais acontece em 66 (sessenta e seis) municípios e a varrição e limpeza de ruas e em “outro” acontece em 3 (três) municípios. O município pode aplicar mais de um tipo de atividade para esta limpeza.

A Prefeitura Municipal de Água Branca – AL é a instituição responsável pelo serviço de manejo de águas pluviais, por meio da Secretaria de Obras, Viação e Urbanismo.

12.4. Análise Crítica do Plano Diretor de Drenagem Urbana e Leis de Uso e Ocupação do Solo

O Plano Diretor segundo a NBR 12267 é “Instrumento básico de um processo de planejamento municipal para a implantação da política de desenvolvimento urbano, norteando a ação dos agentes públicos e privados”. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992, p. 1).

Já a Lei de Parcelamento do Solo Urbano é o instrumento que ordena a divisão do solo urbano, definindo tamanho dos lotes e percentagem de áreas públicas, e a Lei de Uso e Ocupação do Solo é o instrumento que estabelece os possíveis usos dos espaços urbanos, bem como suas condições de ocupação.

O município de Água Branca, não possui nenhum instrumento normativo que defina diretrizes para o manejo de águas pluviais como, Plano Diretor, Lei, Decreto, Código ou qualquer outro documento que seja direcionado para o uso e ocupação do solo e seu parcelamento. Cabe ressaltar que estes são mecanismos importantes para uma organização adequada de território.

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. O **Quadro 138** define quais elementos pertencem a estes sistemas.

Quadro 138 – Elementos da drenagem urbana

MICRODRENAGEM	MACRODRENAGEM
Estruturas de menor dimensão. Orientadas pelo traçado das ruas, drenam água pluvial em áreas públicas (lotes, ruas, calçadas, praças, dentre outros).	Estruturas de maior dimensão. Orientadas pela rede de drenagem natural, são formadas por galerias subterrâneas, canais superficiais e cursos d'água (rios, córregos, riachos).
SARJETA – Canaleta entre o limite da rua e da calçada que escoam a água da chuva	CANAIIS NATURAIS OU ARTIFICIAIS – Cursos d'água naturais (rios, córregos, dentre outros) ou artificiais que recebem escoamento final das águas pluviais captadas pela microdrenagem
BOCA-DE-LOBO E DE LEÃO – Capta água da chuva conduzida pelas sarjetas e a direciona para galerias	RESERVATÓRIOS DE AMORTECIMENTO – Estruturas (reservatórios, piscinões, tanques, bacias de 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 87 (oitenta e sete) municípios do Estado de Alagoas possuíam apenas pavimentação, em 86 (oitenta e seis) havia drenagem superficial com pavimentação, e em 65 (sessenta e cinco) 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 38 (trinta e oito) municípios com até 25%, 17 (dezessete) municípios com mais de 25 a 50%, 4 (quatro) municípios com mais de 50 a 75% e 6 (seis) municípios com mais de 75 a 100% das ruas com pavimentação.

Com relação aos sistemas de drenagem superficial em ruas pavimentadas do estado do Alagoas, são 2 municípios com mais de 25 a 50%, 2 municípios com 50 a 75%, e 18 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 Água Branca corresponde a 468,229 km² (IBGE, 2017). Este município apresenta apenas 3,1% das vias com urbanização adequada, ou seja, com a presença de calçada, bueiro, pavimentação e meio-fio.

Água Branca dispõe de 33,9% 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 permanente 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.

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 e etc. Neste aspecto, observa-se a inexistência de tal cadastro no município.

Neste diagnóstico da microdrenagem e macrodrenagem, foram realizadas visitas técnicas em Água Branca para identificação da situação atual da drenagem pluvial nas áreas urbana e rural.

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, contudo, Água Branca não conta com tais sistemas.

A sede municipal possui dois tipos de pavimentação distintos, tipo asfáltica e tipo poliédrica, além de vias sem pavimentação. As sarjetas correspondem a um elemento de drenagem muito utilizado em Água Branca, como pode ser identificado entre a **Figura 282** e a Figura 284.



Figura 296 – Pavimentação poliédrica e sarjeta em rua localizada no Mirante
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 297 – Rua central pavimentada e com sarjeta
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 298 – Rua central pavimentada e com sarjeta
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

As sarjetas são dimensionadas de acordo com a necessidade de drenagem do local onde serão estabelecidas. Esse dimensionamento é de extrema importância para que o sistema de drenagem consiga atender às demandas do município. Na **Figura 285** e na Figura 286 nota-se que as sarjetas foram projetadas em um tamanho maior, o que indica maior volume de água nesses pontos.



Figura 299 – Água drenada pela sarjeta diretamente para caixa coletora
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 300 – Rua pavimentada com asfalto sarjeta drenando a água
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A **Figura 287** corresponde à Rua Enoque Gomes em processo de pavimentação. A combinação do solo exposto e intempéries contribuem para início de formação de erosão do solo. A pavimentação, além de evitar tal transtorno, facilita o acesso dos munícipes pelas vias do município.



Figura 301 – Pavimentação rua Enoque Gomes em Água Branca
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

O órgão responsável pelos serviços de drenagem dos distritos Tabuleiro, Tingui, Alto dos Coelhos, Lagos das Pedras e Papa Terra é a Prefeitura Municipal de Água Branca, por meio da Secretaria de Obras, Viação e Urbanismo. Nestes distritos não existem sistema de micro e macrodrenagem. A situação é apresentada entre a **Figura 288** e a **Figura 292**.



Figura 302 – Pavimentação poliédrica no Distrito Tabuleiro
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 303 – Parte do distrito Tingui com pavimentação poliédrica
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 304 – Calçamento sem a presença de sarjetas no distrito Alto dos Coelhos

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 305 – Acesso sem pavimentação ao distrito Lagos das Pedras

Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 306 – Pavimentação poliédrica na região central do distrito Papa Terra
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A mata ciliar se encontra preservada em partes no distrito Tingui, mas não se encontra preservada no distrito Lagoas das Pedras. Em nenhum dos distritos foram identificados riscos de erosão, alagamento, assoreamento e/ou qualquer outro risco geológico.

d) Cobertura (macro drenagem e micro drenagem)

De acordo com dados do IBGE (2008), o município de Água Branca possui percentual de ruas pavimentadas exclusivamente com sistema de drenagem superficial com mais de 75% a 100%.

e) Capacidade de Transporte (macro drenagem e micro drenagem)

A Prefeitura Municipal não dispõe de informações relacionadas à capacidade de transporte da macro drenagem e micro drenagem do município. Não foram encontrados estudos ou qualquer outra informação a respeito em órgãos e instituições de níveis estadual ou federal.

f) Estado das Estruturas (macro drenagem e micro drenagem)

O sistema de micro drenagem do município de Água Branca é composto prioritariamente por sarjetas e bocas de lobo. Esses elementos encontram-se em bom estado estrutural, no entanto não foram identificados projetos aos quais visem a manutenção destes sistemas, como evidenciado nas imagens apresentadas.

Os distritos Tabuleiro, Tingui, Alto dos Coelhos, Lagos das Pedras e Papa Terra, embora possuam pavimentação adequada, não dispõem dos elementos básicos do sistema de micro drenagem (sarjetas, bocas de lobo, poços de visita, etc.), limitando-se apenas às calçadas e meios fios, o que acarreta em desgaste da pavimentação existente, uma vez que a água das chuvas se acumula pelas vias.

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

12.6.2. Sistemas de Drenagem Pluvial na Área Rural (Localidades)

Com relação à drenagem pluvial na área rural do município de Água Branca, o cenário corresponde a falta de infraestrutura e pavimentação. As localidades são divididas em setores, sendo eles: Sítios e Comunidades. Os sítios correspondem às localidades: Carangonhas, Mendengue, Alto do Estreito, Baé, Barrado, Batuque, Croatá, Estreito, Fernanda, Jardim, Marrapé, Miguel, Olaria, Onça, Preguiçoso, Roçado, Tatajuba, Caixãozinho.

As Comunidades correspondem às localidades: Três Pedras, Anum, Baixa do Pico, Boa Vista (Preguiçoso), Boqueirão, Caiçara, CAL, Campo do urubu, Cansanção, Casa Nova, Conceição, Frade, Lagoa do Alto, Lagoa do Caminho/Favela, Matinha, Mercador, Mulungo, Olho D'água das Pedras, Pendência, Pião, Pilãozinho, Poços Salgados, Queimadas (Preguiçoso), Riacho Novo, Riacho Seco, Salina, Saquinho/Olho D'água de Fora, Serra do Cavalo, Serra do Lucas, Serra do Meio, Serra do Paraíso, Serra do Sitio, Serra Grande, Tabela, Turco e Umbuzeiro de Baixo.

Apresentam pontos de alagamento nas vias os sítios Jardim e Marrapé e a comunidade Saquinho. Também foram identificados pontos de erosão nos sítios

Jardim e Marrapé, Alto do Estreito, Baé, Croatá e Estreito. Também foram identificados pontos de erosão nas comunidades Campo Verde e Serra do Paraíso.

A mata ciliar não se encontra preservada nos sítios Carangonhas, Alto do Estreito, Baé, Barrado, Batuque, Fernanda, Miguel, Olaria, Onça, Preguiçoso, Roçado, Tatajuba, e nas comunidades: Três Pedras, Anum, Baixa do Pico, Boa Vista (Preguiçoso), Cal, Frade, Pilãozinho, Poços Salgados, Riacho Novo, Serra do Lucas, Serra do Meio, Serra do Sítio e Umbuzeiro de Baixo (em partes). Apresentam assoreamento ao longo do seu curso d'água as comunidades Olho D'água das Pedras, Saquinho/ Olho D'água de Fora, Serra do Paraíso e Umbuzeiro de Baixo.

As localidades Comunidade Três Pedras (Figura 293), Comunidade Boqueirão (Figura 294) e Comunidade CAL (Figura 295), Comunidade Conceição (Figura 296) e Sítio Preguiçoso (Figura 297), possuem algumas vias com pavimentação asfáltica e poliédrica, entretanto, somente sarjetas foram identificadas nestes pontos, não havendo os demais dispositivos de drenagem.



Figura 307 – Comunidade Três Pedras parcialmente pavimentada com asfalto
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 308 – Parte da rua pavimentada na Comunidade Boqueirão
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 309 – Comunidade CAL contém trecho pavimentado com paralelepípedo
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 310 – Rua pavimentada com paralelepípedo na comunidade Conceição
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 311 – Parte do Sítio Preguiçoso pavimentada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Na comunidade Serra do Paraíso, apenas a estrada de acesso à localidade possui pavimentação poliédrica, como demonstrado na **Figura 298**.



Figura 312 – Estrada que dá acesso à comunidade Serra do Paraíso pavimentada
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

A comunidade Campo Verde é cortada pela BR AL, sendo este o único trecho da localidade em que há pavimentação, assim representado na **Figura 299**.



Figura 313 – Comunidade Campo Verde é cortada pela BR AL
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

O sítio Tatajuba possui o mesmo cenário, dispondo de poucos metros de pavimentação asfáltica, conforme **Figura 300**.



Figura 314 – Apenas uma rua pavimentada com asfalto no Sítio Tatajuba
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

As demais localidades de Água Branca não possuem nenhum tipo de pavimentação, nem asfáltica nem poliédrica.

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

As áreas especiais do município de Água Branca são constituídas pelos assentamentos Chupete (Todos os Santos), Navio, Exu, Padre Cícero (Cobra 1) e Nossa Senhora da Conceição (Cobra) pela Aldeia Kalanco, e Comunidade Quilombola Queimadas.

O órgão responsável pela drenagem nestas áreas é a Prefeitura Municipal de Água Branca, por meio da Secretaria de Obras e Infraestrutura. As áreas especiais não apresentam infraestrutura de revestimento, sistema subterrâneo de drenagem ou sistema de drenagem superficial. A única parte pavimentada destas áreas é a BR AL que passa pela Comunidade Queimadas.

Nas áreas especiais, não foram identificados pontos de erosão, bem como de alagamentos em suas vias. A **Figura 301**, a **Figura 302** e a **Figura 303** retratam as comunidades.



Figura 315 – Campo de Futebol do Assentamento e ao fundo Barragem para armazenamento de Água da Chuva
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 316 – Ausência de drenagem urbana no polo indígena Kalancó
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.



Figura 317 – Escola Municipal em comunidade Quilombola Queimadas
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

Em ambas as áreas especiais não foram identificados pontos de assoreamento ao longo dos seus cursos d'água. O assentamento Nossa Senhora da Conceição (Cobra) foi o único que apresentou mata ciliar preservada e não existem áreas de risco geológico nos assentamentos, indígenas e quilombolas.

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 Alagoas apenas 69 municípios dos 102 totais do estado possuíam rede coletora de esgoto, sendo que, em 40 municípios a rede era separadora, e unitária nos demais 29 municípios.

Um grande problema enfrentado em todos os estados é justamente os sistemas de drenagem mista. Em Alagoas os pontos de lançamento desses efluentes variam de cursos d'água permanentes, com um total de 55 municípios, cursos d'água intermitentes em 6 municípios, mar em 5 municípios, lagoas em 17, áreas livres

públicas ou particulares em 20, outros em 5 municípios do estado. Considerando que em um mesmo município pode haver mais de um ponto de lançamento (IBGE, 2008).

O município de Água Branca não possui serviço de drenagem urbana subterrânea composta por rede coletora unitária ou combinada e nem separadora absoluta (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 do Alagoas, identificou a porcentagem de ruas pavimentadas nos mesmos. Constatou-se que em 1 (um) município havia até 20% de ruas pavimentadas, 2 municípios haviam mais de 20 a 40%, 12 municípios mais de 40 a 60%, 41 municípios mais de 60 a 80% e por fim, 31 municípios com mais de 80 a 100% das ruas pavimentadas.

Em um comparativo do município de Água Branca com os demais municípios do estado do Alagoas e com os municípios dos demais estados do Brasil, apenas 6,1%

das moradias da área urbana do município têm a urbanização adequada, com a presença de pavimentação, bueiro, meio-fio e calçada. No ranking, Água Branca, fica na posição 64 entre as 102 cidades do estado, e na posição 3278 entre os 5.570 municípios brasileiros (IBGE, 2017).

De acordo com informações do Censo Demográfico de 2010, através do IBGE, o município de Água Branca possuía naquele ano 4.718 domicílios com identificação de logradouro, dos quais 1.356 eram domicílios urbanos e 3.362 rurais. Deste total, 1.050 domicílios (22,25%) possuíam algum tipo de pavimentação, 1.052 possuíam (22,30%) meio fio nas vias ao seu entorno, 967 domicílios (20,50%) possuíam calçada, e apenas 91 domicílios (1,93%) 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, levando 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.

A bacia hidrográfica do rio Moxotó abrange parcialmente 15 municípios, pertencentes ao estado de Pernambuco, sendo eles Arcoverde, Buíque, Custódia, Ibimirim, Igaraci, Inajá, Jatobá, Manari, Tupanatinga, Sertânia e Tacaratu, e 4 no estado de Alagoas, sendo eles Água Branca, Delmiro Gouveia, Mata Grande e Pariconha (CPRM, 2004).

O município de Água Branca encontra-se totalmente inserido na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, sendo banhado pela sub-bacia do Rio Moxotó (CPRM, 2005), cujos principais afluentes na área são:

Os Riachos Dois Riachos, Riacho, Pocinho, Logradouro e do Malaquias, a NW do município, além dos Riachos do Miguel, Salina, Bom Nome e Novo, a SW; Na porção Centro/Sul do município: Riacho das Cabras, Grande, Boa Esperança, Boa Vista, Baixinha, Serra Negra e Bom Jesus. Banhando as porções NE, E e SE, temos os Riachos Caiçara, Chupeta, Moreira, da Caruana, Seco e Mandacaru. O padrão de drenagem predominante é o dendrítico. Todo esse sistema fluvial deságua no Rio São Francisco.

A região do Sertão Alagoano 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 Água Branca, 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 Sabóia, 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 da região do município de Água Branca é Tropical Semiárido, com chuvas de verão. A vegetação é composta de forma resumida por Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia. A precipitação média anual é de 431,8 mm, iniciando o período chuvoso em novembro e terminando em abril (CPRM, 2005).

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

$$a = 535,50$$

$$b = 0,208$$

$$c = 9,19$$

$$d = 0,706$$

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 139 e na Figura 305, bem como seus respectivos gráficos, exibidos nas **Figura 304** e **Figura 306**.

Quadro 139 – Intensidade Pluviométrica em Água Branca/AL

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
0,10	6,00	78,45	109,64	126,64	137,79	153,23	177,00	204,45
0,12	7,00	74,99	104,81	121,07	131,72	146,49	169,21	195,45
0,13	8,00	71,89	100,47	116,05	126,26	140,42	162,20	187,35
0,15	9,00	69,07	96,54	111,51	121,32	134,92	155,85	180,02
0,17	10,00	66,51	92,96	107,38	116,82	129,92	150,07	173,34
0,18	11,00	64,17	89,68	103,59	112,71	125,34	144,78	167,24
0,20	12,00	62,02	86,68	100,12	108,93	121,14	139,93	161,63
0,22	13,00	60,03	83,90	96,91	105,44	117,26	135,44	156,45
0,23	14,00	58,19	81,33	93,94	102,21	113,67	131,29	151,66
0,25	15,00	56,48	78,94	91,18	99,21	110,33	127,44	147,20
0,27	16,00	54,89	76,71	88,61	96,41	107,22	123,84	143,05
0,28	17,00	53,40	74,63	86,21	93,80	104,31	120,49	139,17
0,30	18,00	52,01	72,69	83,96	91,35	101,59	117,34	135,54
0,32	19,00	50,70	70,86	81,85	89,05	99,03	114,39	132,13
0,33	20,00	49,47	69,13	79,86	86,88	96,62	111,61	128,92
0,35	21,00	48,30	67,51	77,98	84,84	94,35	108,98	125,89
0,37	22,00	47,20	65,97	76,21	82,91	92,21	106,51	123,02
0,38	23,00	46,16	64,52	74,53	81,08	90,17	104,16	120,31
0,40	24,00	45,18	63,14	72,93	79,35	88,25	101,93	117,74
0,42	25,00	44,24	61,83	71,42	77,71	86,42	99,82	115,30
0,43	26,00	43,35	60,59	69,98	76,14	84,68	97,81	112,98
0,45	27,00	42,50	59,40	68,61	74,65	83,02	95,89	110,76

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
0,47	28,00	41,69	58,27	67,30	73,23	81,43	94,06	108,65
0,48	29,00	40,92	57,19	66,05	71,87	79,92	92,32	106,64
0,50	30,00	40,18	56,15	64,86	70,57	78,48	90,65	104,71
0,52	31,00	39,47	55,16	63,72	69,32	77,09	89,05	102,86
0,53	32,00	38,79	54,21	62,62	68,13	75,77	87,52	101,09
0,55	33,00	38,14	53,30	61,57	66,99	74,50	86,05	99,39
0,57	34,00	37,51	52,43	60,56	65,89	73,27	84,64	97,76
0,58	35,00	36,91	51,59	59,59	64,83	72,10	83,28	96,20
0,60	36,00	36,33	50,78	58,65	63,82	70,97	81,98	94,69
0,62	37,00	35,78	50,00	57,75	62,84	69,88	80,72	93,24
0,63	38,00	35,24	49,25	56,89	61,89	68,83	79,51	91,84
0,65	39,00	34,72	48,53	56,05	60,98	67,82	78,34	90,49
0,67	40,00	34,22	47,83	55,25	60,11	66,84	77,21	89,19
0,68	41,00	33,74	47,15	54,47	59,26	65,90	76,12	87,93
0,70	42,00	33,27	46,50	53,71	58,44	64,99	75,07	86,71
0,72	43,00	32,82	45,87	52,98	57,65	64,11	74,05	85,53
0,73	44,00	32,38	45,26	52,28	56,88	63,26	73,06	84,40
0,75	45,00	31,96	44,67	51,60	56,14	62,43	72,11	83,29
0,77	46,00	31,55	44,10	50,93	55,42	61,63	71,19	82,23
0,78	47,00	31,15	43,54	50,29	54,72	60,85	70,29	81,19
0,80	48,00	30,77	43,00	49,67	54,04	60,10	69,42	80,18
0,82	49,00	30,39	42,48	49,07	53,38	59,37	68,57	79,21
0,83	50,00	30,03	41,97	48,48	52,74	58,66	67,75	78,26
0,85	51,00	29,68	41,48	47,91	52,12	57,97	66,96	77,34
0,87	52,00	29,33	41,00	47,35	51,52	57,30	66,18	76,45
0,88	53,00	29,00	40,53	46,82	50,94	56,65	65,43	75,58
0,90	54,00	28,67	40,08	46,29	50,36	56,01	64,70	74,73
0,92	55,00	28,36	39,63	45,78	49,81	55,39	63,98	73,91
0,93	56,00	28,05	39,20	45,28	49,27	54,79	63,29	73,11
0,95	57,00	27,75	38,79	44,80	48,74	54,21	62,61	72,32
0,97	58,00	27,46	38,38	44,33	48,23	53,64	61,95	71,56
0,98	59,00	27,17	37,98	43,87	47,73	53,08	61,31	70,82
1,00	60,00	26,90	37,59	43,42	47,24	52,54	60,68	70,10
1,02	61,00	26,62	37,21	42,98	46,76	52,01	60,07	69,39
1,03	62,00	26,36	36,84	42,56	46,30	51,49	59,48	68,70
1,05	63,00	26,10	36,48	42,14	45,85	50,99	58,89	68,03
1,07	64,00	25,85	36,13	41,73	45,40	50,49	58,32	67,37
1,08	65,00	25,60	35,78	41,33	44,97	50,01	57,77	66,73
1,10	66,00	25,36	35,45	40,94	44,55	49,54	57,22	66,10
1,12	67,00	25,13	35,12	40,56	44,13	49,08	56,69	65,48
1,13	68,00	24,90	34,80	40,19	43,73	48,63	56,17	64,88
1,15	69,00	24,67	34,48	39,83	43,33	48,19	55,66	64,30
1,17	70,00	24,45	34,17	39,47	42,95	47,76	55,17	63,72
1,18	71,00	24,24	33,87	39,12	42,57	47,34	54,68	63,16
1,20	72,00	24,02	33,58	38,78	42,20	46,93	54,20	62,61
1,22	73,00	23,82	33,29	38,45	41,83	46,52	53,74	62,07
1,23	74,00	23,62	33,00	38,12	41,48	46,13	53,28	61,54
1,25	75,00	23,42	32,73	37,80	41,13	45,74	52,83	61,03
1,27	76,00	23,22	32,46	37,49	40,79	45,36	52,40	60,52
1,28	77,00	23,03	32,19	37,18	40,45	44,99	51,97	60,02
1,30	78,00	22,84	31,93	36,88	40,13	44,62	51,54	59,54
1,32	79,00	22,66	31,67	36,58	39,80	44,27	51,13	59,06
1,33	80,00	22,48	31,42	36,29	39,49	43,91	50,72	58,59
1,35	81,00	22,31	31,17	36,01	39,18	43,57	50,33	58,13
1,37	82,00	22,13	30,93	35,73	38,87	43,23	49,94	57,68
1,38	83,00	21,96	30,70	35,46	38,58	42,90	49,55	57,24
1,40	84,00	21,80	30,46	35,19	38,28	42,58	49,18	56,80
1,42	85,00	21,63	30,23	34,92	38,00	42,26	48,81	56,38
1,43	86,00	21,47	30,01	34,66	37,71	41,94	48,45	55,96

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
1,45	87,00	21,31	29,79	34,41	37,44	41,63	48,09	55,55
1,47	88,00	21,16	29,57	34,16	37,16	41,33	47,74	55,14
1,48	89,00	21,01	29,36	33,91	36,90	41,03	47,40	54,75
1,50	90,00	20,86	29,15	33,67	36,63	40,74	47,06	54,36
1,52	91,00	20,71	28,94	33,43	36,38	40,45	46,73	53,97
1,53	92,00	20,57	28,74	33,20	36,12	40,17	46,40	53,60
1,55	93,00	20,42	28,54	32,97	35,87	39,89	46,08	53,23
1,57	94,00	20,28	28,35	32,74	35,63	39,62	45,76	52,86
1,58	95,00	20,15	28,16	32,52	35,38	39,35	45,45	52,50
1,60	96,00	20,01	27,97	32,30	35,15	39,09	45,15	52,15
1,62	97,00	19,88	27,78	32,09	34,91	38,83	44,85	51,80
1,63	98,00	19,75	27,60	31,88	34,68	38,57	44,55	51,46
1,65	99,00	19,62	27,42	31,67	34,45	38,32	44,26	51,12
1,67	100,00	19,49	27,24	31,46	34,23	38,07	43,97	50,79
1,68	101,00	19,36	27,06	31,26	34,01	37,82	43,69	50,47
1,70	102,00	19,24	26,89	31,06	33,80	37,58	43,41	50,15
1,72	103,00	19,12	26,72	30,87	33,58	37,35	43,14	49,83
1,73	104,00	19,00	26,56	30,67	33,37	37,11	42,87	49,52
1,75	105,00	18,88	26,39	30,48	33,17	36,88	42,60	49,21
1,77	106,00	18,77	26,23	30,30	32,96	36,66	42,34	48,91
1,78	107,00	18,65	26,07	30,11	32,76	36,44	42,09	48,61
1,80	108,00	18,54	25,91	29,93	32,56	36,22	41,83	48,32
1,82	109,00	18,43	25,76	29,75	32,37	36,00	41,58	48,03
1,83	110,00	18,32	25,60	29,58	32,18	35,79	41,34	47,75
1,85	111,00	18,21	25,45	29,40	31,99	35,57	41,09	47,46
1,87	112,00	18,11	25,31	29,23	31,80	35,37	40,85	47,19
1,88	113,00	18,00	25,16	29,06	31,62	35,16	40,62	46,92
1,90	114,00	17,90	25,01	28,89	31,44	34,96	40,38	46,65
1,92	115,00	17,80	24,87	28,73	31,26	34,76	40,15	46,38
1,93	116,00	17,70	24,73	28,57	31,08	34,57	39,93	46,12
1,95	117,00	17,60	24,59	28,41	30,91	34,37	39,70	45,86
1,97	118,00	17,50	24,46	28,25	30,74	34,18	39,48	45,61
1,98	119,00	17,40	24,32	28,09	30,57	33,99	39,26	45,35
2,00	120,00	17,31	24,19	27,94	30,40	33,81	39,05	45,11
2,02	121,00	17,21	24,06	27,79	30,23	33,62	38,84	44,86
2,03	122,00	17,12	23,93	27,64	30,07	33,44	38,63	44,62
2,05	123,00	17,03	23,80	27,49	29,91	33,26	38,42	44,38
2,07	124,00	16,94	23,67	27,35	29,75	33,09	38,22	44,15
2,08	125,00	16,85	23,55	27,20	29,59	32,91	38,02	43,91
2,10	126,00	16,76	23,43	27,06	29,44	32,74	37,82	43,68
2,12	127,00	16,67	23,30	26,92	29,29	32,57	37,62	43,46
2,13	128,00	16,59	23,18	26,78	29,14	32,40	37,43	43,23
2,15	129,00	16,50	23,07	26,64	28,99	32,24	37,24	43,01
2,17	130,00	16,42	22,95	26,51	28,84	32,07	37,05	42,79
2,18	131,00	16,34	22,83	26,37	28,69	31,91	36,86	42,58
2,20	132,00	16,26	22,72	26,24	28,55	31,75	36,68	42,36
2,22	133,00	16,17	22,61	26,11	28,41	31,59	36,49	42,15
2,23	134,00	16,09	22,49	25,98	28,27	31,44	36,31	41,95
2,25	135,00	16,02	22,38	25,86	28,13	31,28	36,14	41,74
2,27	136,00	15,94	22,28	25,73	27,99	31,13	35,96	41,54
2,28	137,00	15,86	22,17	25,61	27,86	30,98	35,79	41,34
2,30	138,00	15,78	22,06	25,48	27,72	30,83	35,61	41,14
2,32	139,00	15,71	21,96	25,36	27,59	30,69	35,44	40,94
2,33	140,00	15,64	21,85	25,24	27,46	30,54	35,28	40,75
2,35	141,00	15,56	21,75	25,12	27,33	30,40	35,11	40,56
2,37	142,00	15,49	21,65	25,00	27,20	30,25	34,95	40,37
2,38	143,00	15,42	21,55	24,89	27,08	30,11	34,78	40,18
2,40	144,00	15,35	21,45	24,77	26,95	29,97	34,62	39,99
2,42	145,00	15,28	21,35	24,66	26,83	29,84	34,46	39,81

Produto 2 – Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico
Plano de Saneamento Básico de Água Branca/AL

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
2,43	146,00	15,21	21,25	24,55	26,71	29,70	34,31	39,63
2,45	147,00	15,14	21,16	24,44	26,59	29,57	34,15	39,45
2,47	148,00	15,07	21,06	24,33	26,47	29,43	34,00	39,27
2,48	149,00	15,00	20,97	24,22	26,35	29,30	33,85	39,10
2,50	150,00	14,94	20,87	24,11	26,23	29,17	33,70	38,92
2,52	151,00	14,87	20,78	24,00	26,12	29,04	33,55	38,75
2,53	152,00	14,80	20,69	23,90	26,00	28,92	33,40	38,58
2,55	153,00	14,74	20,60	23,79	25,89	28,79	33,26	38,41
2,57	154,00	14,68	20,51	23,69	25,78	28,67	33,11	38,25
2,58	155,00	14,61	20,42	23,59	25,67	28,54	32,97	38,08
2,60	156,00	14,55	20,34	23,49	25,56	28,42	32,83	37,92
2,62	157,00	14,49	20,25	23,39	25,45	28,30	32,69	37,76
2,63	158,00	14,43	20,16	23,29	25,34	28,18	32,55	37,60
2,65	159,00	14,37	20,08	23,19	25,23	28,06	32,41	37,44
2,67	160,00	14,31	19,99	23,10	25,13	27,94	32,28	37,28
2,68	161,00	14,25	19,91	23,00	25,02	27,83	32,14	37,13
2,70	162,00	14,19	19,83	22,90	24,92	27,71	32,01	36,98
2,72	163,00	14,13	19,75	22,81	24,82	27,60	31,88	36,82
2,73	164,00	14,07	19,67	22,72	24,72	27,49	31,75	36,67
2,75	165,00	14,02	19,59	22,63	24,62	27,38	31,62	36,53
2,77	166,00	13,96	19,51	22,53	24,52	27,27	31,49	36,38
2,78	167,00	13,90	19,43	22,44	24,42	27,16	31,37	36,23
2,80	168,00	13,85	19,35	22,35	24,32	27,05	31,24	36,09
2,82	169,00	13,79	19,28	22,27	24,22	26,94	31,12	35,94
2,83	170,00	13,74	19,20	22,18	24,13	26,83	31,00	35,80
2,85	171,00	13,68	19,12	22,09	24,03	26,73	30,87	35,66
2,87	172,00	13,63	19,05	22,00	23,94	26,62	30,75	35,52
2,88	173,00	13,58	18,98	21,92	23,85	26,52	30,63	35,39
2,90	174,00	13,53	18,90	21,83	23,76	26,42	30,52	35,25
2,92	175,00	13,47	18,83	21,75	23,67	26,32	30,40	35,11
2,93	176,00	13,42	18,76	21,67	23,57	26,22	30,28	34,98
2,95	177,00	13,37	18,69	21,59	23,49	26,12	30,17	34,85
2,97	178,00	13,32	18,62	21,50	23,40	26,02	30,05	34,72
2,98	179,00	13,27	18,55	21,42	23,31	25,92	29,94	34,59
3,00	180,00	13,22	18,48	21,34	23,22	25,83	29,83	34,46
3,02	181,00	13,17	18,41	21,26	23,14	25,73	29,72	34,33
3,03	182,00	13,12	18,34	21,19	23,05	25,63	29,61	34,20
3,05	183,00	13,08	18,27	21,11	22,97	25,54	29,50	34,08
3,07	184,00	13,03	18,21	21,03	22,88	25,45	29,39	33,95
3,08	185,00	12,98	18,14	20,95	22,80	25,35	29,29	33,83
3,10	186,00	12,93	18,08	20,88	22,72	25,26	29,18	33,71
3,12	187,00	12,89	18,01	20,80	22,63	25,17	29,07	33,58
3,13	188,00	12,84	17,95	20,73	22,55	25,08	28,97	33,46
3,15	189,00	12,79	17,88	20,65	22,47	24,99	28,87	33,34
3,17	190,00	12,75	17,82	20,58	22,39	24,90	28,76	33,23
3,18	191,00	12,70	17,76	20,51	22,31	24,81	28,66	33,11
3,20	192,00	12,66	17,69	20,44	22,24	24,73	28,56	32,99
3,22	193,00	12,62	17,63	20,37	22,16	24,64	28,46	32,88
3,23	194,00	12,57	17,57	20,29	22,08	24,56	28,36	32,76
3,25	195,00	12,53	17,51	20,22	22,00	24,47	28,27	32,65
3,27	196,00	12,48	17,45	20,15	21,93	24,39	28,17	32,54
3,28	197,00	12,44	17,39	20,09	21,85	24,30	28,07	32,43
3,30	198,00	12,40	17,33	20,02	21,78	24,22	27,98	32,31
3,32	199,00	12,36	17,27	19,95	21,70	24,14	27,88	32,21
3,33	200,00	12,32	17,21	19,88	21,63	24,06	27,79	32,10
3,35	201,00	12,27	17,15	19,82	21,56	23,98	27,69	31,99
3,37	202,00	12,23	17,10	19,75	21,49	23,90	27,60	31,88
3,38	203,00	12,19	17,04	19,68	21,42	23,82	27,51	31,78
3,40	204,00	12,15	16,98	19,62	21,34	23,74	27,42	31,67

Produto 2 – Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico
Plano de Saneamento Básico de Água Branca/AL

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
3,42	205,00	12,11	16,93	19,55	21,27	23,66	27,33	31,57
3,43	206,00	12,07	16,87	19,49	21,20	23,58	27,24	31,46
3,45	207,00	12,03	16,82	19,43	21,13	23,50	27,15	31,36
3,47	208,00	11,99	16,76	19,36	21,07	23,43	27,06	31,26
3,48	209,00	11,95	16,71	19,30	21,00	23,35	26,97	31,16
3,50	210,00	11,92	16,65	19,24	20,93	23,28	26,89	31,06
3,52	211,00	11,88	16,60	19,18	20,86	23,20	26,80	30,96
3,53	212,00	11,84	16,55	19,11	20,80	23,13	26,71	30,86
3,55	213,00	11,80	16,50	19,05	20,73	23,05	26,63	30,76
3,57	214,00	11,77	16,44	18,99	20,66	22,98	26,54	30,66
3,58	215,00	11,73	16,39	18,93	20,60	22,91	26,46	30,57
3,60	216,00	11,69	16,34	18,87	20,53	22,84	26,38	30,47
3,62	217,00	11,65	16,29	18,81	20,47	22,77	26,30	30,37
3,63	218,00	11,62	16,24	18,76	20,41	22,69	26,21	30,28
3,65	219,00	11,58	16,19	18,70	20,34	22,62	26,13	30,19
3,67	220,00	11,55	16,14	18,64	20,28	22,55	26,05	30,09
3,68	221,00	11,51	16,09	18,58	20,22	22,49	25,97	30,00
3,70	222,00	11,48	16,04	18,53	20,16	22,42	25,89	29,91
3,72	223,00	11,44	15,99	18,47	20,10	22,35	25,81	29,82
3,73	224,00	11,41	15,94	18,41	20,03	22,28	25,74	29,73
3,75	225,00	11,37	15,89	18,36	19,97	22,21	25,66	29,64
3,77	226,00	11,34	15,85	18,30	19,91	22,15	25,58	29,55
3,78	227,00	11,30	15,80	18,25	19,85	22,08	25,50	29,46
3,80	228,00	11,27	15,75	18,19	19,80	22,01	25,43	29,37
3,82	229,00	11,24	15,70	18,14	19,74	21,95	25,35	29,29
3,83	230,00	11,20	15,66	18,09	19,68	21,88	25,28	29,20
3,85	231,00	11,17	15,61	18,03	19,62	21,82	25,20	29,11
3,87	232,00	11,14	15,57	17,98	19,56	21,76	25,13	29,03
3,88	233,00	11,11	15,52	17,93	19,51	21,69	25,06	28,94
3,90	234,00	11,07	15,48	17,88	19,45	21,63	24,98	28,86
3,92	235,00	11,04	15,43	17,82	19,39	21,57	24,91	28,78
3,93	236,00	11,01	15,39	17,77	19,34	21,51	24,84	28,69
3,95	237,00	10,98	15,34	17,72	19,28	21,44	24,77	28,61
3,97	238,00	10,95	15,30	17,67	19,23	21,38	24,70	28,53
3,98	239,00	10,92	15,26	17,62	19,17	21,32	24,63	28,45
4,00	240,00	10,88	15,21	17,57	19,12	21,26	24,56	28,37
4,02	241,00	10,85	15,17	17,52	19,06	21,20	24,49	28,29
4,03	242,00	10,82	15,13	17,47	19,01	21,14	24,42	28,21
4,05	243,00	10,79	15,08	17,42	18,96	21,08	24,35	28,13
4,07	244,00	10,76	15,04	17,38	18,90	21,02	24,28	28,05
4,08	245,00	10,73	15,00	17,33	18,85	20,96	24,22	27,97
4,10	246,00	10,70	14,96	17,28	18,80	20,91	24,15	27,89
4,12	247,00	10,67	14,92	17,23	18,75	20,85	24,08	27,82
4,13	248,00	10,64	14,88	17,18	18,70	20,79	24,02	27,74
4,15	249,00	10,62	14,84	17,14	18,64	20,73	23,95	27,66
4,17	250,00	10,59	14,80	17,09	18,59	20,68	23,89	27,59
4,18	251,00	10,56	14,76	17,04	18,54	20,62	23,82	27,51
4,20	252,00	10,53	14,72	17,00	18,49	20,57	23,76	27,44
4,22	253,00	10,50	14,68	16,95	18,44	20,51	23,69	27,37
4,23	254,00	10,47	14,64	16,91	18,39	20,46	23,63	27,29
4,25	255,00	10,44	14,60	16,86	18,34	20,40	23,57	27,22
4,27	256,00	10,42	14,56	16,82	18,30	20,35	23,50	27,15
4,28	257,00	10,39	14,52	16,77	18,25	20,29	23,44	27,08
4,30	258,00	10,36	14,48	16,73	18,20	20,24	23,38	27,00
4,32	259,00	10,33	14,44	16,68	18,15	20,19	23,32	26,93
4,33	260,00	10,31	14,41	16,64	18,10	20,13	23,26	26,86
4,35	261,00	10,28	14,37	16,60	18,06	20,08	23,19	26,79
4,37	262,00	10,25	14,33	16,55	18,01	20,03	23,13	26,72
4,38	263,00	10,23	14,29	16,51	17,96	19,98	23,07	26,65

Produto 2 – Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico
Plano de Saneamento Básico de Água Branca/AL

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
4,40	264,00	10,20	14,26	16,47	17,92	19,92	23,01	26,58
4,42	265,00	10,17	14,22	16,42	17,87	19,87	22,96	26,52
4,43	266,00	10,15	14,18	16,38	17,82	19,82	22,90	26,45
4,45	267,00	10,12	14,15	16,34	17,78	19,77	22,84	26,38
4,47	268,00	10,10	14,11	16,30	17,73	19,72	22,78	26,31
4,48	269,00	10,07	14,07	16,26	17,69	19,67	22,72	26,25
4,50	270,00	10,05	14,04	16,22	17,64	19,62	22,66	26,18
4,52	271,00	10,02	14,00	16,18	17,60	19,57	22,61	26,11
4,53	272,00	9,99	13,97	16,13	17,55	19,52	22,55	26,05
4,55	273,00	9,97	13,93	16,09	17,51	19,47	22,49	25,98
4,57	274,00	9,94	13,90	16,05	17,47	19,43	22,44	25,92
4,58	275,00	9,92	13,86	16,01	17,42	19,38	22,38	25,85
4,60	276,00	9,90	13,83	15,97	17,38	19,33	22,33	25,79
4,62	277,00	9,87	13,80	15,94	17,34	19,28	22,27	25,73
4,63	278,00	9,85	13,76	15,90	17,29	19,23	22,22	25,66
4,65	279,00	9,82	13,73	15,86	17,25	19,19	22,16	25,60
4,67	280,00	9,80	13,69	15,82	17,21	19,14	22,11	25,54
4,68	281,00	9,77	13,66	15,78	17,17	19,09	22,05	25,47
4,70	282,00	9,75	13,63	15,74	17,13	19,05	22,00	25,41
4,72	283,00	9,73	13,60	15,70	17,09	19,00	21,95	25,35
4,73	284,00	9,70	13,56	15,67	17,04	18,95	21,89	25,29
4,75	285,00	9,68	13,53	15,63	17,00	18,91	21,84	25,23
4,77	286,00	9,66	13,50	15,59	16,96	18,86	21,79	25,17
4,78	287,00	9,63	13,47	15,55	16,92	18,82	21,74	25,11
4,80	288,00	9,61	13,43	15,52	16,88	18,77	21,69	25,05
4,82	289,00	9,59	13,40	15,48	16,84	18,73	21,63	24,99
4,83	290,00	9,57	13,37	15,44	16,80	18,69	21,58	24,93
4,85	291,00	9,54	13,34	15,41	16,76	18,64	21,53	24,87
4,87	292,00	9,52	13,31	15,37	16,72	18,60	21,48	24,81
4,88	293,00	9,50	13,28	15,33	16,68	18,55	21,43	24,76
4,90	294,00	9,48	13,25	15,30	16,65	18,51	21,38	24,70
4,92	295,00	9,45	13,21	15,26	16,61	18,47	21,33	24,64
4,93	296,00	9,43	13,18	15,23	16,57	18,43	21,28	24,58
4,95	297,00	9,41	13,15	15,19	16,53	18,38	21,23	24,53
4,97	298,00	9,39	13,12	15,16	16,49	18,34	21,19	24,47
4,98	299,00	9,37	13,09	15,12	16,45	18,30	21,14	24,41
5,00	300,00	9,35	13,06	15,09	16,42	18,26	21,09	24,36
5,02	301,00	9,33	13,03	15,05	16,38	18,22	21,04	24,30
5,03	302,00	9,30	13,00	15,02	16,34	18,17	20,99	24,25
5,05	303,00	9,28	12,97	14,99	16,31	18,13	20,95	24,19
5,07	304,00	9,26	12,95	14,95	16,27	18,09	20,90	24,14
5,08	305,00	9,24	12,92	14,92	16,23	18,05	20,85	24,08
5,10	306,00	9,22	12,89	14,89	16,20	18,01	20,80	24,03
5,12	307,00	9,20	12,86	14,85	16,16	17,97	20,76	23,98
5,13	308,00	9,18	12,83	14,82	16,12	17,93	20,71	23,92
5,15	309,00	9,16	12,80	14,79	16,09	17,89	20,67	23,87
5,17	310,00	9,14	12,77	14,75	16,05	17,85	20,62	23,82
5,18	311,00	9,12	12,74	14,72	16,02	17,81	20,57	23,77
5,20	312,00	9,10	12,72	14,69	15,98	17,77	20,53	23,71
5,22	313,00	9,08	12,69	14,66	15,95	17,73	20,48	23,66
5,23	314,00	9,06	12,66	14,62	15,91	17,70	20,44	23,61
5,25	315,00	9,04	12,63	14,59	15,88	17,66	20,39	23,56
5,27	316,00	9,02	12,61	14,56	15,84	17,62	20,35	23,51
5,28	317,00	9,00	12,58	14,53	15,81	17,58	20,31	23,46
5,30	318,00	8,98	12,55	14,50	15,77	17,54	20,26	23,41
5,32	319,00	8,96	12,52	14,47	15,74	17,50	20,22	23,35
5,33	320,00	8,94	12,50	14,44	15,71	17,47	20,18	23,30
5,35	321,00	8,92	12,47	14,40	15,67	17,43	20,13	23,25
5,37	322,00	8,90	12,44	14,37	15,64	17,39	20,09	23,21

Produto 2 – Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico
Plano de Saneamento Básico de Água Branca/AL

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
5,38	323,00	8,89	12,42	14,34	15,61	17,36	20,05	23,16
5,40	324,00	8,87	12,39	14,31	15,57	17,32	20,00	23,11
5,42	325,00	8,85	12,37	14,28	15,54	17,28	19,96	23,06
5,43	326,00	8,83	12,34	14,25	15,51	17,25	19,92	23,01
5,45	327,00	8,81	12,31	14,22	15,47	17,21	19,88	22,96
5,47	328,00	8,79	12,29	14,19	15,44	17,17	19,84	22,91
5,48	329,00	8,77	12,26	14,16	15,41	17,14	19,80	22,87
5,50	330,00	8,76	12,24	14,13	15,38	17,10	19,75	22,82
5,52	331,00	8,74	12,21	14,10	15,35	17,07	19,71	22,77
5,53	332,00	8,72	12,19	14,08	15,31	17,03	19,67	22,72
5,55	333,00	8,70	12,16	14,05	15,28	17,00	19,63	22,68
5,57	334,00	8,68	12,14	14,02	15,25	16,96	19,59	22,63
5,58	335,00	8,67	12,11	13,99	15,22	16,93	19,55	22,58
5,60	336,00	8,65	12,09	13,96	15,19	16,89	19,51	22,54
5,62	337,00	8,63	12,06	13,93	15,16	16,86	19,47	22,49
5,63	338,00	8,61	12,04	13,90	15,13	16,82	19,43	22,44
5,65	339,00	8,59	12,01	13,88	15,10	16,79	19,39	22,40
5,67	340,00	8,58	11,99	13,85	15,07	16,75	19,35	22,35
5,68	341,00	8,56	11,96	13,82	15,04	16,72	19,31	22,31
5,70	342,00	8,54	11,94	13,79	15,00	16,69	19,27	22,26
5,72	343,00	8,53	11,92	13,76	14,97	16,65	19,24	22,22
5,73	344,00	8,51	11,89	13,74	14,94	16,62	19,20	22,18
5,75	345,00	8,49	11,87	13,71	14,92	16,59	19,16	22,13
5,77	346,00	8,47	11,84	13,68	14,89	16,55	19,12	22,09
5,78	347,00	8,46	11,82	13,65	14,86	16,52	19,08	22,04
5,80	348,00	8,44	11,80	13,63	14,83	16,49	19,05	22,00
5,82	349,00	8,42	11,77	13,60	14,80	16,46	19,01	21,96
5,83	350,00	8,41	11,75	13,57	14,77	16,42	18,97	21,91
5,85	351,00	8,39	11,73	13,55	14,74	16,39	18,93	21,87
5,87	352,00	8,38	11,71	13,52	14,71	16,36	18,90	21,83
5,88	353,00	8,36	11,68	13,49	14,68	16,33	18,86	21,78
5,90	354,00	8,34	11,66	13,47	14,65	16,30	18,82	21,74
5,92	355,00	8,33	11,64	13,44	14,62	16,26	18,79	21,70
5,93	356,00	8,31	11,61	13,42	14,60	16,23	18,75	21,66
5,95	357,00	8,29	11,59	13,39	14,57	16,20	18,71	21,62
5,97	358,00	8,28	11,57	13,36	14,54	16,17	18,68	21,57
5,98	359,00	8,26	11,55	13,34	14,51	16,14	18,64	21,53
6,00	360,00	8,25	11,53	13,31	14,48	16,11	18,61	21,49
6,02	361,00	8,23	11,50	13,29	14,46	16,08	18,57	21,45
6,03	362,00	8,22	11,48	13,26	14,43	16,05	18,54	21,41
6,05	363,00	8,20	11,46	13,24	14,40	16,02	18,50	21,37
6,07	364,00	8,18	11,44	13,21	14,37	15,99	18,47	21,33
6,08	365,00	8,17	11,42	13,19	14,35	15,96	18,43	21,29
6,10	366,00	8,15	11,40	13,16	14,32	15,93	18,40	21,25
6,12	367,00	8,14	11,37	13,14	14,29	15,90	18,36	21,21
6,13	368,00	8,12	11,35	13,11	14,27	15,87	18,33	21,17
6,15	369,00	8,11	11,33	13,09	14,24	15,84	18,29	21,13
6,17	370,00	8,09	11,31	13,06	14,21	15,81	18,26	21,09
6,18	371,00	8,08	11,29	13,04	14,19	15,78	18,22	21,05
6,20	372,00	8,06	11,27	13,02	14,16	15,75	18,19	21,01
6,22	373,00	8,05	11,25	12,99	14,14	15,72	18,16	20,97
6,23	374,00	8,03	11,23	12,97	14,11	15,69	18,12	20,93
6,25	375,00	8,02	11,21	12,94	14,08	15,66	18,09	20,90
6,27	376,00	8,00	11,19	12,92	14,06	15,63	18,06	20,86
6,28	377,00	7,99	11,17	12,90	14,03	15,60	18,02	20,82
6,30	378,00	7,97	11,14	12,87	14,01	15,58	17,99	20,78
6,32	379,00	7,96	11,12	12,85	13,98	15,55	17,96	20,74
6,33	380,00	7,95	11,10	12,83	13,96	15,52	17,93	20,71
6,35	381,00	7,93	11,08	12,80	13,93	15,49	17,89	20,67

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
6,37	382,00	7,92	11,06	12,78	13,90	15,46	17,86	20,63
6,38	383,00	7,90	11,04	12,76	13,88	15,44	17,83	20,59
6,40	384,00	7,89	11,02	12,73	13,85	15,41	17,80	20,56
6,42	385,00	7,87	11,00	12,71	13,83	15,38	17,77	20,52
6,43	386,00	7,86	10,99	12,69	13,81	15,35	17,73	20,48
6,45	387,00	7,85	10,97	12,67	13,78	15,33	17,70	20,45
6,47	388,00	7,83	10,95	12,64	13,76	15,30	17,67	20,41
6,48	389,00	7,82	10,93	12,62	13,73	15,27	17,64	20,37
6,50	390,00	7,80	10,91	12,60	13,71	15,24	17,61	20,34
6,52	391,00	7,79	10,89	12,58	13,68	15,22	17,58	20,30
6,53	392,00	7,78	10,87	12,55	13,66	15,19	17,55	20,27
6,55	393,00	7,76	10,85	12,53	13,64	15,16	17,52	20,23
6,57	394,00	7,75	10,83	12,51	13,61	15,14	17,48	20,20
6,58	395,00	7,74	10,81	12,49	13,59	15,11	17,45	20,16
6,60	396,00	7,72	10,79	12,47	13,56	15,08	17,42	20,13
6,62	397,00	7,71	10,77	12,45	13,54	15,06	17,39	20,09
6,63	398,00	7,70	10,76	12,42	13,52	15,03	17,36	20,06
6,65	399,00	7,68	10,74	12,40	13,49	15,01	17,33	20,02
6,67	400,00	7,67	10,72	12,38	13,47	14,98	17,30	19,99
6,68	401,00	7,66	10,70	12,36	13,45	14,95	17,27	19,95
6,70	402,00	7,64	10,68	12,34	13,42	14,93	17,24	19,92
6,72	403,00	7,63	10,66	12,32	13,40	14,90	17,21	19,88
6,73	404,00	7,62	10,64	12,30	13,38	14,88	17,18	19,85
6,75	405,00	7,60	10,63	12,27	13,35	14,85	17,16	19,82
6,77	406,00	7,59	10,61	12,25	13,33	14,83	17,13	19,78
6,78	407,00	7,58	10,59	12,23	13,31	14,80	17,10	19,75
6,80	408,00	7,56	10,57	12,21	13,29	14,78	17,07	19,72
6,82	409,00	7,55	10,55	12,19	13,26	14,75	17,04	19,68
6,83	410,00	7,54	10,54	12,17	13,24	14,73	17,01	19,65
6,85	411,00	7,53	10,52	12,15	13,22	14,70	16,98	19,62
6,87	412,00	7,51	10,50	12,13	13,20	14,68	16,95	19,58
6,88	413,00	7,50	10,48	12,11	13,18	14,65	16,93	19,55
6,90	414,00	7,49	10,47	12,09	13,15	14,63	16,90	19,52
6,92	415,00	7,48	10,45	12,07	13,13	14,60	16,87	19,49
6,93	416,00	7,46	10,43	12,05	13,11	14,58	16,84	19,45
6,95	417,00	7,45	10,41	12,03	13,09	14,56	16,81	19,42
6,97	418,00	7,44	10,40	12,01	13,07	14,53	16,79	19,39
6,98	419,00	7,43	10,38	11,99	13,05	14,51	16,76	19,36
7,00	420,00	7,41	10,36	11,97	13,02	14,48	16,73	19,32
7,02	421,00	7,40	10,35	11,95	13,00	14,46	16,70	19,29
7,03	422,00	7,39	10,33	11,93	12,98	14,44	16,68	19,26
7,05	423,00	7,38	10,31	11,91	12,96	14,41	16,65	19,23
7,07	424,00	7,37	10,30	11,89	12,94	14,39	16,62	19,20
7,08	425,00	7,35	10,28	11,87	12,92	14,37	16,59	19,17
7,10	426,00	7,34	10,26	11,85	12,90	14,34	16,57	19,14
7,12	427,00	7,33	10,25	11,83	12,88	14,32	16,54	19,11
7,13	428,00	7,32	10,23	11,82	12,86	14,30	16,51	19,07
7,15	429,00	7,31	10,21	11,80	12,83	14,27	16,49	19,04
7,17	430,00	7,30	10,20	11,78	12,81	14,25	16,46	19,01
7,18	431,00	7,28	10,18	11,76	12,79	14,23	16,43	18,98
7,20	432,00	7,27	10,16	11,74	12,77	14,20	16,41	18,95
7,22	433,00	7,26	10,15	11,72	12,75	14,18	16,38	18,92
7,23	434,00	7,25	10,13	11,70	12,73	14,16	16,36	18,89
7,25	435,00	7,24	10,11	11,68	12,71	14,14	16,33	18,86
7,27	436,00	7,23	10,10	11,67	12,69	14,11	16,30	18,83
7,28	437,00	7,21	10,08	11,65	12,67	14,09	16,28	18,80
7,30	438,00	7,20	10,07	11,63	12,65	14,07	16,25	18,77
7,32	439,00	7,19	10,05	11,61	12,63	14,05	16,23	18,74
7,33	440,00	7,18	10,04	11,59	12,61	14,03	16,20	18,71

Duração da Chuva (t)		TR - Anos						
HORAS	MINUTOS	1	5	10	15	25	50	100
7,35	441,00	7,17	10,02	11,57	12,59	14,00	16,18	18,68
7,37	442,00	7,16	10,00	11,56	12,57	13,98	16,15	18,65
7,38	443,00	7,15	9,99	11,54	12,55	13,96	16,12	18,63
7,40	444,00	7,14	9,97	11,52	12,53	13,94	16,10	18,60
7,42	445,00	7,12	9,96	11,50	12,51	13,92	16,07	18,57
7,43	446,00	7,11	9,94	11,48	12,49	13,89	16,05	18,54
7,45	447,00	7,10	9,93	11,47	12,47	13,87	16,02	18,51
7,47	448,00	7,09	9,91	11,45	12,46	13,85	16,00	18,48
7,48	449,00	7,08	9,90	11,43	12,44	13,83	15,98	18,45
7,50	450,00	7,07	9,88	11,41	12,42	13,81	15,95	18,42
7,52	451,00	7,06	9,87	11,40	12,40	13,79	15,93	18,40
7,53	452,00	7,05	9,85	11,38	12,38	13,77	15,90	18,37
7,55	453,00	7,04	9,84	11,36	12,36	13,75	15,88	18,34
7,57	454,00	7,03	9,82	11,34	12,34	13,72	15,85	18,31
7,58	455,00	7,02	9,81	11,33	12,32	13,70	15,83	18,28
7,60	456,00	7,01	9,79	11,31	12,30	13,68	15,81	18,26
7,62	457,00	6,99	9,78	11,29	12,29	13,66	15,78	18,23
7,63	458,00	6,98	9,76	11,27	12,27	13,64	15,76	18,20
7,65	459,00	6,97	9,75	11,26	12,25	13,62	15,73	18,17
7,67	460,00	6,96	9,73	11,24	12,23	13,60	15,71	18,15
7,68	461,00	6,95	9,72	11,22	12,21	13,58	15,69	18,12
7,70	462,00	6,94	9,70	11,21	12,19	13,56	15,66	18,09
7,72	463,00	6,93	9,69	11,19	12,17	13,54	15,64	18,06
7,73	464,00	6,92	9,67	11,17	12,16	13,52	15,62	18,04
7,75	465,00	6,91	9,66	11,16	12,14	13,50	15,59	18,01
7,77	466,00	6,90	9,64	11,14	12,12	13,48	15,57	17,98
7,78	467,00	6,89	9,63	11,12	12,10	13,46	15,55	17,96
7,80	468,00	6,88	9,62	11,11	12,08	13,44	15,52	17,93
7,82	469,00	6,87	9,60	11,09	12,07	13,42	15,50	17,90
7,83	470,00	6,86	9,59	11,07	12,05	13,40	15,48	17,88
7,85	471,00	6,85	9,57	11,06	12,03	13,38	15,45	17,85
7,87	472,00	6,84	9,56	11,04	12,01	13,36	15,43	17,83
7,88	473,00	6,83	9,55	11,03	12,00	13,34	15,41	17,80
7,90	474,00	6,82	9,53	11,01	11,98	13,32	15,39	17,77
7,92	475,00	6,81	9,52	10,99	11,96	13,30	15,36	17,75
7,93	476,00	6,80	9,50	10,98	11,94	13,28	15,34	17,72
7,95	477,00	6,79	9,49	10,96	11,93	13,26	15,32	17,70
7,97	478,00	6,78	9,48	10,95	11,91	13,24	15,30	17,67
7,98	479,00	6,77	9,46	10,93	11,89	13,22	15,28	17,64
8,00	480,00	6,76	9,45	10,91	11,87	13,21	15,25	17,62
12,00	720,00	5,10	7,13	8,23	8,96	9,96	11,51	13,29
24,00	1440,00	3,14	4,39	5,07	5,52	6,13	7,09	8,18

Fonte: SILVA, 2009.

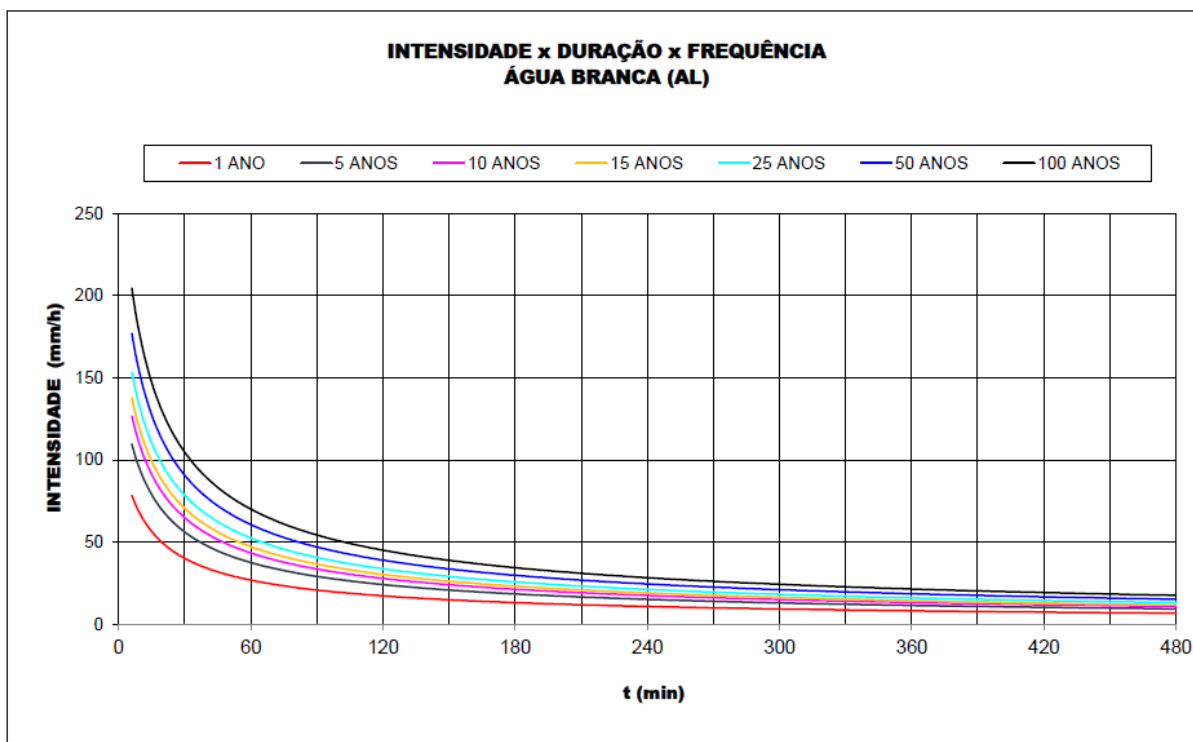


Figura 318 – Intensidade x Duração x Frequência
 Fonte: SILVA, 2009.

ALTURA DA PRECIPITAÇÃO - ÁGUA BRANCA (AL)									(mm)
T	t (horas)								
(anos)	0,10	0,17	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	12,00	24,00
1	7,8	11,09	20,09	26,90	34,61	43,54	54,09	61,20	75,37
5	11,0	15,49	28,08	37,59	48,38	60,85	75,59	85,54	105,34
10	12,7	17,90	32,43	43,42	55,88	70,29	87,31	98,80	121,68
15	13,8	19,47	35,28	47,24	60,80	76,47	95,00	107,50	132,39
25	15,3	21,65	39,24	52,54	67,61	85,04	105,65	119,55	147,23
50	17,7	25,01	45,32	60,68	78,10	98,23	122,03	138,09	170,06
100	20,4	28,89	52,35	70,10	90,21	113,47	140,95	159,51	196,43

Figura 319 – Altura da Precipitação de Água Branca/AL
 Fonte: SILVA, 2009.

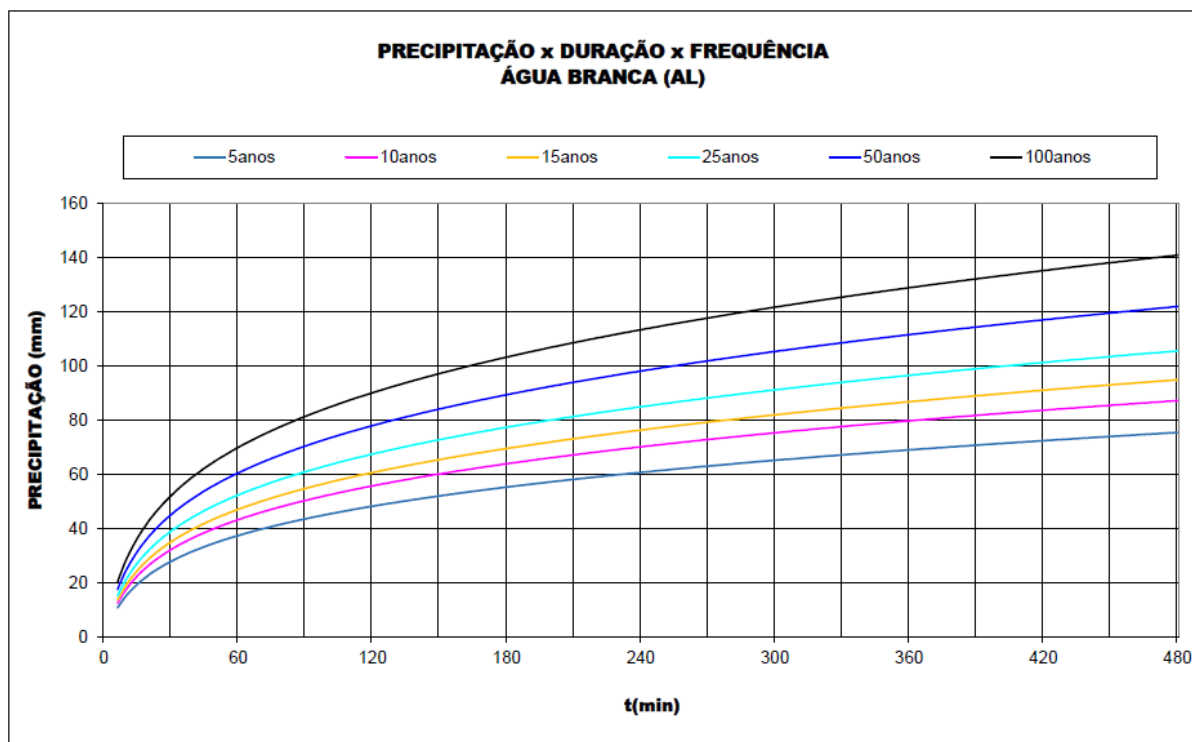


Figura 320 – Precipitação x Duração x Frequência
Fonte: SILVA, 2009.

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 Água Branca.

O ponto crítico identificado nos relatos da população, está localizado às coordenadas geográficas Latitude 9°15'53,33472" S e Longitude 37°56'9,89844" W, na Rua Osman Loureiro.

Por possuir área de drenagem de 2,83 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 al* (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 nas figuras 30 e 31, 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 26, 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.

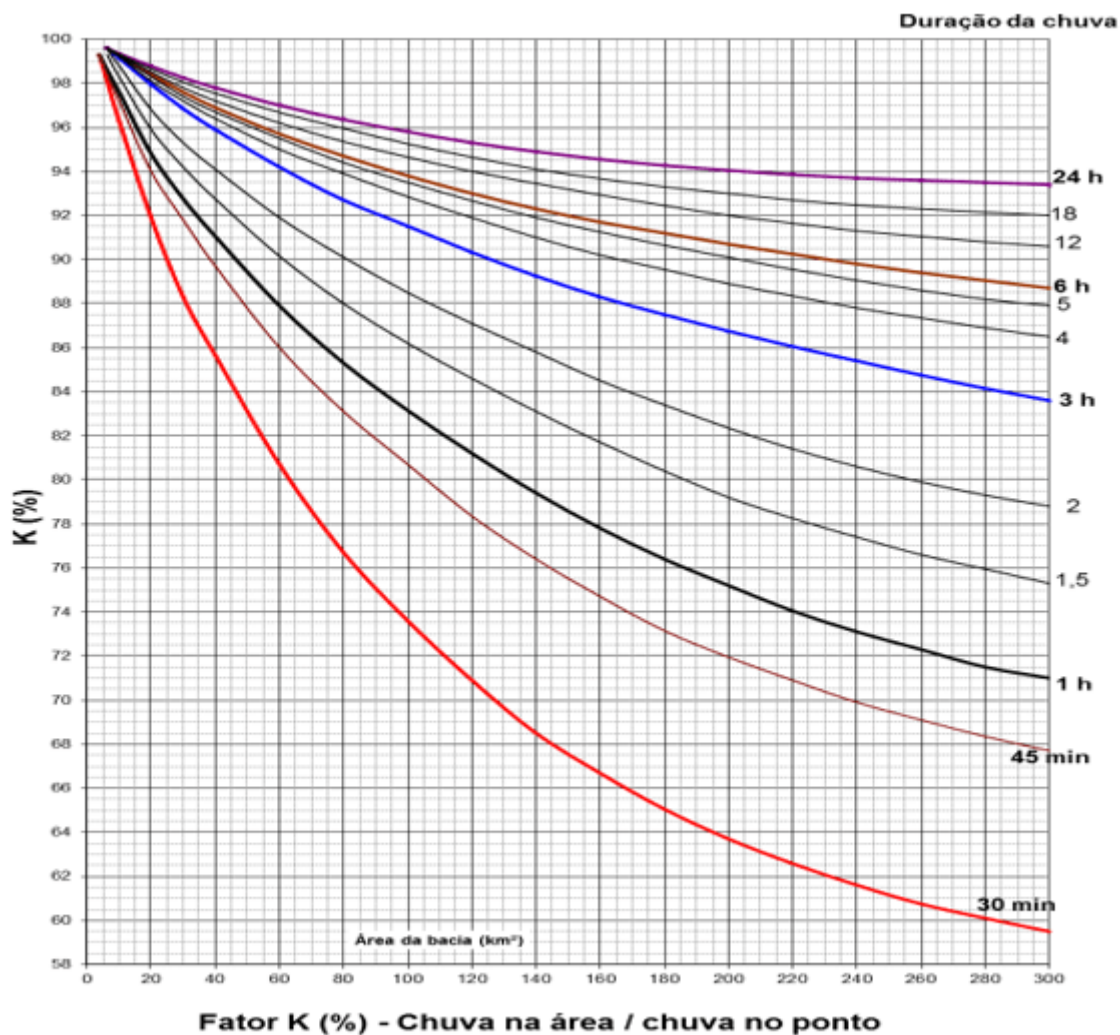


Figura 321 – Coeficiente de Distribuição Espacial da Chuva (K)
Fonte: INSTITUTO GESOIS, 2020.

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:

$$T_c = 57 \left(\frac{1,376115^3}{143} \right)^{0,385} \rightarrow T_c = 12,20 \text{ min}$$

✓ 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 322 – Coeficiente de escoamento superficial – “Runoff”

Fonte: CHOW V.T., et al, 1988.

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

MÉTODO I-PAI-WU

1) Dados de entrada:

A - Área (m²) = 2.827.658,998

Hc - Cota da Crista (m) = 571

A - Área (km²) = 2,83

Hb - Cota da Base (m) = 428

C - Coeficiente de "Runoff" = 0,70

H - Desnível do Talvegue (m) = 143

L - Comprimento Talvegue (m) =
1.376,115

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) = 1,376115

H - Desnível do Talvegue (m) = 143

Tc - Tempo de concentração (min) = 12,20

3) Intensidade da precipitação:

a = 535,50

b = 0,208

c = 9,19

d = 0,706

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

$$i = \frac{535,50 * Tr^{0,208}}{(12,20 + 9,19)^{0,706}}$$

T - Período de retorno (anos); e

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

1	5	10	15	25	50	100
61,61	86,10	99,46	108,21	120,34	139	160,56

4) Fator de forma

L - Comprimento Talvegue (km) = 1,38

A - Área (km²) = 2,83

F - Fator de forma (km) = 1,49

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

5) Coeficiente de forma da bacia

F - Fator de forma (km) = 1,49

C1 - Coeficiente de forma = 1,15

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

6) Coeficiente da bacia

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

F - Fator de forma = 1,49

C1 - Coeficiente de forma = 1,15

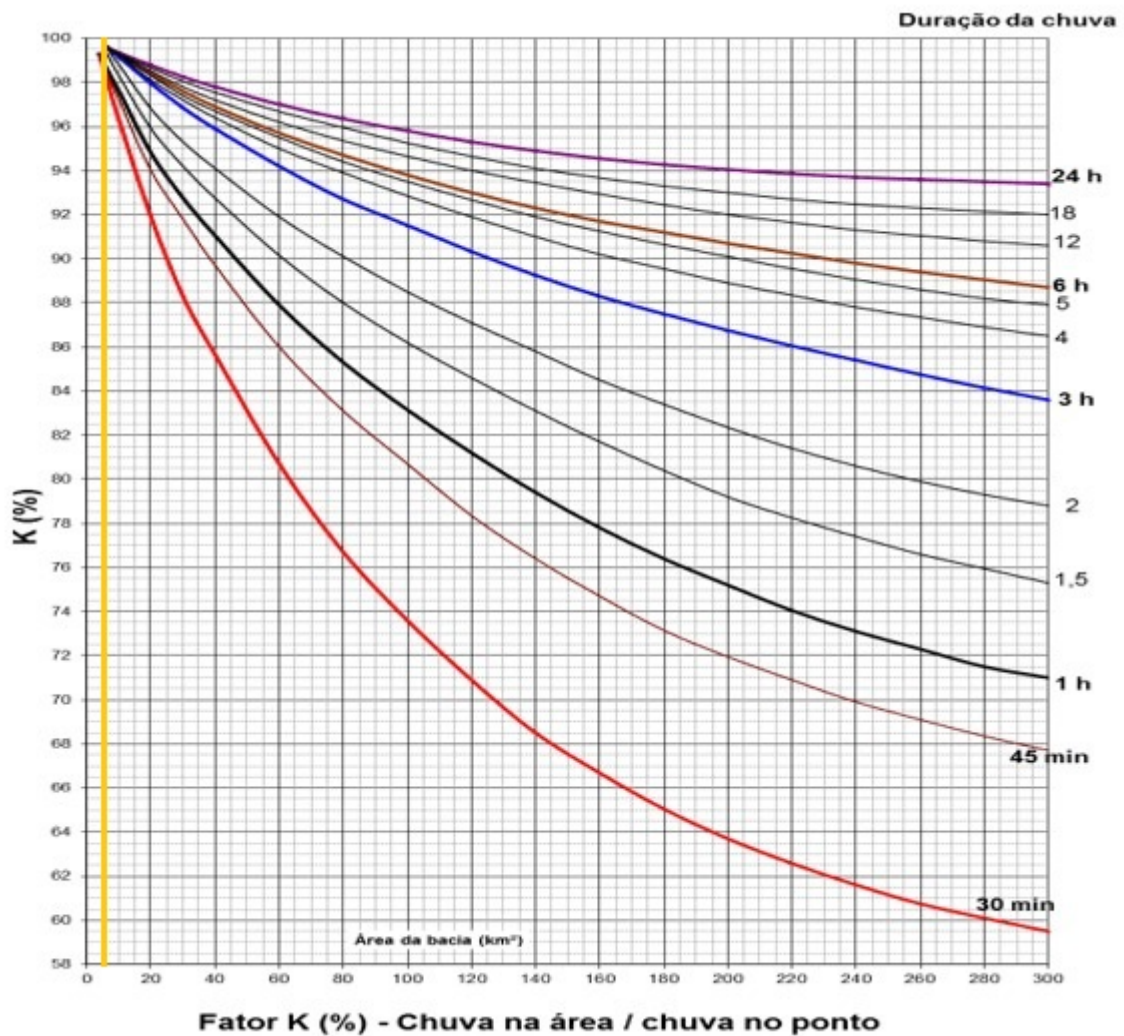
C - Coeficiente de "Runoff" = 0,70

Cbacia - Coeficiente da Bacia = 0,49

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

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

C_{bacia} - Coeficiente da Bacia = 0,49

A - Área (km²) = 2,83

K - Coeficiente de distribuição espacial da chuva = 0,975

1	5	10	15	25	50	100	T - Período de Retorno (anos)
61,61	86,10	99,46	108,21	120,34	139	160,56	I - Intensidade da precipitação (mm/h)
20,87	29,16	33,69	36,65	40,76	47,08	54,39	Qc - Vazão de cheia (m³/s)

9) Vazão de base

$$Q_b = 0,10 \times Q_c$$

T - Período de Retorno (anos)	1	5	10	15	25	50	100
Qc - Vazão de cheia (m³/s)	20,87	29,16	33,69	36,65	40,76	47,08	54,39
Qb - Vazão de base (m³/s)	2,09	2,92	3,37	3,67	4,08	4,71	5,44

10) Vazão de projeto

$$Q_p = Q_b + Q_c$$

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
20,87	29,16	33,69	36,65	40,76	47,08	54,39
2,09	2,92	3,37	3,67	4,08	4,71	5,44
22,96	32,08	37,06	40,32	44,84	51,59	59,83

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 à informações das condições de operação e manutenção dos sistemas de drenagem para o município de Água Branca/AL.

12.11. Caracterização e Complementação da Indicação Cartográfica das Áreas de Riscos de Enchentes, Inundações, Escorregamentos, em Especial para as Áreas Urbanas

As áreas de risco compreendem principalmente em taludes e encostas sujeitas a deslizamento, áreas sem infraestrutura de drenagem, baixio sujeito a inundações e/ou proliferação de vetores, ravinas e processos erosivos crônicos (IBGE, 2008).

No ano de 2018, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN, publicaram um estudo da população em áreas de risco no Brasil em cooperação técnica. O objetivo principal consistiu no desenvolvimento de pesquisas e a geração de bases de dados e informações associados à caracterização das populações vulneráveis a desastres naturais no território nacional, que podem contribuir com o monitoramento destas áreas críticas, bem como alertar a população e gerir riscos e respostas a esses desastres (IBGE; CEMANDEN, 2018).

Para gerar a Base Territorial Estatística de Áreas de Risco, foram utilizadas informações fornecidas pelo CEMADEN dos municípios monitorados. Através da

aplicação da referida base de dados, não foram identificados riscos no município de Água Branca/AL, uma vez que, a CEMADEN não realiza o monitoramento do mesmo. Isso ocorre em razão da não existência de histórico de registros de desastres naturais decorrentes de movimentos de massa (deslizamentos de encosta, corridas de massa, solapamentos de margens/terras caídas, queda/rolamento de blocos rochosos e processos erosivos) e/ou decorrentes de processos hidrológicos (inundações, grandes alagamentos).

Quando consultada a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2008), por meio dos dados do IBGE quanto ao manejo das águas pluviais, no tópico “que possuem áreas de risco no perímetro urbano que demandam drenagem especial” consta: “Áreas urbanas com formação de grotões, ravinas e processos erosivos crônicos”. Entretanto, o estudo não fornece mais informações quanto a localização e gravidade do risco de tal área.

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 140** apresenta esses dados do ano de 2003 até a criação deste presente documento em 2021.

Quadro 140 – Reconhecimento federal de SE e ECP em Água Branca – AL

ANO	UF	Código IBGE	Município	Nº do Decreto	Data do Decreto	Desastre	SE/ECP	Nº da Portaria	Data da Portaria	Nº do D.O.U.	Data do D.O.U.	Rito
2003	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	-	-	ESTIAGEM	SE	702	25/06/03	-	27/06/03	-
2003	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	-	-	ESTIAGEM	SE	855	20/08/03	-	22/08/03	-
2004	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	-	-	SECA	SE	1293	22/12/03	-	05/01/04	-
2005	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	-	-	SECA	SE	082	-	049	14/03/05	-
2006	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	-	-	SECA	SE	503	-	129	07/07/06	-
2007	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	-	-	SECA	SE	338	-	030	12/02/07	-
2008	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	-	-	SECA	SE	047	-	022	31/01/08	-
2008	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	-	-	SECA	SE	353	-	041	29/02/08	-
2009	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	910	15/05/09	ENXURRADAS	SE	906	02/10/09	190	05/10/09	-
2009	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	-	-	SECA	SE	399	-	082	04/05/09	-
2010	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	926/09	03/11/09	SECA	SE	228	15/04/10	072	16/04/10	-
2012	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	19.919	14/05/12	SECA	SE	195	24/05/12	101	25/05/12	SUMÁRIO
2013	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	24.179	03/01/13	SECA	SE	007	17/01/13	013	18/01/13	SUMÁRIO
2014	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	29.842	02/01/14	SECA	SE	007	09/01/14	008	13/01/14	SUMÁRIO
2015	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	37294	15/12/14	SECA	SE	003	19/01/15	014	21/01/15	SUMÁRIO
2016	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	46.208	30/12/15	SECA	SE	066	02/03/16	42	03/03/16	ORDINÁRIO
2017	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	52.216	20/02/17	SECA	SE	30	17/03/17	54	20/03/17	ORDINÁRIO
2018	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	56.875	19/12/17	ESTIAGEM	SE	56	28/03/18	42	02/03/18	ORDINÁRIO
2019	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	63536	17/01/19	ESTIAGEM	SE	27	24/01/19	21	30/01/19	ORDINÁRIO
2020	AL	2700102	ÁGUA BRANCA	68824	13/01/20	ESTIAGEM	SE	355	21/02/20	38	26/02/20	ORDINÁRIO
2021	PE	2700102	ÁGUA BRANCA	72773	21/01/21	ESTIAGEM	SE	422	11/03/21	48	12/03/21	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 Água Branca 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;
- Inundações.

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 Água Branca 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; CARVALHO et. al, 2006; VALLE, 2008).

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, 2003; SELBY, 1993).

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 Água Branca, foram identificados alguns pontos de erosão em localidades da zona rural, mas nenhum substancial. Isso pode ocorrer em função da falta de sistema de drenagem e cobertura vegetal nestas localidades.

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 Água Branca, o portal da transparência, não apresenta nenhum contrato de obras do ano de 2020.

12.15. Programas e Projetos Existentes

Em consulta ao Portal da Transparência do Governo Federal, para três áreas importantes e relacionadas direta ou indiretamente à gestão de águas pluviais, que são Gestão Ambiental, Saneamento e Urbanismo, no período de Janeiro/2010 a Dezembro/2020, verifica-se que o município de Água Branca recebeu verba conforme a seguinte relação de convênios empenhados, publicados e assinados, apresentados no **Quadro 141**:

Quadro 141 – Projetos em execução em Água Branca – AL

Objeto	Início	Fim	Valor do Convênio	Nº do Convênio	Situação
IMPLANTACAO DE PAVIMENTACAO EM PARALELEPIPEDOS EM DIVERSAS RUAS DA CIDADES.	14/12/2016	30/09/2021	R\$ 493.100,00	15976/2016	Em Execução
ESTE REPASSE SERA DESTINADO PARA PAVIMENTACAO EM PARALELEPIPEDO EM DIVERSAS RUAS, LOCALIZADO NA ZONA URBANA DO MUNICIPIO DE ÁGUA BRANCA - ALAGOAS	30/12/2017	30/10/2021	R\$ 252.913,43	28661/2017	Em Execução
IMPLANTACAO DE MELHORIAS HABITACIONAIS PARA O CONTROLE DA DOENCA DE CHAGAS NO MUNICIPIO DE ÁGUA BRANCA/AL.	29/12/2017	11/07/2021	R\$ 492.263,80	01339/2017	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 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 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 Água Branca, 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 13 a 14 de abril, através dos links disponibilizados no site da Prefeitura.

O objetivo do encontro foi debater questões relacionadas a saneamento básico em Água Branca, 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 e Serrana, realizado no dia 13/04/2021 às 10 horas;
- Setor 02: Zona Rural Alta e Moxotó, realizado no dia 13/04/2021 às 14 horas;
- Setor 03: Zona Rural Baixa e Canal Sertão, realizado no dia 14/04/2021 às 10 horas;

Além disso, o Instituto GESOIS, com o apoio da Prefeitura de Água Branca, 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 água-branquenses levaram aos seguintes apontamentos:

Na zona urbana

- As chuvas em grande volume danificam os calçamentos;
- Pelo fato de o município estar localizado no pé da serra, as chuvas ocorrem com um grande volume e causam um estrago significativo nas estradas;
- Durante o período chuvoso, a manutenção das estradas fica prejudicada em função da falta de material disponível;
- Todas as localidades necessitam de passagens molhadas em diversos pontos.

Na zona rural

- As águas pluviais escavam valetas nas estradas da zona rural, dificultando o acesso da população, uma vez que as mesmas não possuem calçamento;
- No período chuvoso, ausência de alguns alunos nas escolas se deve à dificuldade de acesso em função do estado desfavorável das estradas;
- Difícil acesso às localidades em períodos chuvosos em função de alagamentos;
- Necessidade de manutenção nas estradas.

Diante das considerações apontadas pelos moradores das zonas rural e urbana, o Município de Água Branca 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 Água Branca 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 que devem ser criadas pelo município, como o Plano Diretor, Lei de Parcelamento do Solo Urbano ou dos Loteamentos e Lei de Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo.

Um sistema de drenagem eficiente é essencial para garantia de orientação das águas urbanas do município. Partindo do princípio que Água Branca 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 Água Branca, 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 Água Branca

O **Quadro 142** dispõe sobre a estrutura organizacional da Prefeitura de Água Branca.

Quadro 142 – Estrutura organizacional da Prefeitura de Água Branca.

Secretaria
Gabinete do Prefeito
Secretaria de Governo e Articulação Política
Secretaria de Administração e Finanças
Secretaria de Educação e Desporto
Secretaria de Saúde
Secretaria de Obras, Viação e Urbanismo
Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
Secretaria de Assistência Social
Secretaria da Juventude, Cultura e Turismo

Fonte: PREFEITURA DE ÁGUA BRANCA, 2021.

A Secretaria de Obras, Viação e Urbanismo é a entidade diretamente envolvida com o saneamento básico, sendo que o Quadro 143 mostra suas principais atribuições.

Quadro 143 – Atribuições da Secretaria de Obras, Viação e Urbanismo.

Atribuições da Secretaria
Assessorar o Chefe do Poder Executivo
Elaborar estudos e projetos, gerenciar, executar e fiscalizar obras de infraestrutura urbana e rural
Executar os serviços de manutenção de parques, praças, jardins públicos e arborização
Executar as atividades relativas à limpeza urbana
Manter os serviços de iluminação pública, dos prédios municipais, ruas, avenidas e povoados
Guardar, conservar a frota de veículos e máquinas rodoviárias da prefeitura
Executar os serviços de conservação da malha rodoviária municipal
Promover a elaboração de projetos e obras públicas
Promover a construção e a conservação dos próprios da Municipalidade

Fonte: PREFEITURA DE ÁGUA BRANCA, 2020.

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 Água Branca é o órgão responsável pelas atividades de planejamento do saneamento municipal.

Diferente do planejamento, a prestação de serviços consiste na atividade, acompanhada ou não de execução de obra, com objetivo de permitir aos usuários acesso a serviço público de saneamento básico com características e padrões de qualidade determinados pela legislação, planejamento ou regulação. A prestação dos serviços de saneamento básico é competência do município, podendo exercer essa função diretamente ou delegá-la a outro ente (MCIDADES, 2013).

Com relação ao planejamento dos quatro eixos do saneamento, temos:

▪ **Abastecimento de Água**

Não há um planejamento do setor, pois a concessão deste serviço é da competência da COMPESA, sendo que esta não informou se há um plano de expansão para o eixo de abastecimento d'água para a área urbana.

Para o restante das áreas rurais, sob responsabilidade da Prefeitura, não há um planejamento geral, sendo as questões atacadas pontualmente, nos locais de maior deficiência no abastecimento.

▪ **Esgotamento sanitário**

A Prefeitura Municipal não informou se há alguma previsão para a implantação das obras da Estação de Tratamento de Esgotos-ETE. 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 Água Branca 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 Água Branca, no que tange à participação social, nota-se um envolvimento da população nas questões relativas ao saneamento. Há uma preocupação muito grande, manifestada nos encontros com a comunidade, com relação à eventual implantação de uma Usina Nuclear no Município.

Como um mecanismo de controle social, hoje no Município de Água Branca, em 2019, foram retomadas as atividades do Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Outra instância de participação social relacionada ao saneamento no município é o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

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 (ConsultoriaLegislativa, 2008).

O artigo 29 da Lei Federal n.º 11.445/2007 estabelece que “os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços” (ConsultoriaLegislativa, 2008). Para isto, foram estabelecidos dois modelos de cobrança do usuário: taxas ou tarifas. Cada componente do saneamento possui um regime de cobrança específico:

Art. 29. (...)

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades (ConsultoriaLegislativa, 2008).

Para que essa cobrança seja realizada, devem ser definidas normas pelo órgão responsável pela regulação dos serviços aspectos como estrutura e níveis tarifários;

prazos de fixação, reajuste e revisão; medição, faturamento e cobrança de serviços; monitoramento dos custos; avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados; subsídios tarifários e não tarifários, dentre outros. Cabe destacar que apesar de estabelecer os critérios de cobrança pelos serviços, a referida Lei tem como princípio fundamental a universalização do saneamento, destacando que é preciso promover a “ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços” (Consultoria Legislativa, 2008).

Em Água Branca somente é realizada a cobrança pelos serviços prestados pela COMPESA, no abastecimento de água. A Prefeitura de Água Branca 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.

13.6. Legislação Federal, Estadual e Municipal aplicável ao saneamento

São apresentadas no **Quadro 144** 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.

Quadro 144 – Legislação e instrumentos normativos aplicáveis (direta ou indiretamente) ao contexto do saneamento básico

Legislação/Instrumento	Diretriz
	FEDERAL
Constituição Federal de 1988	Destaques: Art. 30. Compete aos municípios: V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial; Art. 200. Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei: IV - participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;
Lei Federal n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990, Criação do Sistema Único de Saúde - SUS	Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
Lei Federal n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, Lei de Concessões	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos.
Lei Federal n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1999	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.
Lei Federal n.º 9.507, de 12 de novembro de 1997	Regula o direito de acesso a informações e disciplina o rito processual do habeas data.
Lei Federal n.º 10.257, de 10 de julho de 2001	Estabelece diretrizes gerais da Política Urbana e dá outras providências.
Lei Federal n.º 11.107, de 06 de abril de 2005	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
Lei Federal n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e a Política Federal de Saneamento Básico.
Lei Federal n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Lei Federal n.º 12.527, de 18 de novembro de 2011	Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal.
Lei Federal n.º 12.608, de 10 de abril de 2012	Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC e autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.
Lei Federal n.º 12.651 de 25 de maio de 2012	Corresponde ao novo Código Florestal Brasileiro. Explana diretrizes e normas para a exploração florestal, a proteção de Áreas de Preservação Permanente e Áreas de Reserva Legal e a preservação da vegetação nativa. O código influencia diretamente na conservação dos mananciais e dos solos, tendo em vista as restrições referentes à supressão da Mata Ciliar, a preservação da vida aquática e a prevenção de processos erosivos, a qual evita o assoreamento desses cursos d'água. Isso, por sua vez, associa-se a escolha dos mananciais para abastecimento de água, assim como para o lançamento de efluentes tratados e a implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais, eixos do saneamento básico.
Lei Federal n.º 14.026 de 15 de julho de 2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei n.º 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei n.º 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei n.º 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade

Legislação/Instrumento	Diretriz
	FEDERAL
	exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.
Lei Federal n.º 7.802, de 11 de julho de 1989	Lei dos Agrotóxicos. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Decreto Federal n.º 24.643, de 10 de julho de 1934	Institui o Código das Águas. Define a água como um bem comum e dispõe sobre o domínio da União, dos Estados e dos municípios quanto às águas. Outrossim, associa-se ao saneamento básico no que tange a definição dos sistemas de abastecimento de água para cada localidade do município, assim como da propriedade de poços e nascentes.
Decreto Federal n.º 100, de 16 de abril de 1991	Institui a Fundação Nacional de Saúde e dá outras providências.
Decreto n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007	Regulamenta a Lei Federal n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Decreto Federal n.º 7.217, de 21 de junho de 2010	Estabelece normas para execução da Lei Federal n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007.
Decreto Federal n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010	Regulamenta a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
Decreto Federal n.º 7.405, de 23 de dezembro de 2010	Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Resíduos Sólidos.
Decreto Presidencial n.º 8.141, de 20 de novembro de 2013	Dispõe sobre o Plano Nacional de Saneamento Básico.
Decreto Federal n.º 100, de 16 de abril de 1991	de outubro de 2016 Aprova o Estatuto da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA.
Decreto Federal n.º 4.074, de 4 de janeiro de 2002	Regulamenta a Lei Federal n.º 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Portaria n.º 321, de 19 de junho de 2008, do Ministério das Cidades.	Aprova o manual de operação do programa de apoio à estruturação da gestão e à revitalização de prestadores públicos de serviços de saneamento básico.
Portaria n.º 481, de 25 de setembro de 2012, do Ministério das Cidades	Dispõe sobre a regulamentação dos requisitos mínimos e dos procedimentos para aprovação de projetos de investimento considerados prioritários em infraestrutura para o setor de saneamento básico.
Portaria Interministerial n.º 571, de 5 de dezembro de 2013, do Ministério das Cidades	Aprova o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB.
Portaria GM/MS n.º 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde	Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS n.º 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
Portaria n.º 315, de 11 de maio de 2018, do Ministério das Cidades	Regulamenta os requisitos e os procedimentos para aprovação e acompanhamento de projetos de investimento considerados como prioritários na área de infraestrutura para o setor de saneamento básico.
Portaria n.º 719, de 12 de dezembro de 2018, do Ministério das Cidades	Institui metodologia para auditoria e certificação de informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS.
Portaria n.º 3.174, de 2 de dezembro de 2019, do Ministério da Saúde	Dispõe sobre o Programa Nacional de Saneamento Rural e dá outras providências.

Legislação/Instrumento	Diretriz
	FEDERAL
Resolução CC/FGTS n.º 476, de 31 de maio de 2005, do Conselho Curador do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço	Aprova o programa saneamento para todos.
Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente	Dispõe sobre a classificação e enquadramento dos corpos hídricos, conforme o uso de cada recurso hídrico, assim como as condições e padrões de qualidade das águas. Verifica-se a importância dessa resolução no âmbito dos planos municipais de saneamento básico no que tange a preservação da qualidade dos cursos d'água e a escolha de mananciais para o abastecimento de águas.
Resolução CONAMA n.º 430, de 05 de maio de 2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005. Verifica-se a importância dessa resolução no âmbito dos planos municipais de saneamento básico no que tange a normas a serem seguidas para o lançamento dos efluentes tratados em cursos d'água.
Resolução CONAMA n.º 9, de 31 de agosto de 1993	Estabelece definições e torna obrigatório o recolhimento e destinação adequada de todo o óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução CONAMA n.º 257, de 30 de junho de 1999	Dispõe sobre o descarte, coleta, reutilização, reciclagem e tratamento de pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos.
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, 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

Legislação/Instrumento	Diretriz
	FEDERAL
	suficiente para permitir o desenvolvimento do projeto de todas ou qualquer das partes para que o constituem, observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário.
Norma Brasileira n.º 9.649 de 1986	Especifica as condições exigíveis na elaboração de projeto hidráulico sanitário de redes coletoras de esgoto sanitário, funcionando em lâmina livre, observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário.
Norma Brasileira n.º 9.650 de 1986	Especifica as condições exigíveis para a verificação da estanqueidade durante o assentamento de tubulações 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 2004	Especifica os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.
Norma Brasileira n.º 15.112 de 2004	Especifica os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
	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 nº 3.543/75, 30 de dezembro de 1975	Cria a Coordenação do Meio Ambiente
Lei nº 3.859/78, 03 de maio de 1978	Institui o Conselho Estadual de Proteção Ambiental – CEPRAM, atribui à Coordenação do Meio Ambiente da Secretaria de Planejamento do Estado de Alagoas, competência para análise de projetos industriais e dá providências correlatas.
Lei nº 3.989/78, 13 de dezembro de 1978	Define a estrutura e as atribuições do Conselho Estadual de Proteção Ambiental – CEPRAM, e dá providências correlatas.
Lei nº 4.090/79, 05 de dezembro de 1979	Dispõe sobre a Proteção do Meio Ambiente do Estado de Alagoas.
Lei nº 4.607/84, 19 de dezembro de 1984	Cria a Área de Proteção Ambiental de proteção ambiental de Santa Rita.
Lei nº 4.630/85, 02 de janeiro de 1985	Reestrutura a Secretaria de Planejamento, dispõe sobre o Conselho Estadual de Proteção Ambiental – CEPRAM, cria, transforma e extingue cargos de provimento em comissão e funções gratificadas e dá outras providências.
Lei nº 4.633/85, 14 de janeiro de 1985	Regula o transporte de cargas perigosas nas rodovias estaduais e dá outras providências.
Lei nº 4.682/85, 17 de julho de 1985	Declara protegidas as Áreas com vegetação de Mangue no Estado de Alagoas e dá outras providências

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
Lei nº 4.686/85, 05 de setembro de 1985	Estabelece medidas de Proteção Ambiental na área de implantação do Pólo Cloroquímico de Alagoas e dá outras providências.
Lei nº 4.794/86, 25 de junho de 1986	Acresce item ao art. 2º da Lei nº 3.989, de 13 de dezembro de 1978 que define a estrutura e atribuições do Conselho Estadual de Proteção Ambiental – CEPRAM
Lei nº 4.894/87, 30 de abril de 1987	Vincula à Secretaria de Planejamento, a Coordenação do Meio Ambiente e a Coordenação do Pólo Cloroquímico de Alagoas e dá outras providências.
Lei nº 4.986/88, 16 de maio de 1988	Cria o Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas – IMA e adota outras providências.
Lei nº 5.008/88, 06 de julho de 1988	Proíbe uso de comercialização de produto e dá outras providências.
Lei nº 5.017/88, 20 de outubro de 1988	Proíbe a instalação de usina nuclear, derivados e similares, a guarda de lixo atômico e de química letal no Estado de Alagoas e dá outras providências.
Lei nº 5.302/91, 19 de dezembro de 1991	Dá nova redação ao art. 3º, da Lei nº 3989, de 13 de dezembro de 1978, e adota providências correlatas
Lei nº 5.310/91, 19 de dezembro de 1991	Institui o replantio e manutenção de Áreas Verdes e Florestais em 20% (vinte por cento) de sua totalidade e dá outras providências.
Lei nº 5.333/92, 10 de abril de 1992	Dispõe sobre a base de cálculo das sanções pecuniárias da Legislação Ambiental.
Lei nº 5.347/92, 27 de maio de 1992	Dispõe sobre a Área de Proteção Ambiental do Catolé e de Fernão Velho e dá outras providências correlatas.
Lei nº 5.745/95, 19 de outubro de 1995	Dispõe sobre a regulamentação do plantio de árvores frutíferas tropicais e leguminosas nas áreas de domínio das rodovias estaduais do estado de Alagoas e dá outras providências.
Lei nº 5.854/96, 14 de outubro de 1996	Dispõe sobre a Política Florestal no Estado de Alagoas.
Lei nº 5.907/97, 14 de março de 1997	Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental de Murici, Colônia de Leopoldina, Ibatiguara, Novo Lino, Joaquim Gomes, União dos Palmares, Branquinha, Messias e São José da Laje.
Lei nº 5.965/97, 10 de novembro de 1997	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Lei nº 6.011/98, 08 de maio de 1998	Dispõe sobre penalidades por infração às normas legais de Proteção ao Meio Ambiente e sobre valores relativos ao sistema de licenciamento e dá outras providências
Lei nº 6.059/98, 31 de agosto de 1998	Cria a Delegacia de Repressão aos Crimes Ambientais, com sede em Maceió – Alagoas.
Lei nº 6.061/98, 26 de outubro de 1998	Veda a instalação de empreendimentos nas bacias mananciais de Alagoas.
Lei nº 6.126/99, 16 de dezembro de 1999	Cria a Secretaria de Estado de Recursos Hídricos – SERH/AL.
Lei nº 6.145/00, 13 de janeiro de 2000	Dispõe sobre as diretrizes básicas para a Reforma e Organização do Poder Executivo do Estado de Alagoas.
Lei nº 6.227/01, 15 de janeiro de 2001	Dispõe sobre a estrutura da Secretaria de Estado de Planejamento – SEPLAN.
Lei nº 6.291/02, 03 de abril de 2002	Altera a Lei nº 6.227, de 15 de janeiro de 2001, e dá outras providências.
Lei nº 6.340/02, 03 de dezembro de 2002	Dispõe sobre a estrutura e as competências do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas – IMA.
Lei nº 6.526/04, 23 de novembro de 2004	Dispõe sobre a criação da carreira dos profissionais do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas – IMA/AL e dá outras providências.
Lei nº 6.530/04, 23 de novembro de 2004	Fixa os subsídios dos servidores integrantes da carreira dos profissionais do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas – IMA/AL e dá outras providências
Lei nº 6.532/04, 24 de novembro de 2004	Cria o Programa Estadual de Inspeção e Manutenção de Veículos em uso, destinado a promover a redução da poluição do meio ambiente através do controle da emissão de poluentes e de ruído
Lei nº 6.581/05, 14 de março de 2005	Altera a redação do art. 5º da Lei Delegada nº 21, de 4 de abril de 2003, com as modificações da Lei Delegada nº 33, de 23 de abril de 2003,

Legislação/Instrumento	Diretriz
FEDERAL	
	que dispõe sobre o Conselho Estadual de Proteção Ambiental – CEPRAM, e dá outras providências.
Lei nº 6.651/05, 22 de dezembro de 2005	Dispõe sobre o Ordenamento do Uso do Solo nas faixas de domínio das rodovias estaduais e em terrenos a elas adjacentes.
Lei nº 6.656/05, 27 de dezembro de 2005	Cria o Programa Estadual de Inspeção e Manutenção de Veículos em uso, destinado a promover a redução da poluição do meio ambiente através do controle da emissão de poluentes e de ruído, e adota outras providências.
Lei nº 6.708/06, 04 de abril de 2006	Fixa o subsídio dos servidores integrantes das carreiras dos profissionais do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas – IMA/AL, e dá outras providências.
Lei nº 6.787/15, 22 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a consolidação dos procedimentos adotados quanto ao licenciamento ambiental e das infrações.
Lei nº 6841/07, 23 de julho de 2007	Dispõe sobre o comércio ilegal de madeiras no estado de Alagoas e dá outras providências.
MUNICIPAIS	
Lei Orgânica, s/n, de 05 de abril de 1990	Lei Orgânica
Lei nº 440/00, de 18 de dezembro de 2000	Código de Obras
Lei nº 441/00, de 18 de dezembro de 2000	Código de Posturas
Lei nº 729/20, de 18 de dezembro de 2020	LOA
Lei nº 727/20, de 18 de dezembro de 2020	LDO
Lei nº 728/20, de 18 de dezembro de 2020	PPA

Fonte: Fonte: CÂMARA, 2021.

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

a) Lei Orgânica

A Lei Orgânica do Município de Água Branca, s/nº, de 05 de abril de 1990, 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. 12: cabe à Câmara Municipal dispor, com sanção do Chefe do Executivo,:

VIII: autorização para a concessão de serviços públicos;

IX: aprovação do plano de urbanização;

Art. 133 a 136: proteção do meio ambiente.

Art. 148: dispõe sobre o consorciamento.

b) Lei do Código de Obras

A Lei nº 440/00, de 18 de dezembro de 2000, institui o Código de Obras do Município de Água Branca. Com relação ao saneamento básico, tem-se:

Art. 1º: dispõe sobre o licenciamento;

Art. 2º: dispõe sobre os alvarás;

Art. 9º: dispõe sobre projetos;

Art. 205 a 231: dispõe sobre loteamentos;

c) Lei do Código de Posturas

A Lei nº 441/00, de 18 de dezembro de 2000, institui o Código de Posturas do Município de Água Branca. O Código de Posturas tem estreita relação com o saneamento básico, pois dispõe sobre a higiene pública, a finalidade da política sanitária, fiscalização sanitária, controle de poluição ambiental, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos, drenagem de águas pluviais.

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 Água Branca 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.

No **Quadro 145** 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.

Quadro 145 – Organização dos serviços de saneamento básico no município de Água Branca

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: CASAL. Nas áreas rurais: Prefeitura e CASAL.	Na sede: Prefeitura. Nas áreas rurais não há prestação destes serviços.	Prefeitura	Prefeitura
Existe contrato firmado?	Não	Não	Não	Não
Qual a data de vencimento do contrato?	Não há contrato	Não há contrato	Não há contrato	Não há contrato
Qual o tipo de contrato?	Não há contrato	Não há contrato	Não há contrato	Não há contrato
Qual a área de cobertura do contrato?	Não há contrato	Não há contrato	Não há contrato	Não há contrato
Existe definição de metas de expansão?	Não há	Não há	Não há	Não há
Qual agente definiu essas metas?	Não há metas	Não há metas	Não há metas	Não há metas
O serviço é cobrado?	Sim, pela CASAL	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 CASAL	Não há	Não há.	Não há.
Quem define os parâmetros para esse controle?	ARSAL	Não há	Não há	Não há
Existe um conselho municipal que discute a pauta do saneamento?	Não existe Conselho			
Existe entidade de regulação instituída?	ARSAL	ARSAL	Não há	Não há
Quem fiscaliza os serviços prestados?	ARSAL	Não há	Não há	Não há
Ocorreu alguma conferência municipal?	Não	Não	Não	Não
Onde o morador faz suas reclamações?	ARSAL 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 Água Branca optou-se pela utilização da metodologia da FUNASA (2018).

O **Quadro 146** mostra o nível de conformidade aos princípios legais previstos para o saneamento básico.

Quadro 146 – Nível de conformidade legal dos serviços de saneamento básico no município de Água Branca

Princípios legais	Grau de conformidade legal			
	Abastecimento de água	Esgotamento Sanitário	Resíduos Sólidos	Manejo de Águas Pluviais
Universalização do acesso ao saneamento básico	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Integralidade dos serviços	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Adequação à saúde pública e à proteção ao meio ambiente	Deficitário	Deficitário	Deficitário	Deficitário
Adequação às peculiaridades locais e regionais dos processos e técnicas	Deficitário	Deficitário	Deficitário	Deficitário
Articulação com outras políticas públicas	Deficitário	Deficitário	Deficitário	Deficitário
Eficiência e sustentabilidade econômica	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Tecnologias apropriadas (gradualismo e capacidade de pagamento)	Deficitário	Deficitário	Deficitário	Deficitário
Transparência e processos decisórios institucionalizados	Deficitário	Deficitário	Deficitário	Deficitário
Controle Social específico para o saneamento	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
Segurança, qualidade e regularidade	Deficitário	Deficitário	Deficitário	Deficitário
Integração do saneamento básico com a gestão dos recursos hídricos	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente

Fonte: FUNASA 2018, adaptado GESOIS, 2021.

Verifica-se que, no Município de Água Branca, 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 Água Branca, a Lei nº 728/2020, de 18 de dezembro 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 Água Branca, a Lei nº 727/2020, de 18 de dezembro 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 Água Branca, a Lei nº 729/2020 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 nº 458/2020, estima a receita e fixa a despesa para o exercício de 2021.

O Quadro 147 dispõe sobre as receitas de 2021, segundo a LOA..

Quadro 147 – Receitas previstas para 2021, segundo a LOA, para o Município de Água Branca.

Valores/Ano	Total
Receitas correntes	61.340.130,00
Receitas de Capital	15.538.828,00
Receita para formação do FUNDEB	-4.954.585,00
TOTAL	71.924.373,00

Fonte: PREFEITURA DE ÁGUA BRANCA, 2020.

O Art. 3º da LOA dispõe que a Despesa Orçamentária, no mesmo valor da Receita Orçamentária, está fixada em R\$ 71.924.373,00.

O **Quadro 148** dispõe sobre a despesa total, fixada por órgão.

Quadro 148 – Relação da Despesa Orçamentária, previstas na LOA, por órgão.

Órgão	Despesa (R\$)	%
Secretaria de Educação e Desporto	31.276.437,00	43,5
Secretaria de Assistência Social	3.993.256,00	5,6
Secretaria de Governo e Articulação Política	132.451,00	0,2
Secretaria de Saúde	14.639.415,00	20,4
Secretaria de Obras, Viação e Urbanismo	7.067.848,00	9,8
Gabinete do Prefeito	1.886.922,00	2,6
Câmara Municipal	1.874.260,00	2,6
Secretaria da Juventude, Cultura e Turismo	2.491.823,00	3,5
Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente	3.291.073,00	4,6
Secretaria de Administração e Finanças	5.280.888,00	7,3
TOTAL	71.924.373,00	100,0

Fonte: PREFEITURA DE ÁGUA BRANCA, 2021.

Verifica-se que a despesa prevista na LOA para a Secretaria de Obras, Viação e Urbanismo, na qual estão incluídos os serviços relativos ao saneamento básico, está contemplada com um percentual de 9,8 % do total.

O **Quadro 149** dispõe sobre a despesa total, fixada por órgão.

Quadro 149 – Relação das despesas por função de Governo previstas na LOA.

Função	Despesa (R\$)	%
Legislativa	1.874.260,00	2,6
Administração	6.859.809,00	9,5
Segurança Pública	82.000,00	0,1
Assistência Social	2.866.256,00	4,0
Saúde	13.447.816,00	18,7
Educação	29.891.268,00	41,6
Cultura	2.289.823,00	3,2
Urbanismo	6.811.259,00	9,5
Habitação	1.127.000,00	1,6
Saneamento	1.191.599,00	1,7
Gestão Ambiental	154.000,00	0,2
Agricultura	3.137.073,00	4,4
Comércio e Serviços	202.000,00	0,3
Energia	175.589,00	0,2
Desporto e Lazer	1.385.169,00	1,9
Encargos Especiais	367.826,00	0,5
Reserva	61.627,00	0,1
TOTAL	71.924.373,00	100,0

Fonte: PREFEITURA DE ÁGUA BRANCA, 2021.

Verifica-se que o saneamento é contemplado com 1,7% das despesas previstas na LOA, por função de Governo.

O **Quadro 150** dispõe sobre as despesas por programa, e respectivas ações relativa ao saneamento, previstas na LOA.

Quadro 150 – Relação das despesas por programa previstas na LOA/PPA

Função	Programa	Descrição	Valor R\$
Saneamento	Saúde para Todos		
		Melhoria sanitária em casas populares	152.000,00
		Ampliação do SAA	402.000,00
		Construção e/ou ampliação do SES	637.599,00
Saúde	Vigilância Sanitária	Manutenção das ações	30.000,00
Gestão Ambiental	Apoio e incentivo à preservação do Meio Ambiente	Construção de galpão para resíduos sólidos	102.000,00
		Desassoreamento de açudes e barragens	52.000,00
		Instalação/reforma de poços artesianos	37.000,00
		Construção de açudes e barragens	101.000,00
Urbanismo	Manutenção das atividades de duração continuada	Manutenção da Secretaria de Obras	3.519.929,00
		Construção do Centro Administrativo	751.000,00
	Melhoria na qualidade de vida da população	Construção de galpões	101.000,00
		Construção e manutenção de estradas vicinais	51.000,00
		Construção e recuperação de pavimentos	164.330,00
		Construção e manutenção de praças e urbanização	502.000,00
		Construção do aterro sanitário	251.000,00
		Aquisição de trator de esteiras	501.000,00
		Aquisição de caminhão caçamba	201.000,00
		Aquisição de caminhão munk	261.000,00
		Manutenção da rede viária	71.000,00

Fonte: PREFEITURA DE ÁGUA BRANCA, 2021.

Destaca-se nas ações previstas para 2021, previstas no PPA, e confirmadas na LOA, as relativas à ampliação do Sistema de Abastecimento de Água - SAA, e construção e manutenção do Sistema de Esgotamento Sanitário - SES. Nota-se não haver uma ação prevista para a construção da Estação de Tratamento de Esgotos-ETE.

14. PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL E PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO DO PMSB

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. (2019). Canal do Sertão.

ARSAL. (2020). Relatório de Fiscalização.

ARSAL. (2021). Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas.

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>

CASAL. (2021). Protocolo de Água.

CASSINI, S.T et al. Digestão de resíduos sólidos orgânicos e aproveitamento de biogás. PROSAB-Abes, Rio de Janeiro, Eia-Rima, 210p., 2003.

CBHSF. (2016). Plano de Recursos Hídricos.

CBHSF. (2016). PRUSF.

CBHSF. (2018). Entrevista.

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.

CHESF. (2018). Usina Apolônio Sales.

CHOW V.T., MAIDMENT D.R., MAYS L.W. 1988. Applied Hydrology. 1 ed. New York, McGraw Hill, 572 p.

COMPESA. (2021). Protocolo Água Ibimirim.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil: Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea: Diagnóstico do Município de Ibimirim Estado de Pernambuco. Ministério de Minas e Energia – Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Outubro de 2005. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16058/Rel_Ibimirim.pdf?sequence=1> Acesso em: 02/04/2021.

FANTINI, OP (1979). Aspectos Epidemiológicos Ligados ao Lixo: resíduos sólidos e limpeza urbana. USP/FSP, São Paulo.

FISHER, R., HOBGEN, S., MANDAYA, I., KAHU, N. R., KEHUTANAN, F.: Satellite Image Analysis and Terrain Modelling: A practical manual for natural resource management, disaster risk and development planning using free geospatial data and software. Version 2. SAGA GIS 4. Junho, 2017. Disponível em <https://sagatutorials.wordpress.com/training-manual/> . Acesso em 03/04/2021

FREITAS, C. M.; XIMENES, E. F. Enchentes e saúde pública: Uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e mitigação. Ciência & Saúde Coletiva, vol. 17, núm. 6, junho, pp. 1601- 1615 - Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 2012.

FUNASA. (2021). Sistemas de Abastecimento de Água.

FUNASA-Fundação Nacional de Saúde- Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Propostas para o Programa de Resíduos Sólidos.

GESOIS. (2021). Levantamento de campo.

Governo Federal. Portal da Transparência: Ibimirim/PE. 2021. Disponível em <<http://www.portaldatransparencia.gov.br/convenios/consulta?paginacaoSimples=true&tamanhoPagina=&offset=&direcaoOrdenacao=asc&uf=PE&nomeMunicipio=ibimirim&situacao=2&colunasSelecionadas=linkDetalhamento%2CnumeroConvenio%2CnumeroOriginal%2Cuf%2CmunicipioConveniente%2Csituacao%2Cobjetivo%2CorgaoSuperior%2Corgao%2Cconcedente%2Cconveniente%2CdataInicioVigencia%2CdataFimVigencia%2CvalorCelebrado&ordenarPor=orgao&direcao=desc>> Acesso em: Maio de 2021.

GUERRA, A.J.T. O início do processo erosivo. Guerra, A.J.T; Silva, A. S; Botelho, R.G.M; (org.). In: Erosão e conservação dos solos conceitos, temas e aplicações. Rio de janeiro: Bertrand Brasil, 2005. P. 17-50.

IBAM- Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Disponível em <http://www.ibam.org.br>

IBGE & CEMANDEN. População em áreas de risco no Brasil. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101589.pdf>> Acesso em: 17/03/2021. Rio de Janeiro, 2018.

IBGE. (2021). IBGE Cidades.

IBIMIRIM. Lei nº 01/2019, de 3 de dezembro de 2019. COMPLEMENTAR. Institui o Plano Diretor do Município de Ibimirim, Revogando as Disposições em contrário, Ibimirim: Câmara Municipal, [2019]. Disponível em: http://transparencia.ibimirim.pe.gov.br/uploads/5198/1/atos-oficiais/2019/leis/1612899318_0012019.pdf. Acesso em: 5 abr. 2021.

IBIMIRIM. Lei nº 04/2019, de 3 de dezembro de 2019. COMPLEMENTAR. Dispõe sobre o Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo da Cidade de Ibimirim e dá outras Providências, Revogando as Disposições em contrário, Ibimirim: Câmara Municipal, [2019]. Disponível em: <http://transparencia.ibimirim.pe.gov.br/uploads/5198/1/atos-oficiais/2019/leis/1612899537_0042019.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2021.

IBIMIRIM. Lei Orgânica Municipal nº 001/2011, de 26 de setembro de 2011. Emendas Modificatórias: Resolução nº 57/2005 Resolução nº 59/2011. Ibimirim: Câmara Municipal, [2011]. Disponível em: <https://ibimirim.pe.leg.br/leis/lei-organica-municipal>. Acesso em: 4 jul. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. História e fotos – Ibimirim, Pernambuco. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ibimirim/historico>>. 2017. Acesso em: 05 de Maio de 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Panorama cidades: Ibimirim/PE. Território e Ambiente. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ibimirim/panorama>> Acesso em: Abril de 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Panorama cidades: Ibimirim/PE. 2008. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ibimirim/panorama>> Acesso em: Maio de 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Panorama cidades: Ibimirim/PE. Território e Ambiente - Área da unidade Territorial. 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ibimirim/panorama>> Acesso em: Abril de 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Área do Setor de Saneamento – Tipo de rede coletora. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ibimirim/pesquisa/30/84366>> Acesso em: Maio de 2021.

IPEA- Instituto de Pesquisa Aplicada. Disponível em <https://www.ipea.gov.br/portal/>

JANUARIO et al, 2007. Gladys Fernandes Januário. Eng^o civil pela EPUSP(1992). Disponível em <http://www.scielo.org/pdf/esa/v12m2>

LIMA, L.M.Q. Estudo de otimização do processo de reutilização do lixo em aterro sanitário. Tese de Mestrado-UNICAMP, 1984.

MAGALHÃES, B.J. Escolhas Posturais, significados de valor: um 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 Relevo. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 03 Abril 2021

MORITA, A, M. et al. Incorporação de lodos de estações de água e blocos cerâmicos. Revista, Saneas. Vol.1, nº14, AESABESP, 2002.

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

PEREIRA, F. D. de S.; FILHO, J. D. A drenagem urbana e os resíduos sólidos: desafios de sempre na cidade de aracaju/se. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Porto Alegre/RS – 23 a 26/11/2015. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais

PHILIPPI JR., A.; MALHEIROS, T. F. Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental 1ª edição – impresso. Philippi, Jr. Arlindo / Malheiros, Tadeu Fabrício (autor) / Philippi, Jr. Arlindo (coord.). Barueri, SP: Manole, 2012. v. 1. 743p

PINTO, T.M.M. Produção de gás em Aterros Sanitários. 36ª Reunião Anual da SBPC, 1984.

Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Ministério das Cidades Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, dezembro de 2013. Disponível em: <http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/uploads/arquivos/1446465969_Brasil-

Plano Nacional de Saneamento Básico-2013.pdf> Acesso em: Fevereiro de 2021.

PMAB. (2019). Convênio de Cooperação.

PMAB. (2021). Planta do Sistema de Distribuição.

PMIGIRRS (2015-2035) CONSIM- Consórcio dos Municípios do Sertão de Itaparica e Moxotó.

PMSB. (2020). PMSB antigo.

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.

Prefeitura. (2018). PMSB.

Presidência da República. (5 de Janeiro de 2007). LEI Nº 11.445, Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; . Fonte: Presidência da República: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm

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.

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. (2018). Diagnóstico de Água e Esgoto.

snis. (2019). Séri Histórica.

SNIS. (2019). Série Histórica.

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/UFCEG – <http://www.agriambi.com.br>
Protocolo 226.11 – 10/10/2011

SUVISA. (2021). Relatório qualidade da água.

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.

WHO. (2021). Organização Mundial da Saúde. Fonte:
<https://www.who.int/eportuguese/countries/bra/pt/>

16. ANEXOS