



P R E F E I T U R A  
**LAJEDINHO**  
A NOSSA FORÇA É NOSSO POVO  
GABINETE DO PREFEITO

---

**LEI MUNICIPAL Nº 317 DE 10 DE SETEMBRO DE 2021.**

**Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) destinado à gestão dos serviços públicos municipais de saneamento básico, em todo o território do município de Lajedinho/BA.**

**O PREFEITO MUNICIPAL DE LAJEDINHO, ESTADO DA BAHIA**, no uso de suas atribuições contidas no Art. 71, inciso III, da Lei Orgânica Municipal, faz saber que a Câmara Municipal de Vereadores aprovou, e eu sanciono a seguinte Lei:

**Art. 1º** - Esta Lei institui o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), nos termos do Anexo Único, destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a gestão e execução dos serviços públicos municipais de: abastecimento de água: esgotamento sanitário: manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana: e manejo das águas pluviais em todo o território do município, em conformidade com o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007, na Lei Federal nº 12.305/2010 e na Lei Estadual nº 11.172/2008.

**Art. 2º** - O Plano Municipal de Saneamento Básico, instituído por esta Lei, será revisto periodicamente a cada quatro anos, sempre anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

**Parágrafo único** - O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, devendo nela constar as alterações, caso necessárias, à atualização e à consolidação do plano anteriormente vigente.

**Art. 3º** A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser elaborada em articulação com as prestadoras dos serviços e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos:

- I – das Políticas Estaduais de Saneamento Básico, de Saúde Pública e de Meio Ambiente.
- II – dos Planos Estaduais de Saneamento Básico e de Recursos Hídricos.

**§ 1º** - A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá seguir as diretrizes dos planos das bacias hidrográficas em que estiver inserido.



P R E F E I T U R A  
**LAJEDINHO**  
A NOSSA FORÇA É NOSSO POVO  
GABINETE DO PREFEITO

---

**§ 2º** - O Poder Executivo Municipal, na realização do estabelecido neste artigo, poderá solicitar cooperação técnica do Estado da Bahia.

**Art. 4º** - Esta Lei entra em vigor na data da sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

**GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE LAJEDINHO, ESTADO DA BAHIA**, em 10 de setembro de 2021.

ANTONIO MÁRIO LIMA SILVA  
Prefeito Municipal



# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO LAJEDINHO/BA

## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CONSOLIDADO

Maio/2021



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



INSTITUTO FEDERAL  
Bahia



**PISA**  
PROGRAMA IFBA SANEANDO A BAHIA





Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## **PREFEITURA MUNICIPAL DE LAJEDINHO/BA**

# **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE LAJEDINHO – CONSOLIDADO**



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

[Ficha catalográfica]

A ficha catalográfica será elaborada no momento de publicação da versão final do produto.

**FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA**

Av. Sete de Setembro, nº 2328, Corredor da Vitória - Salvador/BA

CEP: 40080-004 Telefone: (71) 3338-1614 Fax: (71) 3338-1605

<http://www.funasa.gov.br>



## FUNASA

### **Presidente**

Giovanne Gomes da Silva

### **Diretor do Departamento de Engenharia de Saúde Pública**

Roberto Bentes Batista

### **Coordenadora Geral de Cooperação Técnica em Saneamento**

Patrícia Valéria Vaz Areal

### **Coordenadora de Assistência Técnica à Gestão em Saneamento**

Alexandra Lima da Costa

### **Superintendente Estadual da Bahia**

Keila Oliveira Pinto

### **Chefe da Divisão de Engenharia de Saúde Pública**

Jennifer Conceição Carvalho Teixeira de Matos

### **Coordenador do Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica na Bahia**

Bruno Lopes de Assis

### **Equipe de Acompanhamento e Fiscalização**

Bruno Lopes de Assis (Engenheiro, Coordenador NICT)

Jennifer Conceição Carvalho Teixeira de Matos (Analista de Infraestrutura, Coordenadora Substituta do NICT)

Aline Linhares Loureiro (Analista de Infraestrutura)

Hugo Vítor Dourado de Almeida (Analista de Infraestrutura)

João Alberto Jorge Nogueira (Guarda de Endemias)

João Batista dos Santos Santana (Agente de Saúde Pública)

José Alves de Farias (Agente de Saúde Pública)

José Américo Rios Moreira Filho (Analista de Infraestrutura)

Luiz Antônio Araújo da Silva (Engenheiro)

Theódulo Cerqueira de Almeida Neto (Analista de Infraestrutura)

Zenildo Alves de Souza (Agente de Saúde Pública)



Fundação  
Nacional  
de Saúde

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## **IFBA**

### **Reitora**

Luzia Matos Mota

### **Pró-Reitor de Extensão**

Nivea de Santana Cerqueira

### **Diretor Geral do Campus de Salvador**

Ives Lima

### **Equipe PISA – TED nº 4/2017**

#### **Coordenação Geral**

Cléa Teresa Queiroz

#### **Coordenação Executiva**

Aristides Fraga Lima Filho

Marion Cunha Dias Ferreira

Rivailda Silveira Nunes de Argollo

Virgínia Silva Neves

#### **Coordenação de Engenharia de Campo**

Rogério Santos Saad

#### **Coordenação de Engenharia Sênior**

Gabriela Vieira de Toledo Lisboa Ataíde

#### **Coordenação Social**

Ângela Patrícia Deiró Damasceno

#### **Engenheira responsável pela Elaboração**

Gabriela Vieira de Toledo Lisboa Ataíde

#### **Engenheiro responsável pela Elaboração do PMSB**

Gabriela Vieira de Toledo Lisboa Ataíde

#### **Engenheiro Sênior responsável pela Elaboração do PMSB**

Rogério Santos Saad

#### **Técnica Social**

Ângela Patrícia Deiró Damasceno

#### **Profissionais de Educação**

Aldemir Inácio de Azevedo

Alice Araújo de Souza

Ana Edna Sacramento dos Santos

Cristiane Queiroz da Almeida Silva



---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Daniel Von Rondon Martins  
Davi Santiago Aquino  
Israel Vieira de Souza  
Jálvaro Santana da Hora  
Mariana Fabrícia Lemos Pereira e Lima  
Normando Raimundo de Lima Júnior  
Sândira Lívia Moraes Fonseca de Jesus  
Tássia Neuda de Moraes Silva  
Wéltima Teixeira Cunha

**Apoio Técnico Geoprocessamento**

Luiz Claudio Ferraz (Geógrafo)  
Michele Soares Uzeda (graduanda em Engenharia Sanitário e Ambiental)  
Isabela Machado Silva (graduanda em Geografia)

**Apoio Técnico Financeiro**

Cintia Regina da Silva Santos

**Apoio Técnico Administrativo**

Carine Santos Lima  
Caio Rodrigues Lefundes (graduando em Administração de Empresas)

**Equipe de Apoio Técnico**

Alan Santos do Amor Divino (graduando em Tecnologia da Informação)  
Álison Santos Ribeiro (estudante do Curso Técnico em Saneamento)  
Ana Júlia Dantas Pitangueiras (graduanda em Engenharia Sanitário e Ambiental)  
Bruno Espinheira da Costa Bomfim (graduando em Tecnologia da Informação)  
Gabriel da Silva Rangel (graduando em Engenharia Sanitário e Ambiental)  
Jameson Machado Gusmão (graduando em Engenharia Sanitário e Ambiental)  
Jorge Rosa dos Santos (graduando em Engenharia Sanitário e Ambiental)  
Josué Trajano dos Santos (estudante do Curso Técnico em Saneamento)  
Luís Gabriel Rodrigues de Carvalho (graduando em Engenharia Sanitário e Ambiental)  
Rogério Ramos Rodrigues (graduando em Ciências Sociais)  
Tatiane Silva Ferreira dos Santos (estudante do Curso Técnico em Saneamento)  
Ticiania Dórea Ribeiro Santos (graduanda em Ciências Sociais)  
Valentina da Silva Dias Pereira (graduanda em Ciências Sociais)

**Apoio em Revisão Textual**

Marcus Drummond Celestino Silva (Profissional da Educação)





Fundação  
Nacional  
de Saúde

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## **PREFEITURA MUNICIPAL DE LAJEDINHO/BA**

### **Prefeito**

Antonio Mario Lima Silva

### **Comitê de Coordenação**

Graziane Silva Sena Brandão (Secretária Municipal de Administração) – Coordenadora

Gabriel Novais da Silva (Assessor Administrativo) – Suplente

Kelly Oliveira Alves (Gerente de Vigilância em Saúde) – Titular

Geny Gleides Macêdo Xavier Vieira (Subgerente de Vigilância Sanitária) – Suplente

Bárbara Marques Santos (Diretora Escolar) – Titular

Graziela Silva de Sena Oliveira (Secretária Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer)  
– Suplente

Lhuila Taiane Santos Silva (Secretário Municipal de Assistência e Promoção Social) – Titular

Gilvânia Jesus de Novais (Oficial de Gabinete da Secretaria Municipal de Social) – Suplente

Carivaldo Soares de Brito (Vereador) – Titular

Erivan de Jesus Reis (Vereador) – Suplente

Josué Rezende Lopes (Embasa - Técnico Administrativo) – Titular

Sebastiana Flávia Lima dos Santos (Embasa - Gerente Comercial Regional) – Suplente

Maria das Graças Novais (Conselheira Municipal de Saúde (Igreja Católica)) – Titular

Wandecock Cerqueira Oliveira (Conselheiro Municipal da Criança e do Adolescente  
(Associação de Desenvolvimento Comunitário de Cural do Meio e Caldeirão) – Suplente

Patrícia Firmino de Souza (Presidente da Associação de Criadores e Produtores de Arrecifes e  
Adjacências) – Titular

Josuel Jesus Barreto (Associado da Associação Comunitária de Simpatia) – Suplente

Representante do NICT/FUNASA

### **Comitê Executivo**

Edmundo Carvalho dos Santos (Gerente de Meio Ambiente) – Coordenador

Silas Nunes Lyra (Gerente de Projetos)

Thais Dantas Saback de Oliveira (Psicóloga)

Izabela Goes Lima (Pedagoga)

Dameres Vieira de Souza Góes (Assessora Administrativa)

Fábio Leão da Silva (Oficial de Gabinete)

Antônio José Marques Santos (Gerente de Agricultura e Abastecimento)

Domingos Pereira Reis (Presidente da Associação Comunitária de Simpatia)

Tatiana Martins dos Santos (Membro da Igreja Assembleia de Deus)

Representantes da Equipe Técnica do Programa IFBA Saneando a Bahia, TED  
FUNASA/IFBA nº 4/2017.



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Distribuição das localidades nos setores de mobilização social .....	49
Quadro 2 – Quantidade de participantes da comunidade em atividades do PMSB .....	51
Quadro 3 – Distância de Lajedinho aos municípios vizinhos .....	56
Quadro 4 – Organização dos serviços por componente do saneamento básico do município de Lajedinho.....	92
Quadro 5 – Grau de conformidade legal dos serviços, por componente do saneamento básico no município de Lajedinho.....	94
Quadro 6 – Descrição das partes do Sistema de adução do SAA de Lajedinho/Ba. ....	103
Quadro 7 – Características dos Reservatórios que compõem o SAA operado pela Embasa. ....	108
Quadro 8 – Resumo das deficiências observadas nos serviços de abastecimento de água....	118
Quadro 9 – Deficiências dos serviços esgotamento sanitário .....	146
Quadro 10 – Principais problemas identificados no Manejo de Resíduos Sólidos das zonas urbanas e rural do município de Lajedinho .....	191
Quadro 11 – Estrutura organizacional pública dos responsáveis pelos serviços de Manejo de Resíduos Sólidos.....	194
Quadro 12 – Resumo Analítico do Diagnóstico do município de Lajedinho/BA.....	199
Quadro 13 – Condicionantes críticas e suas hipóteses do PLANSAB .....	218
Quadro 14 – Cenários de referência para gestão dos serviços de saneamento básico .....	221
Quadro 15 – Cenário de Referência para Lajedinho.....	223
Quadro 16 – variáveis para a elaboração dos Cenários de abastecimento de água .....	224
Quadro 17 – Resumo do índice de atendimento de abastecimento de água .....	226
Quadro 18 – Cenário A1 do abastecimento de água – Sede Municipal de Lajedinho .....	228
Quadro 19 – Cenário A4 de abastecimento de água – Soluções Alternativas .....	231
Quadro 20 – Variáveis para a elaboração dos Cenários de esgotamento sanitário .....	234
Quadro 21 – Cenário E1 do esgotamento sanitário .....	237
Quadro 22 – Cenários para o Esgotamento Sanitário - Zona Rural .....	241
Quadro 23 – Variáveis para a elaboração dos Cenários do Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.....	243
Quadro 24 – Cenário R1 do manejo de resíduos sólidos .....	248
Quadro 25 – Variáveis para a elaboração dos Cenários do Manejo de águas Pluviais e Drenagem .....	257



---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Quadro 26 – Fraquezas atual do sistema de drenagem urbana da Sede de Lajedinho .....	258
Quadro 27 – Cenário D1 de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.....	260
Quadro 28 – Cenário 2 de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.....	261
Quadro 29 – Cenário 3 de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.....	263
Quadro 30 – Comparação das variáveis em estudo em cada cenário .....	264
Quadro 31 – Cenário D1 de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.....	283
Quadro 32 – Análise do acréscimo da área ocupada no cenário de referência do manejo de águas pluviais e drenagem urbana.....	285
Quadro 33 – Principais soluções para abastecimento de água apresentadas pelos representantes sociais nos eventos setoriais .....	297
Quadro 34 – Consequências das substâncias, compostos, organismos na água.....	312
Quadro 35 – Alternativas para evitar a paralisação do sistema de água .....	315
Quadro 36 – Principais soluções apresentadas pela sociedade nos eventos setoriais.....	316
Quadro 37 – Vantagens e limitações do reator UASB.....	321
Quadro 38 – Alternativas para evitar a paralisação do sistema de tratamento de esgoto .....	344
Quadro 39 – Principais soluções apresentadas pela sociedade nos eventos setoriais.....	345
Quadro 40 – Lista de Agentes Privados em Potencial para Logística Reversa Lajedinho/BA .....	360
Quadro 41 – Padrão de cores para os diferentes tipos de resíduos recicláveis.....	364
Quadro 42 – Tipos de resíduos e entidade responsável pela destinação final.....	370
Quadro 43 – Variáveis importantes na seleção do local para a execução de aterro .....	378
Quadro 44 – Análise de Critérios Ambientais, de Uso e Ocupação do Solo e Operacionais para implementação de Aterro Sanitário no município de Lajedinho-BA – Área a oeste da sede.	379
Quadro 45 – Análise de Critérios Ambientais, de Uso e Ocupação do Solo e Operacionais para implementação de Aterro Sanitário no município de Lajedinho-BA – Área a sudoeste da sede .....	380
Quadro 46 – Dados indispensáveis para ação corretiva em lixões.....	385
Quadro 47 – Ações de emergência e contingência para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....	386
Quadro 48 – Principais soluções apresentadas pela sociedade nos eventos setoriais.....	387
Quadro 49 – Categorias de medidas não estruturais.....	393
Quadro 50 – Ações de emergências e contingências para o sistema de drenagem urbana de águas pluviais .....	398



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Quadro 51 - Programas, Projetos e Ações da Gestão dos Serviços de saneamento .....	408
Quadro 52 – Balanço Hídrico (IWA).....	424
Quadro 53 – Características principais das perdas reais e aparentes .....	425
Quadro 54 – Programas, projetos e ações para o Abastecimento de Água.....	429
Quadro 55 – Programa, projetos e ações para o Esgotamento Sanitário .....	441
Quadro 56 – Rede de postos de coleta da <i>Green Eletron</i> .....	454
Quadro 57– Pontos de coletas da Reciclus em Irecê, Jacobina e Feira de Santana.....	454
Quadro 58 – Programas, Projetos e Ações do Manejo de Resíduos Sólidos .....	458
Quadro 59 – Programa, Projetos e Ações de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	470
Quadro 60 – Categorias de análise por natureza e critérios, TR Funasa 2018.....	474
Quadro 61 – Modelo de Planilha de Hierarquização dos Projetos do PMSB .....	475
Quadro 62 – Relação Densidade x Horizonte de Planejamento.....	478
Quadro 63 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Fortalecimento da Gestão..	480
Quadro 64 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Responsabilidade, Participação e Controle Social.....	481
Quadro 65 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Educação Ambiental .....	482
Quadro 66 – Horizontes de implantação dos projetos para a Gestão dos Serviços de Saneamento .....	483
Quadro 67 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais.....	484
Quadro 68 – Horizontes de implantação dos projetos para o Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais por regiões de mobilização do município de Lajedinho.....	484
Quadro 69 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais.....	485
Quadro 70 – Horizontes de implantação dos projetos para o Programa Universalização do Acesso à Água Potável por regiões de mobilização do município de Lajedinho.....	486
Quadro 71 – Horizonte de implantação dos projetos para os Serviços de Abastecimento de Água .....	487
Quadro 72 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Esgotamento Sanitário para Todos.....	488
Quadro 73 – Horizontes de implantação dos projetos para o Programa Esgotamento Sanitário para Todos por regiões de mobilização do município de Lajedinho .....	488



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Quadro 74 – Horizontes de implantação dos projetos para os Serviços de Esgotamento Sanitário .....	489
Quadro 75 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos.....	490
Quadro 76 – Horizontes de implantação dos projetos para o Programa Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos por regiões de mobilização do município de Lajedinho.....	491
Quadro 77 – Horizontes de implantação dos projetos para os Serviços de Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos .....	492
Quadro 78 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos.....	492
Quadro 79 – Horizontes de implantação dos projetos para o Programa Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos por regiões de mobilização do município de Lajedinho.....	493
Quadro 80 – Horizontes de implantação dos projetos para os Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	494
Quadro 81 – Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Gestão dos Serviços de Saneamento Básico. ....	496
Quadro 82 – Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Abastecimento de Água. ....	505
Quadro 83 – Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Esgotamento Sanitário. ....	517
Quadro 84 – Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	523
Quadro 85 – Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	535
Quadro 86 – Fonte de investimento em Saneamento Básico .....	541
Quadro 87 – Agente Responsável e Parcerias Mobilizadas das ações dos projetos, programas da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico.....	542
Quadro 88 – Agente responsável e parcerias mobilizadas das ações, dos projetos, e dos programas dos Serviços de Abastecimento de Água.....	552
Quadro 89 – Agente Responsável e Parcerias Mobilizadas das ações, dos projetos, e do programa dos Serviços de Esgotamento Sanitário.....	564
Quadro 90 – Agente Responsável e Parcerias Mobilizadas das ações, dos projetos e do programa dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana .....	571



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Quadro 91 – Agente Responsável e Parcerias Mobilizadas das ações, dos projetos e dos programas dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem.....	581
Quadro 92 – Categorias e subcategorias de análise.....	591



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados climáticos médios para a região de Lajedinho/BA de 1961 a 1990.....	78
Tabela 2 – Domicílios por Tipos de abastecimento de água, Lajedinho/BA, Censo 2010.....	97
Tabela 3 – Tipo de captação, coordenadas e vazão captada - SAA de Lajedinho. ....	103
Tabela 4 – Características dos Equipamentos do sistema adutor do SAA de Lajedinho.....	104
Tabela 5 – Estação de Tratamento de Água do SAA da Embasa – Lajedinho/BA. ....	107
Tabela 6 -Informações operacionais do sistema operado pela Embasa.....	110
Tabela 7 – Relação de Poços por localidade .....	111
Tabela 8 – Relações das Soluções Coletivas <sup>1</sup> operadas pela Prefeitura – Lajedinho/BA.....	112
Tabela 9 – Informações Operacionais das SSAA operados pela Prefeitura .....	118
Tabela 10 – Frequência de amostragem para parâmetros indicadores de qualidade de água município de Lajedinho.....	121
Tabela 11 – Qualidade da água bruta do SAA de Lajedinho – Embasa .....	122
Tabela 12 – Dados de Qualidade da água na saída unidade de tratada do SAA - Embasa....	123
Tabela 13 – Dados de Qualidade da água no sistema de distribuição do SAA - Embasa .....	124
Tabela 14 – Consumo médio per capita de água, Lajedinho, Bahia e Nordeste .....	126
Tabela 15 – Consumo médio <i>per capita</i> de água população rural, Lajedinho/BA.....	126
Tabela 16 – Demanda para abastecimento humano urbano .....	127
Tabela 17 – Demanda para abastecimento humano rural .....	127
Tabela 18 – Demanda para dessedentação animal.....	128
Tabela 19 – Demanda de dessedentação animal de Lajedinho .....	128
Tabela 20 – Demanda de água para irrigação de Lajedinho .....	129
Tabela 21 – Estrutura de consumo de água de Lajedinho.....	129
Tabela 22 – Inadimplência global - SAA de Lajedinho.....	130
Tabela 23 – Tempo de funcionamento, volumes produzidos, consumidos, faturados e não medidos de água do SAA de Lajedinho.....	131
Tabela 24 – Índice de Perdas do SAA de Lajedinho .....	132
Tabela 25 – Corpo funcional da Embasa no município de Lajedinho/Ba.....	134
Tabela 26 – Situação dos domicílios quanto ao tipo de esgotamento sanitário – Lajedinho. 136	
Tabela 27 – Vazões média e máxima de água e esgoto de todo município .....	151
Tabela 28 – Dados dos principais Índices físicos das Bacias Hidrográficas do Lajedinho/BA .....	158



---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Tabela 29 – Desastres Naturais no município de Lajedinho .....	167
Tabela 30 – Cubagem dos resíduos domiciliares coletados em Lajedinho .....	175
Tabela 31 – Tratabilidade dos resíduos sólidos domiciliares em algumas cidades baianas ..	175
Tabela 32 – Tipo e massa dos resíduos produzidos em Lajedinho.....	175
Tabela 33 – Estrutura de servidores e prestadores de serviços em Lajedinho/BA .....	176
Tabela 34 – Taxa de fecundidade total, taxa de natalidade e mortalidade infantil em Lajedinho .....	206
Tabela 35 – Densidade domiciliar e composição dos domicílios conforme arranjos familiares do município de Lajedinho/BA .....	207
Tabela 36 – População, por situação de domicílio e sexo no município de Lajedinho/BA...	208
Tabela 37 – Índice de envelhecimento da população de município de Lajedinho/BA.....	209
Tabela 38 – Razão de dependência do município de Lajedinho/BA.....	210
Tabela 39 – Percentual da população, por cor ou raça, para o município de Lajedinho/BA .	210
Tabela 40 – População por sexo do município de Lajedinho/BA .....	211
Tabela 41 – Projeção Populacional do município de Lajedinho para o período de 2019-2040 .....	213
Tabela 42 – Estimativa das demandas de água e produção necessária para o Cenário A1 – Sistema de Abastecimento de Água da Embasa .....	229
Tabela 43 – Estimativa das demandas de água e produção necessária para o Cenário A4 – Soluções alternativas.....	232
Tabela 44 – Estimativa da vazão média total de esgoto coletado e tratado para o Cenário E1 – Sede Municipal de Lajedinho: Zona Urbana.....	238
Tabela 45 – Domicílios quanto ao tipo de esgotamento sanitário Zona Rural de Lajedinho	239
Tabela 46 – Estimativa da vazão média de esgoto coletado e tratado, Cenário E4, Zona Rural .....	242
Tabela 47 – Domicílios por tipo de destinação e acesso ao Serviço de Coleta de Resíduos .	243
Tabela 48 – Variáveis, coleta normal e coleta seletiva, conforme as metas do Cenário R1 – Zona Urbana .....	250
Tabela 49 – Variáveis, índice de recuperação de recicláveis e de resíduos orgânicos conforme as metas do Cenário R1 – Zona Urbana.....	251
Tabela 50 – Massa de resíduos que segue para disposição final conforme as metas do Cenário R1 – Zona Urbana.....	252





---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Tabela 51 – Variáveis, coleta normal e coleta seletiva, conforme as metas do Cenário R1 – Zona Rural.....	253
Tabela 52 – Variáveis, índice de recuperação de recicláveis e de resíduos orgânicos conforme as metas do Cenário R1 – Zona Rural.....	254
Tabela 53 – Massa de resíduos que segue para disposição final conforme as metas do Cenário R1 – Zona Rural.....	255
Tabela 54 – Projeção de Demandas de Água para o Cenário de Referência A1 da Sede Municipal e comunidades atendidas pela Embasa.....	267
Tabela 55 – Projeção do Índice de Hidrometração para o SAA de Lajedinho/BA .....	268
Tabela 56 – Projeção de Demandas de Água para o Cenário de Referência A4 Zona Rural	270
Tabela 57 – Projeção de Demandas do Serviço de Esgotamento Sanitário para o Cenário de Referência E1 da Sede Municipal.....	272
Tabela 58 – Projeção de Demandas do Serviço de Esgotamento Sanitário para o Cenário de Referência E4 da Zona Rural .....	273
Tabela 59 – Carga orgânica, concentração de DBO e de coliformes para alternativas com e sem tratamento – Zona Urbana.....	276
Tabela 60 – Carga orgânica, concentração de DBO e de coliformes para alternativas com e sem tratamento - Zona Rural .....	277
Tabela 61 – Projeção de Demandas de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, Cenário de Referência R1 – Zona Urbana.....	279
Tabela 62 – Projeção de Demandas de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, Cenário de Referência R1 – Zona Rural .....	281
Tabela 63 – Projeção da área de ocupação urbana da Sede municipal de Lajedinho/BA .....	284
Tabela 64 – Matriz Intensidade x Impacto x Incerteza .....	477
Tabela 65 – Cronograma físico financeiro da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico – Prazo imediato e curto.....	546
Tabela 66 – Cronograma físico financeiro da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico – Médio e Longo Prazo.....	549
Tabela 67 – Cronograma físico financeiro da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico – Totalização .....	551
Tabela 68 – Cronograma físico financeiro dos Serviços de Abastecimento de Água – Prazo Imediato e Curto .....	557



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Tabela 69 – Cronograma físico financeiro dos Serviços de Abastecimento de Água – Prazo Médio e Longo.....	560
Tabela 70 – Cronograma físico financeiro da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico – Totalização .....	563
Tabela 71 – Cronograma físico financeiro dos Serviços de Esgotamento Sanitário – Prazo Imediato e Curto .....	567
Tabela 72 – Cronograma físico financeiro dos Serviços de Esgotamento Sanitário – Prazo Imediato e Curto – Médio e Longo Prazo .....	569
Tabela 73 – Cronograma físico financeiro da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico – Totalização .....	570
Tabela 74 – Cronograma físico financeiro dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólido e Limpeza Urbana – Prazo Imediato e Curto.....	575
Tabela 75 – Cronograma físico financeiro dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólido e Limpeza Urbana – Médio e Longo Prazo .....	578
Tabela 76 – Cronograma físico financeiro da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico – Totalização .....	580
Tabela 77 – Cronograma físico financeiro dos Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Prazo Imediato e Curto.....	584
Tabela 78 – Cronograma físico financeiro dos Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Médio e Longo Prazo .....	586
Tabela 79 – Cronograma físico financeiro da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico – Totalização .....	587
Tabela 80 – Planilha Resumo do Plano de Investimento do PMSB Lajedinho .....	589



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Oficina da Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação, Lajedinho/BA .....	51
Figura 2 – Conferência de Lançamento do PMSB, Lajedinho/BA .....	52
Figura 3 – Eventos Setoriais do Diagnóstico e Prognóstico, Lajedinho/BA .....	52
Figura 4 – Oficina do Diagnóstico Técnico-Participativo e Prognóstico, Lajedinho/BA .....	52
Figura 5 – Oficina de Validação do Prognóstico, Lajedinho/BA .....	53
Figura 6 – Eventos Setoriais da Programação da Execução, Lajedinho/BA .....	53
Figura 7 – Oficina da Programação da Execução, Lajedinho/BA .....	54
Figura 8 – Oficina de Consolidação do PMSB, Lajedinho/BA .....	54
Figura 9 – Audiência Pública do PMSB, Lajedinho/BA .....	55
Figura 10 – Localização do município Lajedinho .....	57
Figura 11 – Fotografias antigas do município de Lajedinho/BA .....	58
Figura 12 – Geomorfologia de Lajedinho .....	60
Figura 13 – Mapa de Altimetria do município de Lajedinho .....	61
Figura 14 – Esboço geológico do município de Lajedinho .....	62
Figura 15 – Tipos de Solos de Lajedinho .....	63
Figura 16 – Uso e ocupação do solo em Lajedinho .....	64
Figura 17 – Vegetação de Lajedinho .....	65
Figura 18 – Áreas de Preservação Permanente de Lajedinho .....	67
Figura 19 – Áreas de Preservação Permanente do vale do Rio Saracura .....	68
Figura 20 – Mapa de ocorrência da Metrodorea Maracasana no Brasil .....	69
Figura 21 – A Zona de Proteção Ambiental Integral divisa com o município de Ruy Barbosa, área de Mata de Jaqueira, município de Lajedinho/BA .....	70
Figura 22 – Zonas de Uso Sustentável na divisa com o município de Lençóis, áreas de predominância dos Murundus, município de Lajedinho/BA .....	72
Figura 23 – A distribuição do Murundus de cupins <i>Syntermes Dirus</i> em todo o Nordeste do Brasil e a associação de redes de túneis .....	72
Figura 24 – Localização de Lajedinho no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu. ....	74
Figura 25 – Hidrografia do município de Lajedinho. ....	74
Figura 26 – Sub-bacias hidrográficas que compõem o território de Lajedinho .....	75



---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Figura 27 – Hidrogeologia do município de Lajedinho/BA.....	76
Figura 28 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal para Lajedinho/BA de 1961 a 1990.....	79
Figura 29 – Balanço Hídrico Normal Mensal para Lajedinho/BA de 1961 a 1990 .....	80
Figura 30 – Curvas IDF para Lajedinho .....	81
Figura 31 – Acesso a Abastecimento via rede geral e Formas de abastecimento de água no município de Lajedinho, Censo 2010. ....	96
Figura 32 – Rede de distribuição de água do município de Lajedinho.....	96
Figura 33 – Estrutura organizacional da Embasa .....	98
Figura 34 – Divisão gerencial local da Embasa .....	99
Figura 35 – Croqui do sistema operado pela Embasa.....	101
Figura 36 – Estrutura de captação do SAA da Embasa – Lajedinho/BA.....	102
Figura 37 – Equipamentos do sistema adutor do SAA de Lajedinho/BA.....	105
Figura 38 – Estruturas da ETA do SAA da Embasa – Lajedinho/BA. ....	106
Figura 39 – Setores de distribuição de água – Sede Municipal, Lajedinho/BA.....	109
Figura 40 – Unidades de captação das Soluções Coletivas de Abastecimento de Água Comunidades de Lagoa dos Negros, Vila Santana e Sisal, Lajedinho/BA. ....	113
Figura 41 – Unidades de captação das Soluções Coletivas de Abastecimento de Água das Comunidades de Piabas, Simpatia e Lapinha, Lajedinho/BA. ....	114
Figura 42 – Solução Simplificada de Abastecimento de Água (SSAA) de Sisal.....	115
Figura 43 – Distribuição de água através de ficha SSAA de Sisal – Lajedinho/BA .....	116
Figura 44 – Cisterna e reservatório de um dos domicílios em Sisal.....	117
Figura 45 – Tipos de consumo e volume demandado de água em Lajedinho.....	130
Figura 46 – Organograma da Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos de Lajedinho .....	133
Figura 47 – Organograma do Escritório Local (EL) da Embasa – Utinga.....	134
Figura 48 – Formas de esgotamento sanitário no município de Lajedinho/BA, Censo 2010.136	
Figura 49 – Existência de banheiros nos domicílios do município de Lajedinho-BA .....	137
Figura 50 – Espacialização das formas de esgotamento sanitário e acesso à rede de esgoto no território do município de Lajedinho .....	138
Figura 51 – Unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário do Loteamento Maria José.....	139
Figura 52 – Etapas da Estação de tratamento de esgoto do Loteamento Maria José .....	141
Figura 53 – Estação de Tratamento de Esgoto – Lajedinho/BA .....	142
Figura 54 – Poço de visita do emissário da ETE de Lajedinho.....	142



---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Figura 55 – Lagoa de efluente tratado no terreno localizado a jusante da ETE.....	143
Figura 56 – Fossa rudimentar em domicílio na Localidade Arrecifes.....	144
Figura 57 – Disposição de águas cinza à céu aberto na Localidade Sisal.....	145
Figura 58 – Lançamento direto de esgoto in natura no Rio Saracura – Lajedinho/BA.....	148
Figura 59 – Representação do vale inundável no município de Lajedinho baseado no evento ocorrido em 2013.....	149
Figura 60 – Proposição de localização de ETE, EEE e Interceptor na Sede municipal de Lajedinho.....	150
Figura 61 – Obras de drenagem inacabadas na Sede municipal de Lajedinho/BA.....	155
Figura 62 – Trecho canalizado do Rio Saracura na Sede Municipal de Lajedinho.....	156
Figura 63 – Rio Saracura a jusante da Sede Municipal de Lajedinho.....	156
Figura 64 – Aguada para armazenamento de água de chuva e dispositivos de macrodrenagem nas estradas de Lajedinho/BA.....	157
Figura 65 – Projeto de Drenagem para as novas vias pavimentadas em Lajedinho/BA.....	157
Figura 66 – Bacias Hidrográficas presentes no território de Lajedinho/BA.....	159
Figura 67 – Grelha de drenagem com resíduos sólidos.....	161
Figura 68 – Ponto de formação de voçoroca.....	162
Figura 69 – Zoneamento urbano na Sede Municipal de Lajedinho.....	163
Figura 70 – Contribuições de esgoto sanitário no canal de drenagem urbana em Lajedinho/BA.....	164
Figura 71 – Via Pavimentada na Localidade de Arrecifes, distrito de Lajedinho/BA.....	165
Figura 72 – Representação da inundação de terreno no município de Lajedinho ocorrida em 2013.....	168
Figura 73 – Representação da cota de inundação do município de Lajedinho.....	168
Figura 74– Cobertura da coleta e formas de destinação dos resíduos sólidos, Censo 2010, Lajedinho/BA.....	172
Figura 75 – Vazadouro a céu aberto de Lajedinho.....	173
Figura 76 – Composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos de Lajedinho.....	174
Figura 77 – Resíduo acumulado nas galerias pluviais do loteamento Maria José.....	177
Figura 78 – Acúmulo de resíduos nos canais rio Saracura e nas suas galerias pluviais.....	178
Figura 79 – Resíduo empilhado com talude de alturas oscilando entre 2,0m a 3,5m.....	178
Figura 80 – Resíduo espalhado pela ação do vento na área destinada a local de transbordo dos serviços de varrição do distrito Arrecifes.....	179



---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Figura 81 – Funcionária da Limpol executando serviços de varrição com sua vassoura artesanal tradicional.....	180
Figura 82 – Lixeiras da praça central onde são acondicionados os resíduos de varrição enquanto não são coletados pela caçamba .....	180
Figura 83 – Transporte irregular de trabalhadores nas estradas vicinais da zona rural .....	181
Figura 84 – Descarte de RCD em terrenos baldios em vários pontos da Sede e zona rural ..	183
Figura 85 – Local adequado de acondicionamento de Resíduos do Serviço de Saúde em área de acesso restrito e com placas de sinalização de risco de contaminação .....	184
Figura 86 – Início das atividades de adequação do local de disposição final .....	189
Figura 87 – Avisos de proibição na entrada do vazadouro a céu aberto.....	189
Figura 88 – Descarte irregular de animais mortos e resíduo eletrônico.....	189
Figura 89 - Moradias precárias próximas ao vazadouro a céu aberto .....	190
Figura 90 – Organograma da Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico de Lajedinho.....	193
Figura 91 – Organograma da Limpol – Limpeza Conservação e Serviços Ltda.....	194
Figura 92 – Coletores implantados em três pontas ao redor da Praça Higino de Oliveira Plínio .....	196
Figura 93 – Coletores implantados em três pontas ao redor da Praça Aníbal Ataíde da Silva .....	196
Figura 94 – Coletores implantados, respectivamente, na Rua Dr. Renato Medeiros Neto, Rua do Pega e Rua das Flores.....	196
Figura 95 – População urbana e rural em 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, para o município de Lajedinho/BA .....	204
Figura 96 – Taxa de crescimento geométrico anual da população total, urbana e rural, do município de Lajedinho/BA .....	204
Figura 97 – Posição Demográfica dos municípios da Microrregião de Itaberaba/BA .....	205
Figura 98 – Posição Econômica dos municípios da Microrregião de Itaberaba/BA .....	206
Figura 99 – Proporção da população residente, por grandes grupos de idade, para o município de Lajedinho/BA.....	208
Figura 100 – Resultado dos nascimentos e óbitos em Lajedinho/BA de 2011-2017 .....	212
Figura 101 – Curvas de crescimento Aritmético, Geométrico e Componentes Demográficas de Lajedinho/BA .....	214
Figura 102 – Eficiências de remoção de DBO, nitrogênio e fósforo.....	275



---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Figura 103 – Sub-bacias hidrográficas do território de Lajedinho .....	299
Figura 104 – Hidrogeologia do território de Lajedinho .....	301
Figura 105 – Esquema típico de funcionamento de ETA do tipo convencional .....	303
Figura 106 – Dessalinizador de água por osmose reversa .....	306
Figura 107 – Sequência de possível contaminação e tratamento de um sistema familiar de captação de água de chuva .....	308
Figura 108 – Esquema de ETE composta por lagoa de estabilização.....	319
Figura 109 – Representação esquemática do reator UASB .....	320
Figura 110 – Fluxograma típico de um sistema de tratamento com reatores UASB seguidos por sistema de lagoas .....	321
Figura 111 – Esquema do sistema proposto .....	323
Figura 112 – Esquema típico de vala de infiltração.....	324
Figura 113 – Valas de infiltração construídas e esquema do leito filtrante .....	325
Figura 114 – Tipologia de sumidouro: sumidouro de tijolo.....	325
Figura 115 – Sumidouro de grandes dimensões para lençol freático profundo .....	326
Figura 116 – Sumidouros de pequenas dimensões para lençol freático pouco profundo .....	326
Figura 117 – Filtro biológico percolador e cortes esquemáticos.....	327
Figura 118 – Esquema em corte de uma fossa seca.....	330
Figura 119 – Desenho esquemático de uma fossa séptica .....	331
Figura 120 – Instalação das fossas sépticas econômicas .....	333
Figura 121 – Vala de infiltração para disposição do efluente da fossa séptica econômica ...	333
Figura 122 – O ciclo dos nutrientes de acordo com o ecossaneamento.....	334
Figura 123 – Tanque de evapotranspiração.....	335
Figura 124 – Círculo de bananeiras .....	336
Figura 125 – Esquema do círculo de bananeiras (corte e vista) .....	337
Figura 126 – Corte lateral de um banheiro seco, mostrando o seu funcionamento.....	338
Figura 127 – Bombonas de armazenamento temporário, à esquerda, e de estocagem, à direita, em sanitários com separação de urina implantados em países da África.....	340
Figura 128 – Banheiro seco com bacia sanitária segregadora de urina .....	341
Figura 129 – Representação do tratamento descentralizado .....	341
Figura 130 – Representação do tratamento centralizado .....	342
Figura 131 – Exemplo de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos .....	347
Figura 132 – Croqui do PEV .....	363



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Figura 133 – LEV implantado em Belo Horizonte/MG .....	365
Figura 134 – LEV implantado em Cotia/SP.....	365
Figura 135 – Ciclo de vida dos materiais.....	368
Figura 136 – Novo ciclo de vida dos materiais, proposto pela logística reversa .....	369
Figura 137 – Gráfico das questões importantes para a Logística Reversa.....	371
Figura 138 – Estudo de áreas favoráveis para disposição final.....	381
Figura 139 – Definição e ilustração de enchente, inundação e alagamento.....	389
Figura 140 – Exemplos de pavimentos permeáveis.....	390
Figura 141 – Exemplo de vala de infiltração ao longo da curva de nível.....	391
Figura 142 – Arcabouço Legal .....	412
Figura 143 – Uso e ocupação do solo em Lajedinho. ....	415
Figura 144 – Ações básicas para operacionalização da vigilância da qualidade da água para consumo humano .....	422
Figura 145 – Hierarquização dos Programas do PMSB .....	479





Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## LISTA DE SIGLAS

AA	Abastecimento de Água
AAB	Adutora de Água Bruta
AAT	Adutora de Água Tratada
ACE	Agentes Comunitários de Endemias
AGERSA	Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia
ANA	Agência Nacional de Águas
ANC	Água Não Contabilizada
ANF	Água Não Faturada
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AP	Águas Pluviais
APP	Área de Preservação Permanente
ARM	Armazenamento de água no solo
ASPP	Aterro Sanitário de Pequeno Porte
ASV	Autorização de Supressão Vegetal
BEDA	Bovinos Equivalentes para Demanda de Água
BPC	Benefício de Prestação Continuada
BRS	Base Regional de Saúde
CadÚNICO	Cadastro Único para Programas Sociais
CDS	Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável
CE	Comitê Executivo
CECAV	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CEFIR	Cadastro Estadual Florestal de Imóveis Rurais
CEMADEM	Centro de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CERB	Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia
CEREST	Centro de Referência da Saúde do Trabalhador
CIPA	Companhia Independente de Polícia Ambiental
CMB	Conjunto Motobomba
CMMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente
CODEB	Coordenação de Desenvolvimento da Educação Básica
COELBA	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

COHAB	Companhias de Habitação Popular
COMPDEC	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONCIDADES	Conselho das Cidades
CORESAB	Comissão Reguladora de Saneamento Básico
CP	Caixa de Passagem
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DAM	Documento de Arrecadação Municipal
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEC	Decantador Secundário
DEF	Déficit de Água no Solo
DEFOFO	PVC Modificado
DEX	Despesas de Exploração
DI	Diretoria de Operação do Interior
DLA	Dispensa de Licença Ambiental
DN	Diâmetro Nominal
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes
DOU	Diário Oficial da União
DTP	Diagnóstico Técnico Participativo
EEAB	Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT	Estação Elevatória de Água Tratada
EEE	Estações Elevatórias de Esgoto
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EL	Escritório Local
Embasa	Empresa Baiana de Águas e Saneamento
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMPSC	Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ES	Esgotamento Sanitário
ET	Estação de Tratamento
ETA	Estação de Tratamento de Água



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
ETP	Evapotranspiração Potencial
EXC	Excesso de Água no Solo
FAC	Faculdade de Candeias
FHIS	Fundo de Habitação e Interesse Social
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FMMA	Fundo Municipal do Meio Ambiente
FNHIS	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social
FOFO	Ferro Fundido
FUMDEC	Fundo Municipal de Defesa Civil
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica
GAC	Gestão Ambiental Compartilhada
GRAU	Grupo de Riscos Ambientais e Urbanos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRACON	Instituto Brasileiro de Contabilidade
Ic	Índice de Circularidade
ICMS	Imposto de Circulação de Mercadoria e Serviços
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDF	Curvas de Intensidade-duração-frequência
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
IN	Superintendência de Operação – Norte
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INEMA	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
INEP	Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPD	Índice de Perda de Distribuição
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
IPL	Índice de Perda por Ligação



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

IPTU	Imposto sobre a Propriedade Urbana
IPVA	Imposto Sobre a Propriedade de Veículos Automotores
IRT	Índice de Reajuste Tarifário
ISS	Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza
ITBI	Imposto de Transição de Bens Imóveis
Kc	Coefficiente de Capacidade
Kf	Fator de Forma
LA	Licença de Alteração
LAC	Licença Ambiental por Adesão e Compromisso
LI	Licença de Instalação
LP	Licença Prévia
LPO	Licença Prévia de Operação
LR	Licença de Regularização
LU	Licença Unificada
MAPBIOMAS	Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social
MEC	Ministério da Educação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
MUNIC	Pesquisa de Informações Básicas Municipais
NBR	Norma Brasileira
ND	Nível Dinâmico
NE	Nível Estático
NR	Norma Regulamentadora
NT	Nota Técnica
NTE	Núcleo Territorial de Educação
NTU	Unidade Nefelométrica de Turbidez
OCP	Operação do Carro Pipa
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PACS	Programa de Agentes Comunitários de Saúde
PAM	Pesquisa Agrícola Municipal
PBF	Programa Bolsa Família



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PCSC	Plano de Cargos, Salários e Carreiras
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
PDLU	Plano Diretor de Limpeza Urbana
PEMAPES	Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário
Perf.	Vazão Perfurada
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PGLU	Plano de Gerenciamento de Limpeza Urbana
PGRSS	Plano de Gerenciamento dos Resíduos do Serviço de Saúde
PGRSU	Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos
PIB	Produto Interno Bruto
PISA	Programa IFBA Saneando a Bahia
PLANEHAB	Plano Estadual de Habitação e Interesse Social e Regularização Fundiária
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PLHIS	Plano Local de Habitação de Interesse Social
PMCMV	Programa Minha Casa, Minha Vida
PMDS	Plano Municipal de Desenvolvimento Sustentável
PMGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNDU	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNHR	Programa Nacional de Habitação Rural
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
PPM	Pesquisa Pecuária Municipal
PPV/ASV	Prorrogação de Prazo de Validade de Autorização de Supressão Vegetal Nativa
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PRGIRS	Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Bahia
PROF	Profundidade



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PROSAB	Programa de Pesquisas em Saneamento Básico
PRT	Portaria
PSF	Programa de Saúde da Família
PV	Poço de Visita
RA/TCA	Relatório de Atividades do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta
RAP	Reservatório Apoiado
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RDO	Resíduos Domiciliares
RDS	Região de Desenvolvimento Sustentável
REL	Reservatório Elevado
RPU	Resíduos Públicos
RS	Resíduos Sólidos
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais
RSS	Resíduos do Serviço de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
S2ID	Sistema Eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SAC	Serviço de Atendimento ao Cidadão
SAGI	Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação
SEDUR	Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Urbanismo
SEFAZ	Secretaria da Fazenda do Estado da Bahia
SEI	Sistema Eletrônico de Informações
SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SEINFRA	Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos
SELESAN	Sistema de Cadastramento de Carta-Consulta do Ministério das Cidades
SEMA	Secretaria de Meio Ambiente do Estado da Bahia
SEMECEL	Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Lazer
SESAB	Secretaria de Saúde do Estado da Bahia
SESAI	Secretaria Especial de Saúde Indígena



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

SIAB	Sistema de Informação de Atenção Básica
SIAFI	Sistema Integrado de Administração do Governo Federal
SICONV	Sistema de Convênios
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SINAM	Sistema Nacional de Atendimento Médico
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SINASC	Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos
SINIR	Sistema Nacional de Informações em Gestão de Resíduos Sólidos
SISÁGUA	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
SISMUMA	Sistema Municipal do Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar Nutricional
SME	Secretaria Municipal de Educação
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SPR	Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos
SRHU	Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
SSAA	Sistema Simplificado de Abastecimento de Água
SST	Sólidos Suspensos Totais
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUDEC	Superintendência de Proteção e Defesa Civil do Estado da Bahia
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
SUS	Sistema único de Saúde
SVS	Secretária de Vigilância em Saúde
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TAG	Sistema de Ouvidoria e Gestão Pública
TB	Vazão de Trabalho
TCM	Tribunal de Contas dos municípios do Estado da Bahia



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

TED	Termo de Execução Descentralizada
TIL	Terminal de Inspeção e Limpeza
TR	Termo de Referência
UASB	Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente
UC	Unidades de Conservação
UC	Unidade de Cor
UF	Unidade da Federação
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Unidade Formadora de Colônias
UNE	Unidade Regional de Itaberaba
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNP	Unidade Regional de Paulo Afonso
UNSD	Divisão de Estatísticas das Nações Unidas
USF	Unidade de Saúde da Família
VAB	Valor Adicionado Bruto
VU	Vulnerável
ZEIS	Zonas Especiais de Interesse Social
ZEU	Zona de Expansão Urbana
ZOC	Zona de Ocupação Consolidada
ZOE	Zona de Ocupação Especial
ZPAI	Zona de Proteção Ambiental Integral
ZPE	Zona de Proteção de Encosta
ZRI	Zona de Risco de Inundação





## APRESENTAÇÃO

O processo de planejamento deve se orientar por princípios que têm a função de nortear a ação da sociedade, definindo qual política pública deverá prevalecer na construção do futuro coletivo. No caso do saneamento básico, os princípios norteadores se baseiam na Lei Federal nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

Essa Lei define o conceito de saneamento básico como sendo um

conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Ademais, apresenta 13 princípios fundamentais para a oferta e prestação desses serviços públicos, entre eles:

a universalização do acesso; a integralidade das ações; serviços adequados à saúde pública e à proteção do meio ambiente; adoção de tecnologias apropriadas; articulação entre as políticas; eficiência e sustentabilidade econômica; transparência das ações; controle social; segurança, qualidade e regularidade; e integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Além dos princípios estabelecidos na Lei Federal nº 11.445/2007, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), traz 11 princípios para nortear a ação do poder público e da sociedade no tema dos resíduos sólidos de forma mais abrangente que as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Dentre eles, pode-se enumerar:

a prevenção e a precaução; o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; o desenvolvimento sustentável; a ecoeficiência; o respeito às diversidades locais e regionais; o direito da sociedade à informação e ao controle social.

Ao observar os princípios desses dois marcos legais, é importante destacar que o planejamento da área do saneamento básico deve ser pautado em uma metodologia



---

## PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

participativa, na proteção ao meio ambiente, no uso de tecnologias apropriadas e na promoção da saúde, em consonância com as legislações supracitadas.

Afora isso, os princípios da universalização do acesso e do desenvolvimento sustentável se complementam como forma de pensar estratégias para garantir que todos os cidadãos, moradores das zonas urbanas e rurais, tenham seus direitos sociais garantidos e implementados com base numa visão sistêmica e complexa da intrincada relação entre o homem e a natureza.

Assim, o Programa IFBA Saneando a Bahia (PISA), no bojo do desafio coletivo, apresenta-se como um programa voltado para a viabilização do que está preconizado nesses instrumentos sociopolíticos, que impelem avançar enquanto sociedade ecologicamente equilibrada.

O PISA é um programa instituído a partir da assinatura do Termo de Execução Descentralizada (TED) nº 4, de 01 de novembro de 2017, entre a Fundação Nacional de Saúde (Funasa) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA). Tem como objetivo geral desenvolver módulos para capacitação e apoio técnico à elaboração de minuta de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) de 50 municípios baianos selecionados pela Funasa, de acordo com os critérios estabelecidos pela Funasa, de acordo com os critérios estabelecidos na Portaria Funasa nº 30/2014.

A elaboração do TED teve como base e buscou atender ao Termo de Referência para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico da Funasa do ano de 2012 (TR 2012). Com a publicação de um novo Termo de Referência da Funasa em 2018 (TR 2018), foi acordada, entre a Funasa e o IFBA, a alteração do TR a ser utilizado como base para a elaboração dos PMSB dos municípios contemplados pelo PISA. Porém, como as atividades do PISA já haviam sido iniciadas, foi definido que o Produto A e o Relatório de Atividades atenderiam ao TR 2012.

Para a produção do PMSB deverão ser criados os seguintes produtos:

1. **Produto A** – Ato público do Poder Executivo (**Decreto** ou Portaria) com definição dos membros dos Comitês de Coordenação e do Comitê Executivo.
2. **Produto B – Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação:** planejamento da mobilização social prevendo as atividades de participação social que serão executadas durante as próximas fases do PMSB.
3. **Produto C – Diagnóstico Técnico-Participativo:** Diagnóstico Técnico-Participativo e apresentação do quadro-resumo analítico do Diagnóstico do PMSB. Relatório de Acompanhamento das Atividades.



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

4. **Produto D – Prognóstico do Saneamento Básico:** Prognóstico do PMSB com cenário de referência para a gestão dos serviços; objetivos e metas; perspectivas técnicas para abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. Relatório de Acompanhamento das Atividades.
5. **Produto E – Programação da Execução do PMSB:** Programas, Projetos, Ações e Propostas do PMSB e o resultado da aplicação da Metodologia para Hierarquização das Propostas do PMSB; Programação da Execução do PMSB. Relatório de Acompanhamento das Atividades.
6. **Produto F – Indicadores de Desempenho do PMSB:** proposta de Indicadores de Desempenho do PMSB. Relatório de Acompanhamento das Atividades.
7. **Produto G – Consolidação dos produtos do PMSB, elaboração da minuta do Projeto de Lei para aprovação do PMSB e elaboração do Resumo Executivo do PMSB:** Documento Consolidado do PMSB, com a incorporação das contribuições pactuadas na audiência pública (ou conferência municipal) e por deliberação do Comitê de Coordenação; Minuta do Projeto de Lei para aprovação do PMSB, com o Documento Consolidado do PMSB; Resumo Executivo do PMSB. Relatório de Acompanhamento das Atividades.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é o principal instrumento para a gestão do saneamento básico no município. Contempla o planejamento para um período de 20 anos e organiza a prestação dos serviços que devem ser submetidos à regulação, à fiscalização e ao controle social. Desta forma, torna-se imprescindível a participação da população urbana e rural na sua elaboração, incluídas as comunidades quilombolas, indígenas e outras comunidades tradicionais. Para além da elaboração do Plano, com participação popular, é importante que o município torne efetivo o controle social e a prestação dos serviços de saneamento básico, por meio de órgão colegiado de caráter institucionalizado e consultivo. Nesse contexto, o PISA, inspirado nesses desafios, colabora no processo de avanço da estruturação dessa política pública no estado da Bahia.

A metodologia adotada pelo Programa IFBA Saneando a Bahia prioriza a participação da população na construção do PMSB. Para isso, foram definidas estratégias que possibilitam a mobilização e a efetiva participação social na obtenção das informações essenciais para compor o Plano, apresentadas no documento Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação (EMPSC).



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

O presente documento, **Produto G – Consolidação dos produtos do PMSB, elaboração da minuta do Projeto de Lei para aprovação do PMSB** está estruturado em 22 seções. Inicialmente, ele apresenta Introdução, Objetivos e Metodologia. Nas seções seguintes, o documento discorre sobre: Processo Participativo; Caracterização Territorial do município; Quadro Institucional da Política e da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico; Sistemas de Abastecimento de Água Existentes no município; Serviço de Esgotamento Sanitário; Serviço de Manejo de Águas Pluviais; Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos; Panorama Situacional do Saneamento Básico; Projeção Populacional; Cenários de Referência; Projeção das Demandas dos Serviços Públicos de Saneamento Básico; Alternativas de Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico; Alternativas Técnicas para Compatibilização entre Demandas e Disponibilidades dos Serviços de Saneamento; Programas, Projetos e Ações; Hierarquização dos Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento Básico; Estimativa de Investimentos nas Ações; Fontes de Investimentos em Saneamento Básico; Programação da Execução; e Monitoramento e Avaliação do PMSB. No final do documento, as Referências e o Apêndice A – minuta do Projeto de Lei – são apresentados.



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>45</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>46</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>47</b>
<b>4</b>	<b>PROCESSO PARTICIPATIVO.....</b>	<b>48</b>
<b>4.1</b>	<b>Caracterização da Estrutura e Organização Social do município .....</b>	<b>48</b>
<b>4.2</b>	<b>Análise e definição dos Setores de Mobilização.....</b>	<b>49</b>
<b>4.3</b>	<b>Metodologia Didático-Pedagógica para realização dos Eventos.....</b>	<b>49</b>
<b>5</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO.....</b>	<b>56</b>
<b>5.1</b>	<b>Caracterização da Área de Planejamento .....</b>	<b>56</b>
5.1.1	Identificação do Território.....	56
5.1.2	Evolução Histórica do Território .....	57
<b>5.2</b>	<b>Caracterização Física do município.....</b>	<b>59</b>
5.2.1	Aspectos Geomorfológicos.....	59
5.2.1.1	Relevo.....	60
5.2.1.2	Geologia.....	61
5.2.1.3	Tipos de solos .....	62
5.2.2	Uso e ocupação do solo .....	63
5.2.3	Vegetação .....	65
5.2.3.1	Áreas de Proteção Permanente.....	66
5.2.3.2	Unidades de Conservação .....	68
5.2.4	Mananciais .....	73
5.2.4.1	Águas superficiais.....	73
5.2.4.2	Águas Subterrâneas .....	76
5.2.5	Condições climáticas .....	78
<b>6</b>	<b>QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>82</b>
<b>6.1</b>	<b>Política de Saneamento Básico.....</b>	<b>82</b>
6.1.1	Esfera Federal .....	82
6.1.2	Esfera Estadual.....	87



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

6.1.3	Esfera Municipal .....	89
<b>6.2</b>	<b>Gestão dos Serviços de Saneamento Básico no município.....</b>	<b>90</b>
<b>7</b>	<b>SERVIÇO PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>95</b>
<b>7.1</b>	<b>Descrição Geral dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água Potável.....</b>	<b>95</b>
7.1.1	Prestação do serviço pela Embasa.....	97
7.1.1.1	Descrição do SAA da Embasa.....	100
7.1.1.2	Captação.....	102
7.1.1.3	Adução .....	103
7.1.1.4	Tratamento.....	106
7.1.1.5	Reservação.....	108
7.1.1.6	Rede de Distribuição .....	109
7.1.1.7	Informações Operacionais.....	110
7.1.2	Prestação Direta do Serviço pela Prefeitura .....	111
7.1.2.1	Informações Operacionais.....	117
7.1.3	Deficiências do serviço de abastecimento de água potável .....	118
7.1.4	Qualidade da água distribuída.....	120
<b>7.2</b>	<b>Mananciais Potenciais para Usos Futuros.....</b>	<b>125</b>
<b>7.3</b>	<b>Consumo e Demanda de Abastecimento de Água .....</b>	<b>126</b>
<b>7.4</b>	<b>Estrutura Organizacional do Serviço de Abastecimento De Água .....</b>	<b>132</b>
<b>8</b>	<b>SERVIÇO PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....</b>	<b>135</b>
<b>8.1</b>	<b>Descrição Geral dos Serviços de Esgotamento Sanitário do município.....</b>	<b>135</b>
<b>8.2</b>	<b>Sistema de Coleta e tratamento de esgotos domésticos .....</b>	<b>138</b>
8.2.1	Rede coletora .....	139
8.2.2	Estações elevatórias.....	140
8.2.3	Interceptores.....	140
8.2.4	Estações de Tratamento de Esgoto.....	141
8.2.5	Emissários.....	142
<b>8.3</b>	<b>Esgotamento sanitário nas Localidades da Zona Rural.....</b>	<b>143</b>
<b>8.4</b>	<b>Deficiências do Serviço de Esgotamento Sanitário.....</b>	<b>145</b>



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

<b>8.5</b>	<b>Áreas de Risco de Contaminação e das Fontes Pontuais de Poluição por Esgotos no município.....</b>	<b>148</b>
<b>8.6</b>	<b>Fundos de Vale, Corpos D'Água, Receptores e Possíveis Áreas para Locação de Estações de Tratamento de Esgoto.....</b>	<b>149</b>
<b>8.7</b>	<b>Análise da Geração de Esgoto.....</b>	<b>150</b>
<b>9</b>	<b>SERVIÇO PÚBLICO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM ...</b>	<b>153</b>
<b>9.1</b>	<b>Descrição Geral dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem .....</b>	<b>153</b>
9.1.1	Sistema de macrodrenagem .....	156
9.1.2	Sistema de Microdrenagem .....	160
<b>9.2</b>	<b>Legislação de Uso e Ocupação do Solo.....</b>	<b>162</b>
<b>9.3</b>	<b>Tipos de Sistemas Existentes no município.....</b>	<b>163</b>
<b>9.4</b>	<b>Principais Problemas Relacionados ao Serviço de Manejo de Águas Pluviais...</b>	<b>165</b>
<b>9.5</b>	<b>Ocorrência de Desastres Naturais.....</b>	<b>166</b>
<b>9.6</b>	<b>Responsável pelo Serviço de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem.....</b>	<b>170</b>
<b>10</b>	<b>SERVIÇO PÚBLICO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>171</b>
<b>10.1</b>	<b>Descrição Geral dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos.....</b>	<b>171</b>
10.1.1	Caracterização da geração dos resíduos sólidos .....	174
10.1.2	Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais – RSD .....	176
10.1.2.1	Resíduos Domiciliares na Zona Rural .....	179
10.1.3	Resíduos de Limpeza Pública .....	181
10.1.3.1	Resíduos da Varrição .....	181
10.1.3.2	Limpeza de feira e mercados .....	182
10.1.3.3	Sacheamento e Raspagem e Remoção de Terra e Areia.....	182
10.1.4	Resíduos da Construção Civil e Demolição .....	182
10.1.5	Resíduos do Serviço de Saúde .....	183
10.1.6	Resíduos Volumosos .....	185
10.1.7	Resíduos com Logística Reversa Obrigatória.....	186
10.1.8	Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento.....	186
10.1.9	Resíduos Sólidos Cemiteriais .....	187
10.1.10	Resíduos Verdes.....	187



---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

10.1.11	Equipamento de disposição final .....	188
<b>10.2</b>	<b>Principais Problemas Identificados .....</b>	<b>190</b>
<b>10.3</b>	<b>Estrutura Organizacional do Serviço .....</b>	<b>192</b>
<b>10.4</b>	<b>Programas Especiais em Manejo de Resíduos Sólidos .....</b>	<b>195</b>
<b>10.5</b>	<b>Soluções Consorciadas.....</b>	<b>197</b>
<b>11</b>	<b>PANORAMA SITUACIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>198</b>
<b>12</b>	<b>PROJEÇÃO POPULACIONAL .....</b>	<b>201</b>
<b>12.1</b>	<b>Metodologia .....</b>	<b>201</b>
12.1.1	Método das Componentes Demográficas .....	201
<b>12.2</b>	<b>Perfil Demográfico.....</b>	<b>202</b>
<b>12.3</b>	<b>Projeção Populacional do município de Lajedinho .....</b>	<b>212</b>
<b>13</b>	<b>CENÁRIOS DE REFERÊNCIA.....</b>	<b>215</b>
<b>13.1</b>	<b>Cenários da Gestão dos Serviços de Saneamento.....</b>	<b>220</b>
<b>13.2</b>	<b>Cenários de Demandas por Serviços de Saneamento Básico .....</b>	<b>224</b>
13.2.1	Cenários Alternativos das Demandas para o Serviço de Abastecimento de Água: Sistema de Abastecimento operado pela Embasa e por associações comunitárias. ....	224
13.2.1.1	Variáveis dos cenários dos serviços de abastecimento de água .....	225
13.2.1.2	Cenários do Serviço de Abastecimento de Água – Sede Municipal .....	227
13.2.1.3	Cenários do Serviço de Abastecimento de Água – Soluções alternativas .....	230
13.2.2	Cenários Alternativos de Demandas para o Serviço de Esgotamento Sanitário: Zona Urbana da Sede Municipal de Lajedinho .....	234
13.2.2.1	Variáveis dos cenários dos serviços de esgotamento sanitário.....	236
13.2.2.2	Cenário da Sede Municipal de Lajedinho: Zona Urbana.....	237
13.2.2.3	Cenário de Esgotamento Sanitário na Zona Rural .....	239
13.2.3	Cenários Alternativos de Demandas para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: município de Lajedinho .....	242
13.2.3.1	Cenários do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: município de Lajedinho.....	245
13.2.3.2	Cenário de Referência para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	256





Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

13.2.4	Cenários Alternativos de Demandas para o Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais: Zona Urbana e Rural de Lajedinho .....	257
13.2.4.1	Cenários do Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais: município de Lajedinho Zona Urbana e Rural .....	259
13.2.4.2	Análise comparativa dos cenários de drenagem urbana e manejo de águas pluviais .. .....	263
13.2.4.3	Cenário de Referência para o Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	265
<b>14</b>	<b>PROJEÇÃO DE DEMANDAS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>266</b>
<b>14.1</b>	<b>Projeção de Demanda do Serviço de Abastecimento de Água .....</b>	<b>266</b>
14.1.1	População atendida pela Embasa .....	266
14.1.2	Zona Rural .....	269
<b>14.2</b>	<b>Projeção das Demandas dos Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>271</b>
14.2.1	Sede Municipal .....	271
14.2.2	Zona Rural .....	273
14.2.3	Concentração de DBO e coliformes termotolerantes .....	274
<b>14.3</b>	<b>Projeção das Demandas dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....</b>	<b>278</b>
14.3.1	Zona Urbana.....	278
14.3.2	Zona Rural .....	280
<b>14.4</b>	<b>Projeção das Demandas dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem ... .....</b>	<b>283</b>
<b>15</b>	<b>ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>286</b>
<b>15.1</b>	<b>O Planejamento .....</b>	<b>287</b>
<b>15.2</b>	<b>A Regulação e a Fiscalização.....</b>	<b>287</b>
<b>15.3</b>	<b>A Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....</b>	<b>289</b>
<b>15.4</b>	<b>Controle Social dos Serviços Públicos de Saneamento Básico .....</b>	<b>291</b>
<b>15.5</b>	<b>Proposição do Arranjo Institucional para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico .....</b>	<b>294</b>



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

<b>16 ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE DEMANDAS E DISPONIBILIDADES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO .....</b>	<b>297</b>
<b>16.1 Alternativas para a Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água .....</b>	<b>297</b>
16.1.1 Alternativas de mananciais para atender a área de planejamento .....	298
16.1.1.1 Mananciais Superficiais.....	298
16.1.1.2 Mananciais Subterrâneos.....	300
16.1.2 Alternativas Técnicas para Atendimento da Demanda da Sede Municipal.....	303
16.1.3 Alternativas Técnicas para Atendimento da Demanda para a População Rural.....	304
16.1.3.1 Alternativas Coletivas de Abastecimento .....	305
16.1.3.2 Alternativas Individuais de Abastecimento .....	307
16.1.4 Previsão de eventos de emergência e contingência.....	310
<b>16.2 Alternativas para a Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário.....</b>	<b>316</b>
16.2.1 Alternativas técnicas de tratamento de esgotos sanitários.....	317
16.2.2 Sistemas alternativos coletivos de tratamento de esgotos .....	318
16.2.3 Soluções alternativas individualizadas de tratamento de esgotos.....	329
16.2.4 Comparação dos sistemas de tratamento centralizado e descentralizado.....	341
16.2.5 Previsão de eventos de emergência e contingência.....	343
<b>16.3 Alternativas para a Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....</b>	<b>345</b>
16.3.1 Custos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos .....	345
16.3.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	348
16.3.2.1 Resíduos domiciliares .....	349
16.3.2.2 Resíduos Públicos .....	351
16.3.2.3 Resíduos da construção civil .....	352
16.3.2.4 Resíduos dos serviços de saúde .....	354
16.3.2.5 Resíduos Agrosilvopastoris .....	358
16.3.2.6 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento .....	358
16.3.2.7 Resíduos Volumosos .....	359
16.3.2.8 Resíduos Óleos Comestíveis.....	360
16.3.2.9 Resíduos Sujeitos a Logística Reversa .....	360



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

16.3.2.10 Resíduos Sólidos Cemiteriais .....	361
16.3.3 Critérios para implantação de pontos de apoio ao sistema de limpeza .....	361
16.3.3.1 Micropontos de apoio à varrição .....	362
16.3.3.2 Ponto de Entrega Voluntária (PEV).....	362
16.3.3.3 Local de Entrega Voluntária (LEV).....	364
16.3.4 Descrição das formas e dos limites de participação do poder público local na coleta seletiva e logística reversa.....	366
16.3.4.1 Coleta Seletiva.....	366
16.3.4.2 Logística reversa .....	368
16.3.5 Definição das responsabilidades no serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....	372
16.3.5.1 Responsabilidade dos cidadãos .....	372
16.3.5.2 Responsabilidade do Poder Público .....	373
16.3.5.3 Responsabilidade do setor privado.....	375
16.3.6 Critérios de escolha da área para aterro dos resíduos inertes .....	375
16.3.7 Identificação de áreas favoráveis para instalação de aterro sanitário.....	377
16.3.8 Procedimentos operacionais para o manejo de resíduos sólidos .....	382
16.3.9 Fechamento de um aterro e remediação da área degradada .....	383
16.3.10 Prevenção de eventos de emergência e contingência.....	386
<b>16.4 Alternativas na Prestação dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....</b>	<b>387</b>
16.4.1 Medidas mitigadoras para os principais impactos identificados.....	388
16.4.2 Diretrizes para o controle de escoamentos de águas pluviais na fonte .....	393
16.4.3 Diretrizes para o tratamento de fundos de vale.....	396
16.4.4 Análise da necessidade de complementação do sistema com estruturas de micro e macrodrenagem, sem comprometer a concepção de manejo de águas pluviais.....	397
16.4.5 Previsão de eventos de emergência e contingência.....	397
<b>17 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES .....</b>	<b>399</b>
<b>17.1 Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico .....</b>	<b>399</b>
17.1.1 Programa: Fortalecimento da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico .....	399



---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

17.1.1.1	Projeto: Estruturação da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico .....	400
17.1.1.2	Projeto: Valorização da Legislação Urbanística.....	401
17.1.2	Programa: Responsabilidade, Participação e Controle Social .....	401
17.1.2.1	Projeto: Aprimorar o Controle Social.....	402
17.1.2.2	Projeto: Comunicação das Ações do PMSB .....	403
17.1.3	Programa: Educação Ambiental.....	404
17.1.3.1	Projeto: Educação Ambiental nas Escolas.....	404
17.1.3.2	Projeto: Educação Ambiental para Promoção do Saneamento Básico .....	406
17.1.4	Proposta para Gestão dos Serviços de Saneamento Básico .....	407
<b>17.2</b>	<b>Serviço de Abastecimento de Água .....</b>	<b>412</b>
17.2.1	Programa: Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais .....	412
17.2.1.1	Projeto: Recuperação de Mananciais .....	414
17.2.1.2	Projeto: Preservação e Proteção dos Mananciais .....	416
17.2.2	Programa: Universalização do Acesso à Água Potável.....	417
17.2.2.1	Projeto: Ampliação da Cobertura dos Sistemas de Abastecimento de Água do município Lajedinho. ....	417
17.2.2.2	Projeto: Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água do município.....	418
17.2.2.3	Projeto: Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água.....	420
17.2.2.4	Projeto: Controle de Perdas .....	424
17.2.2.5	Projeto: Soluções Alternativas para Zona Rural.....	427
17.2.3	Proposta para os Serviços de Abastecimento de Água.....	428
<b>17.3</b>	<b>Serviço de Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>435</b>
17.3.1	Programa: Esgotamento Sanitário para Todos.....	435
17.3.1.1	Projeto: Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário nas Sedes Urbanas .....	436
17.3.1.2	Projeto: Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário	438
17.3.2	Proposta para os Serviços de Esgotamento Sanitário.....	440
<b>17.4</b>	<b>Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana .....</b>	<b>444</b>
17.4.1	Programa: Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos .....	444



---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

17.4.1.1	Projeto: Coleta de Resíduos Sólidos para Todos.....	444
17.4.1.2	Projeto: Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos .....	446
17.4.1.3	Projeto: Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda.....	450
17.4.1.4	Projeto: Destinação dos Resíduos Sólidos e Disposição Final dos Rejeitos .....	451
17.4.1.5	Projeto: Estruturação da Rede de Logística Reversa.....	452
17.4.2	Proposta para os Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana .....	457
<b>17.5</b>	<b>Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....</b>	<b>463</b>
17.5.1	Programa: Valorização dos Serviços Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais . .....	463
17.5.1.1	Projeto: Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	464
17.5.1.2	Projeto: Drenagem Urbana Sustentável .....	466
17.5.1.3	Projeto: Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas.....	467
17.5.2	Proposta para os Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem .....	468
<b>18</b>	<b>HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>473</b>
<b>18.1</b>	<b>Metodologia para a Hierarquização dos Programas.....</b>	<b>473</b>
<b>18.2</b>	<b>Metodologia de Hierarquização dos Projetos.....</b>	<b>476</b>
<b>18.3</b>	<b>Hierarquizações dos Programas .....</b>	<b>478</b>
<b>18.4</b>	<b>Gestão do Saneamento Básico.....</b>	<b>480</b>
18.4.1	Programa: Fortalecimento da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico .....	480
18.4.2	Programa: Responsabilidade, Participação e Controle Social .....	480
18.4.3	Programa: Educação Ambiental.....	481
18.4.4	Projetos X Prazos .....	482
<b>18.5</b>	<b>Serviço de Abastecimento de Água .....</b>	<b>483</b>
18.5.1	Programa: Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais .....	483
18.5.2	Programa: Universalização do Acesso à Água Potável.....	484
18.5.3	Projetos X Prazos .....	487
<b>18.6</b>	<b>Serviços de Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>487</b>
18.6.1	Programa: Esgotamento Sanitário para Todos.....	487



Fundação  
Nacional  
de Saúde

---

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

18.6.2	Projetos X Prazos .....	489
<b>18.7</b>	<b>Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana .....</b>	<b>489</b>
18.7.1	Programa: Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos .....	489
18.7.2	Projetos X Prazos .....	491
<b>18.8</b>	<b>Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....</b>	<b>492</b>
18.8.1	Programa: Valorização dos Serviços Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais . .....	492
18.8.2	Projetos X Prazos .....	493
<b>19</b>	<b>ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS AÇÕES .....</b>	<b>495</b>
<b>19.1</b>	<b>Gestão dos Serviços de Saneamento Básico .....</b>	<b>495</b>
<b>19.2</b>	<b>Serviços de Abastecimento de Água.....</b>	<b>504</b>
<b>19.3</b>	<b>Serviços de Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>516</b>
<b>19.4</b>	<b>Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos.....</b>	<b>522</b>
<b>19.5</b>	<b>Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....</b>	<b>534</b>
<b>20</b>	<b>FONTES DE INVESTIMENTOS EM SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>539</b>
<b>21</b>	<b>PROGRAMAÇÃO DA EXECUÇÃO.....</b>	<b>542</b>
<b>21.1</b>	<b>Gestão dos Serviços de Saneamento Básico .....</b>	<b>542</b>
<b>21.2</b>	<b>Abastecimento de Água .....</b>	<b>552</b>
<b>21.3</b>	<b>Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>564</b>
<b>21.4</b>	<b>Manejo de Resíduos Sólidos .....</b>	<b>571</b>
<b>21.5</b>	<b>Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....</b>	<b>581</b>
<b>21.6</b>	<b>Análise por horizonte de planejamento .....</b>	<b>588</b>
<b>22</b>	<b>MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO PMSB.....</b>	<b>590</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>593</b>
	<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>613</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Universalizar o acesso aos serviços públicos de saneamento básico é um grande desafio para a sociedade brasileira e para o estado da Bahia. Tal desafio vai além da prestação dos serviços, deve garantir que esse acesso venha acompanhado de promoção da saúde, proteção ao meio ambiente, distribuição de renda e fortalecimento da cidadania. Associado a isso, devem-se integrar as diferentes áreas da vida cotidiana, como a cultura, a economia, a educação, a ecologia, a participação política, a saúde, a habitação, entre outras, de maneira a construir uma sociedade ecologicamente equilibrada.

Para que esses anseios sejam alcançados, é fundamental que se estabeleçam as prioridades e articulações necessárias ao processo de gestão do poder público. O planejamento, portanto, se mostra um aliado, um instrumento para auxiliar a ação qualificada do poder executivo na implementação das políticas públicas e na formação de agendas coletivas entre municípios.

Dessa forma, para elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico, buscou-se exercitar a visão sistêmica, observando contribuições de diversas áreas, segundo preconiza a Lei Federal nº 11.445/2007, em seus princípios fundamentais. Nesse sentido, observaram-se os princípios e as disposições dos diferentes instrumentos legais, a exemplo da lei: de Uso e Ocupação do Solo; do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU); do Código de Postura, da Política Ambiental; e da Política das Águas.

Esses instrumentos legais trazem, em comum, conteúdos que destacam a necessidade de promoção de qualidade de vida dos cidadãos, preservação e proteção de suas riquezas naturais (florestas, rios, fauna, solo etc.), diminuição das desigualdades sociais, preservação da paisagem urbana, salubridade do meio e garantia da participação ativa da sociedade civil organizada. Todos esses elementos são alicerces tanto para a ação do poder público como para a participação da sociedade civil, fundamentais à realização de mudanças socioambientais mais justas.

Nesse contexto, o município de Lajedinho/BA, por meio do Programa IFBA Saneando a Bahia, instituído a partir da parceria firmada entre a Funasa/MS e o IFBA, coloca-se nesse processo de implementação da política pública de saneamento básico em esfera municipal, compondo um esforço coletivo entre instituições das diferentes esferas do Estado Brasileiro.

## 2 OBJETIVOS

O Objetivo Geral do PMSB é atender a legislação pertinente, especialmente a Lei Federal nº 11.445/2007, além de dotar o município de um instrumento eficiente de planejamento, periodicamente ajustado, visando a melhoria da qualidade de vida da população, diminuindo e/ou eliminando os problemas de saúde ambiental, de forma sistêmica e contínua.

De forma específica, tem como objetivos:

- ✓ Estruturar e fortalecer a gestão municipal dos serviços de saneamento básico, tendo em vista a prestação eficiente, eficaz e efetiva desses serviços;
- ✓ Assegurar a realização de ações de educação ambiental com o objetivo de promover a preservação e a efetividade das ações de saneamento básico;
- ✓ Garantir o controle social com a inserção de mecanismos de participação popular e de instrumentos institucionalizados para regulação e fiscalização da prestação de serviços;
- ✓ Buscar mecanismos que garantam a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento;
- ✓ Propor ações que visem redução, reutilização, reciclagem e destinação final adequada dos resíduos;
- ✓ Estimular a adoção de alternativas de melhorias nos serviços de saneamento básico, considerando a realidade local e o nível de renda, tendo em vista a promoção da qualidade de vida e da qualidade ambiental;
- ✓ Planejar a ampliação progressiva do acesso dos cidadãos, inclusive moradores da zona rural, aos serviços de saneamento básico, considerando os aspectos ambientais e sociais, além das viabilidades técnica e econômico-financeira;
- ✓ Estabelecer mecanismos que garantam a preservação e manutenção de mananciais de abastecimento, assim como água em quantidade e qualidade adequada para o abastecimento público das presentes e futuras gerações;
- ✓ Propor medidas de estímulo a práticas de uso eficiente dos recursos hídricos e de moderação do consumo;
- ✓ Propor medidas de controle para emergências e contingências;
- ✓ Buscar a implementação de banco de dados dos serviços de saneamento básico que viabilize o planejamento de suas ações.





### 3 METODOLOGIA

Dentre os princípios fundamentais da Lei Federal nº 11.445/2007, a participação e o controle social garantem que a sociedade tenha papel ativo na formulação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Para atender a esses princípios, adotam-se, na metodologia de elaboração do PMSB, etapas participativas, conforme descritas e programadas na Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação (EMPSC).

Nesta perspectiva, a metodologia adotada para a elaboração do PMSB teve como base métodos quantitativos, para análise de elementos quantificáveis da realidade, e qualitativos, para as questões que não são medidas por meio de números, com base nos dados e informações primárias e secundárias, bem como na escuta dos diferentes segmentos da sociedade: gestores, prestadores de serviços de saneamento básico, sociedade civil organizada e população usuária desses serviços.

A definição conjunta do IFBA e da Funasa do documento base, do modelo de estrutura e do conteúdo para o PMSB norteou todo o processo de trabalho do PISA. Houve a colaboração de diferentes atores, a exemplo da inserção dos dados levantados pelos técnicos da prefeitura e dos membros do Comitê de Coordenação e do Comitê Executivo. Assim, para cada etapa do plano os dados foram inseridos na estrutura do documento base de cada módulo, gerando, de tal modo, a primeira versão que consolidou a versão final do documento.

A fim de garantir a participação e o controle social, foram realizadas reuniões temáticas e eventos setoriais durante todo o processo, com o intuito de coletar dados e informações sobre os serviços de saneamento básico a serem introduzidos no PMSB. Diferentes segmentos sociais foram convocados a participar: moradores; representantes das associações comunitárias; sindicatos e outras entidades atuantes; prestadores dos serviços de saneamento básico; poder público; entre outros.

Também foram realizadas oficinas, cujo principal objetivo foi viabilizar o controle social e capacitar os membros dos Comitês de Coordenação e Executivo no processo de elaboração do PMSB, contemplando os quatro componentes do saneamento básico.



## 4 PROCESSO PARTICIPATIVO

O processo de participação social durante as etapas de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Lajedinho é orientado pela Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação (EMPSC). A EMPSC configura-se assim, num produto norteador de todo processo de elaboração, onde constam: a identificação de atores sociais, parceiros para apoio à mobilização social; a identificação dos setores de mobilização onde ocorrerão os eventos setoriais; estratégias de estímulo e qualificação de atores sociais para o efetivo controle social; a identificação e avaliação dos programas de educação em saúde e mobilização social; a identificação da disponibilidade de infraestrutura em cada setor de mobilização para a realização dos eventos setoriais e detalhamento das estratégias de divulgação da elaboração do PMSB e dos eventos setoriais a todas as comunidades dos setores de mobilização; a definição da metodologia pedagógica dos eventos (reuniões temáticas, oficinas, eventos setoriais ou seminários), utilizando instrumentos didáticos com linguagem apropriada, abordando os conteúdos que versam sobre os serviços de saneamento básico com definição e adequação do cronograma de atividades.

### 4.1 Caracterização da Estrutura e Organização Social do município

O município de Lajedinho apresenta estrutura administrativa de poder público subdividida em secretarias: Secretaria Municipal de Agricultura Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico, Secretaria Municipal de Administração, Secretaria Municipal de Finanças, Secretaria Municipal de Infraestrutura, Secretaria Municipal de Educação Cultura Esporte e Lazer, Secretaria Municipal de Saúde, e Secretaria Municipal de Assistência e Promoção Social.

O município possui também órgãos deliberativos como Conselho Municipal de Direito das Crianças e do Adolescente, Conselho Municipal da Juventude, Conselho Municipal do Idoso, Conselho Municipal das Cidades, Conselho Municipal de Assistência Social, Conselho Municipal de Saúde.

Os munícipes se reúnem em associações comunitárias e centros religiosos com reuniões e/ou encontros periódicos para discussões de interesses comunitários. A partir da identificação e análise dos atores estratégicos, dos grupos sociais, das instituições, das entidades e dos representantes do poder público do município, durante a elaboração da EMPSC, torna-se possível avançar no fortalecimento da participação social e na sensibilização; isto para que haja

controle social, não apenas na fase de elaboração do PMSB, mas em todo o processo de implementação das ações.

#### 4.2 Análise e definição dos Setores de Mobilização

Considerando a análise das distâncias e de outras características, a exemplo da identidade cultural, das semelhanças geográficas e econômicas e da logística de transporte, são definidos os setores de mobilização, com a distribuição das comunidades identificadas no município. O Quadro 1 apresenta a distribuição das localidades nos setores de mobilização social.

**Quadro 1 – Distribuição das localidades nos setores de mobilização social**

Setor de Mobilização	Localidades
Sede	Lagoinha, Santa Rosa, Lagoa do Buraco, Samborá, Riacho do Meio, Funchal, Posto JK, Corte, Pedrinhas, Curral do Meio, Casa Lyra, Galileia, Loteamento Maria José, COHAB Dermeval Rocha, COHAB Elza Maria de Oliveira, COHAB Francisco Soares, Vila Brasília, Ambrósio I e II
Arrecifes	Sisal, Pé do Morro, Caetano, Vila Santana, Lagoa dos Negros e Boa Vista
Simpatia	Quebra Viola, Bom Jardim (Angico), Sossego, Colosso, Cajazeiras, Assentamento Santo Antônio, Assentamento Nova Vida, Assentamento Beira Rio, Cajueiro I e II, Assentamento Piabas, Chamego, Alecrim e Km 102

Fonte: PISA, 2018.

#### 4.3 Metodologia Didático-Pedagógica para realização dos Eventos

A seleção de técnicas e dinâmicas de fomento à participação social durante a realização das oficinas, com participação dos membros dos Comitês de Coordenação e Executivo, e dos eventos setoriais, com a participação popular e de atores estratégicos, acontece a partir da interação entre os membros dos Comitês de Coordenação e Executivo e os técnicos responsáveis pela organização do evento, respeitando as características, os custos, o tempo de execução e os saberes locais.

No início das atividades de elaboração do PMSB é disponibilizado material com informações sobre os quatro componentes do saneamento básico. Como material de apoio, para a realização das oficinas de elaboração e validação dos produtos, é entregue, aos membros dos comitês, uma pasta digital contendo informações básicas sobre os produtos específicos de cada etapa. Ao longo do processo de elaboração do PMSB são realizadas cinco oficinas de elaboração e validação dos Produtos, dois momentos de eventos setoriais para cada setor de



mobilização e a capacitação para o sistema de informação em saneamento básico, que totalizam oito atividades coletivas, apresentadas a seguir:

- 1) Oficina da Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação;
- 2) Oficina do Diagnóstico Técnico-Participativo e Prognóstico;
- 3) Eventos Setoriais do Diagnóstico e Prognóstico;
- 4) Oficina de Validação do Prognóstico;
- 5) Oficina dos Programas, Projetos e Ações e Programação da Execução e dos Indicadores de Desempenho;
- 6) Eventos Setoriais dos Programas, Projetos e Ações e Programação da Execução e dos Indicadores de Desempenho;
- 7) Oficina de Consolidação do PMSB;
- 8) Capacitação no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Para cada oficina de elaboração de produtos, assim como para os eventos setoriais, há uma ementa que detalha a metodologia das oficinas e dos eventos setoriais. A ementa, elaborada no âmbito do Programa IFBA Saneando a Bahia, é disponibilizada para os Comitês no momento de realização de cada uma das atividades.

Os eventos setoriais possuem duas finalidades distintas:

- Evento setorial para elaboração de diagnóstico e prognóstico – tem o objetivo de identificar situações e dados primários apresentados pela população.
- Evento setorial de apresentação e discussão dos programas, projetos, ações, da programação da execução e dos indicadores de desempenho – tem o objetivo de apresentar as alternativas identificadas e demais sistematizações de informações por produto.

As dinâmicas utilizadas nos eventos setoriais integram momentos expositivos, elaboração de biomapas, de linha do tempo, bem como formação de grupos para discussão de temáticas distintas. Com os protocolos de saúde instalados em função da pandemia da Covid-19, visando o combate à contaminação, as atividades presenciais de algumas etapas precisaram ser suspensas. A continuidade das ações foi viabilizada com a reformulação das ementas dos eventos e o ajuste da metodologia para realização dos eventos de modo remoto, fazendo uso da estrutura de plataformas e ferramentas digitais.

Ao compreender que a elaboração de todos os produtos integrantes do PMSB conta com a participação social, numa interação de saberes técnicos e populares, as dinâmicas envolvidas nas ações e nos eventos visam à socialização das informações a respeito dos componentes do

saneamento básico, bem como a identificação da percepção comunitária e de integrantes dos Comitês a respeito do município, suas possibilidades e realidades, no intuito de contribuir para o processo de elaboração do PMSB.

O quantitativo de participação nas atividades realizadas, obtido por meio das listas de presença, é apresentado no Quadro 2. Embora seja significativa, a quantidade de participantes não foi o único indicativo de avaliação da efetividade do processo de mobilização; visto que a representatividade em relação às comunidades e aos diferentes atores foi um critério que norteou o direcionamento dos convites protocolados.

**Quadro 2 – Quantidade de participantes da comunidade em atividades do PMSB**

Atividades	Total de Participantes
Conferência de Lançamento do PMSB	125
Eventos Setoriais do Diagnóstico e Prognóstico	232
Eventos Setoriais da Programação da Execução	391
Audiência Pública do PMSB	356

Fonte: PISA, 2021

A participação da população e dos membros dos Comitês de Coordenação e Executivo nos eventos também pode ser observada por meio do registro fotográfico dos momentos da construção coletiva dos produtos que integram o processo de elaboração do PMSB de Lajedinho/BA, conforme apresentado na Figura 1, Figura 2, Figura 3, Figura 4, Figura 5, Figura 6, Figura 7, Figura 8 a na Figura 9.

**Figura 1 – Oficina da Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação, Lajedinho/BA**



Fonte: PISA, 2018

**Figura 2 – Conferência de Lançamento do PMSB, Lajedinho/BA**



Fonte: PISA, 2018

**Figura 3 – Eventos Setoriais do Diagnóstico e Prognóstico, Lajedinho/BA**



Fonte: PISA, 2019

**Figura 4 – Oficina do Diagnóstico Técnico-Participativo e Prognóstico, Lajedinho/BA**



Fonte: PISA, 2019.

**Figura 5 – Oficina de Validação do Prognóstico, Lajedinho/BA**



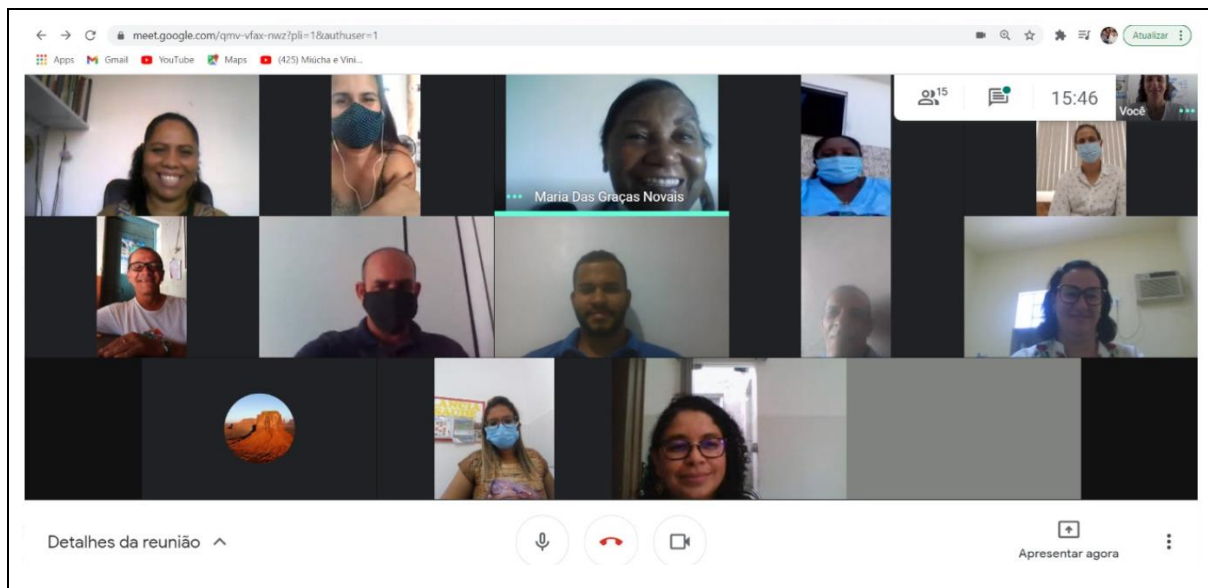
Fonte: PISA, 2019

**Figura 6 – Eventos Setoriais da Programação da Execução, Lajedinho/BA**



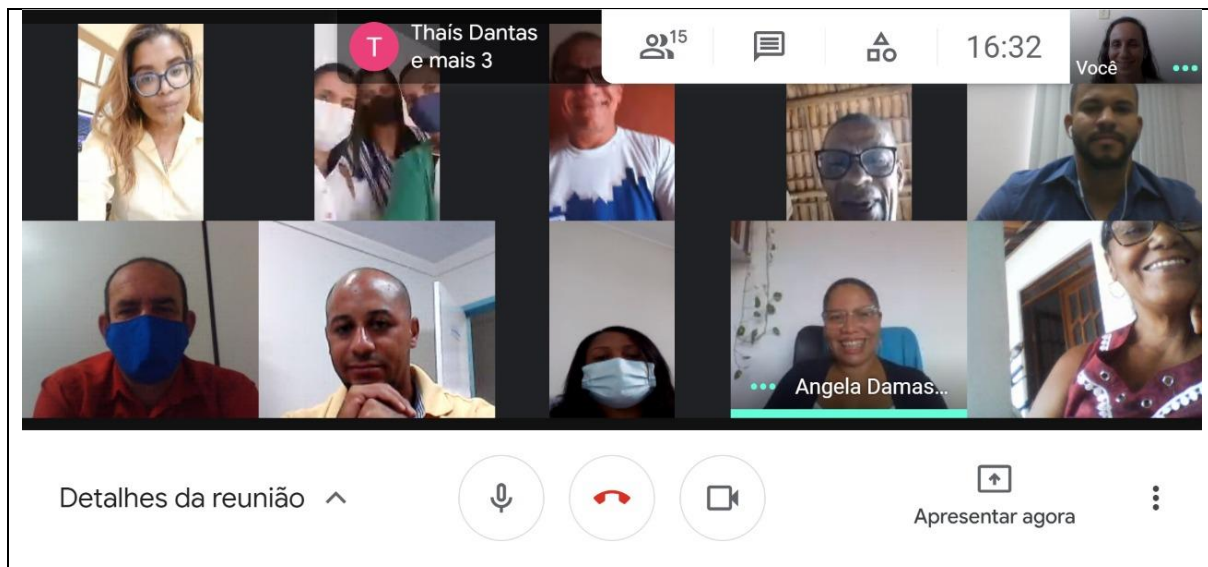
Fonte: PISA, 2020

**Figura 7 – Oficina da Programação da Execução, Lajedinho/BA**



Fonte: PISA, 2020

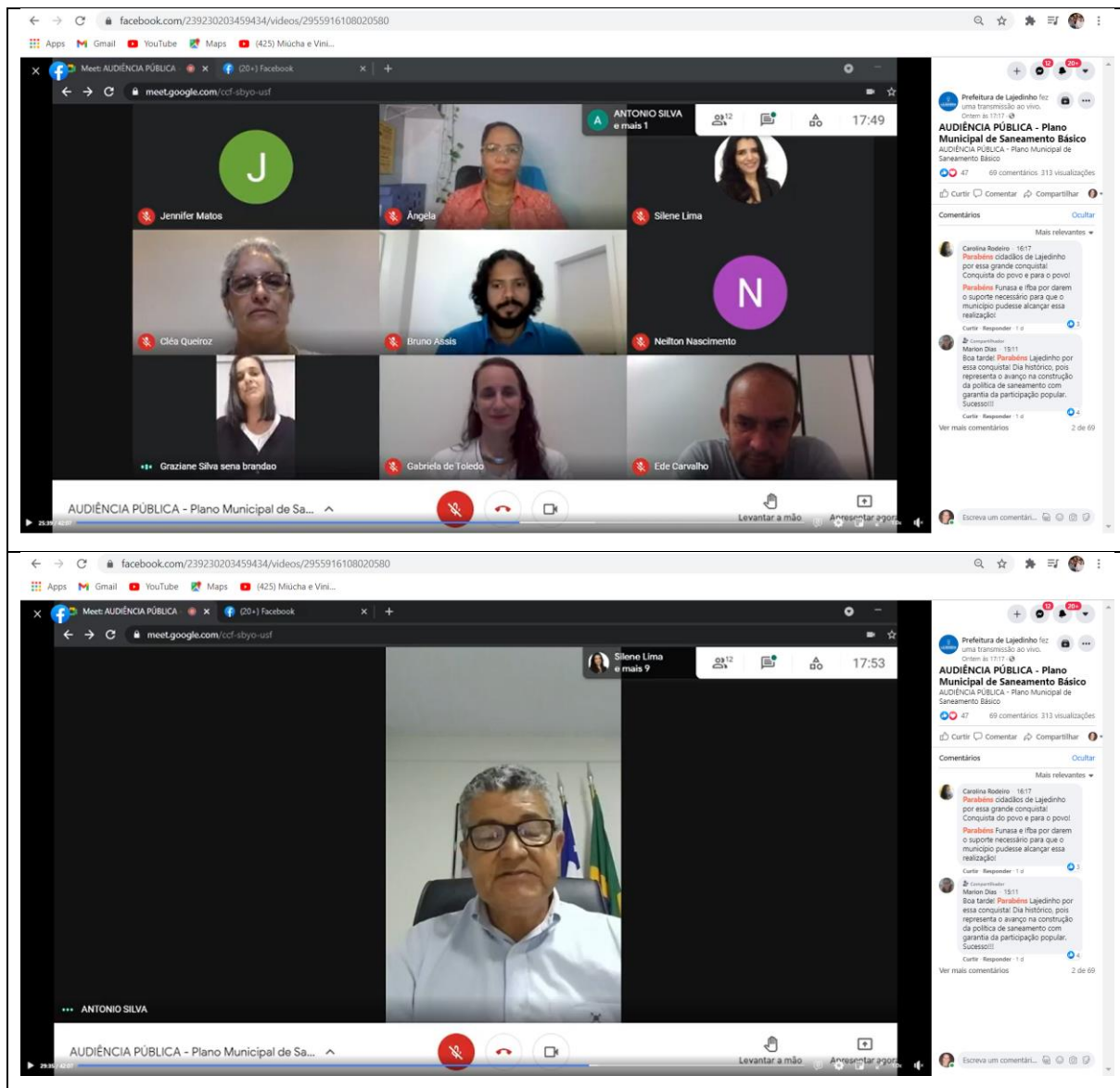
**Figura 8 – Oficina de Consolidação do PMSB, Lajedinho/BA**



Fonte: PISA, 2021



**Figura 9 – Audiência Pública do PMSB, Lajedinho/BA**



Fonte: PISA, 2021

Cabe ressaltar que a participação social é um dos pilares do controle social. Dessa forma, a construção da instância de Controle Social no município deve contar com uma composição de membros que tenham integrado o Comitê de Coordenação e o Comitê Executivo e, ainda, garantir a distribuição de vagas que conserve a participação de representantes dos três segmentos: poder público, sociedade civil e prestadores de serviços relacionados ao saneamento básico.

## 5 CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

Este item apresenta informações acerca da caracterização da área de planejamento, destacando as áreas especiais, os aspectos socioeconômicos, culturais, ambientais e de infraestrutura do município.

### 5.1 Caracterização da Área de Planejamento

O planejamento municipal, conforme preconiza a Lei Federal nº 11.445/2007, deverá englobar integralmente o território do município, considerando as populações urbanas e rurais, e garantir meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas, sociais e ambientais peculiares.

#### 5.1.1 Identificação do Território

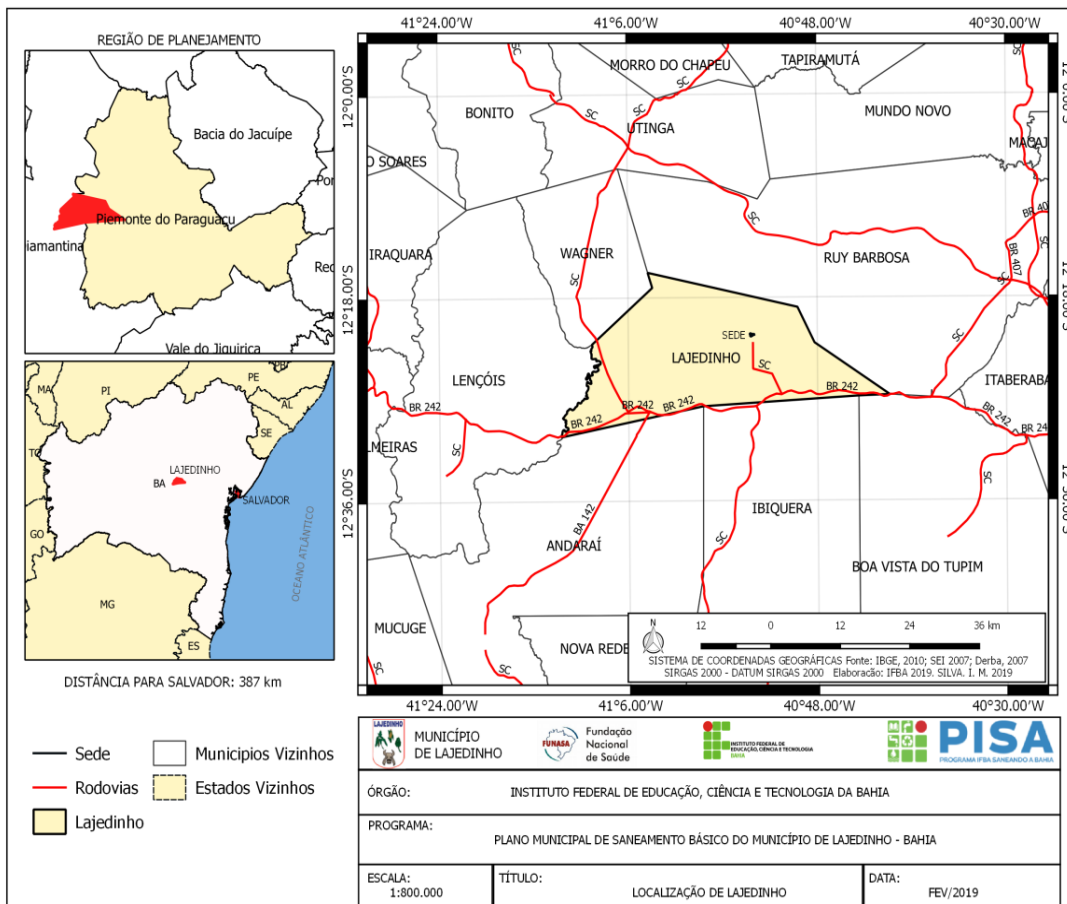
O município de Lajedinho possui 846,728km<sup>2</sup> de área (IBGE, 2017), e está situado na Mesorregião Geográfica da Centro Norte Baiano, no Território de Identidade do Piemonte do Paraguaçu. Possui como limítrofes intermunicipais os municípios de Ibiquera, Boa Vista do Tupim, Ruy Barbosa, Wagner, Lençóis e Andaraí (SEI, 2013), como pode ser visto na Figura 10, enquanto no Quadro 3, apresentam-se as distâncias entre Lajedinho e os municípios vizinhos.

**Quadro 3 – Distância de Lajedinho aos municípios vizinhos**

Municípios Vizinhos	Distância para Lajedinho (Km)	Via de acesso
Andaraí	85,7	Rodovias BR-242 e BA-142
Boa Vista do Tupim	64,4	Rodovias BR-242 e BA-487
Ibiquera	38,9	Rodovias BA-131 e BA-131/BA-407
Lençóis	81,8	Rodovia BR-242
Ruy Barbosa	65,8	Rodovias BR-242 e BR-407
Wagner	35,4	Rua 29 de Janeiro

Fonte: GoogleMaps, 2019.

**Figura 10 – Localização do município Lajedinho**



Fonte: PISA, 2019.

A distância do município de Lajedinho até a capital Salvador é de 355km. Para ir de um município ao outro, utiliza-se as BR 324, BR 116 e BR 242. Lajedinho está a uma altitude de 640m em relação ao mar.

A densidade demográfica do município é de 5,07hab./km<sup>2</sup> (Censo, 2010), cinco vezes menor que a do estado da Bahia, que é de 24,82hab./km<sup>2</sup>. O município tem a 4º menor população do estado, e a 196º posição em maior área territorial (IBGE, 2018). Essa relação de posicionamento, entre o contingente populacional e a área territorial, resulta em uma densidade demográfica baixa.

### 5.1.2 Evolução Histórica do Território

A região foi habitada inicialmente pelos índios Maracás. No início do século XVIII, o território integrava a sesmaria do mestre de campo Antônio Guedes de Brito. O desenvolvimento da pecuária no sertão baiano estimulou o afloramento das terras de Guedes de Brito, dando origem a fazendas de gado, dentre elas a de Lajedinho, de propriedade de João

Rocha Viana (IBGE, 2018). Lajedinho tornou-se, então, ponto de pouso preferencial dos tropeiros, viajantes e boiadeiros em trânsito para o porto de Cachoeira. Em 1930, Higino de Oliveira Plínio adquiriu a fazenda Lajedinho dos herdeiros de Rocha Viana, construiu novas moradias e iniciou a feira livre (IBGE, 2018).

Criado como distrito pelo Decreto Estadual nº 7.896, de 31/12/1931, denominado de Lajedinho, era subordinado ao município de Rui Barbosa, permanecendo assim nas divisões territoriais ocorridas em 31/08/1936 e 31/07/1937. A partir do Decreto Estadual nº 11.089, de 30/11/1938, o distrito de Lajedinho passou a chamar-se Lajedinho, permanecendo subordinado ao município de Rui Barbosa, conforme quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943. Por sua vez, com o Decreto-lei Estadual nº 141, de 31/12/1943, retificado pelo Decreto Estadual nº 12.978, de 01/06/1944, o município de Rui Barbosa passou a grafar Ruy Barbosa. Em divisão territorial datada de 01/07/1950, o distrito de Lajedinho aparece no município de Ruy Barbosa (ex-Rui Barbosa). A Figura 11 exibe imagens antigas do município.

**Figura 11 – Fotografias antigas do município de Lajedinho/BA**



Fonte: IBGE, 2018.

A Lei Estadual nº 1.706, de 12/12/1962, o elevou à categoria de município, com a denominação de Lajedinho, desmembrando-se de Ruy Barbosa. Em nova divisão territorial, ocorrida em 31/07/1963, o município passa a ser constituído do distrito sede, assim permanecendo em uma divisão territorial posterior, em 2007.

À época de sua elevação a município, a população de Lajedinho tinha como principal fonte de abastecimento de água seus mananciais superficiais, a exemplo do rio Utinga. O principal acesso à água se dava mediante o transporte a jegue, o qual carregava galões de água do manancial até a população usuária, que, por sua vez, consumia a água bruta. Para as populações que residiam mais distante do rio, a coleta de água era realizada em lagoas e riachos intermitentes. A principal forma de tratamento dos esgotos domésticos eram as fossas



absorventes, até hoje muito utilizadas. Há relatos também do lançamento de fezes no meio ambiente pelos moradores que não contavam com banheiro em suas residências (PISA, 2018).

## 5.2 Caracterização Física do município

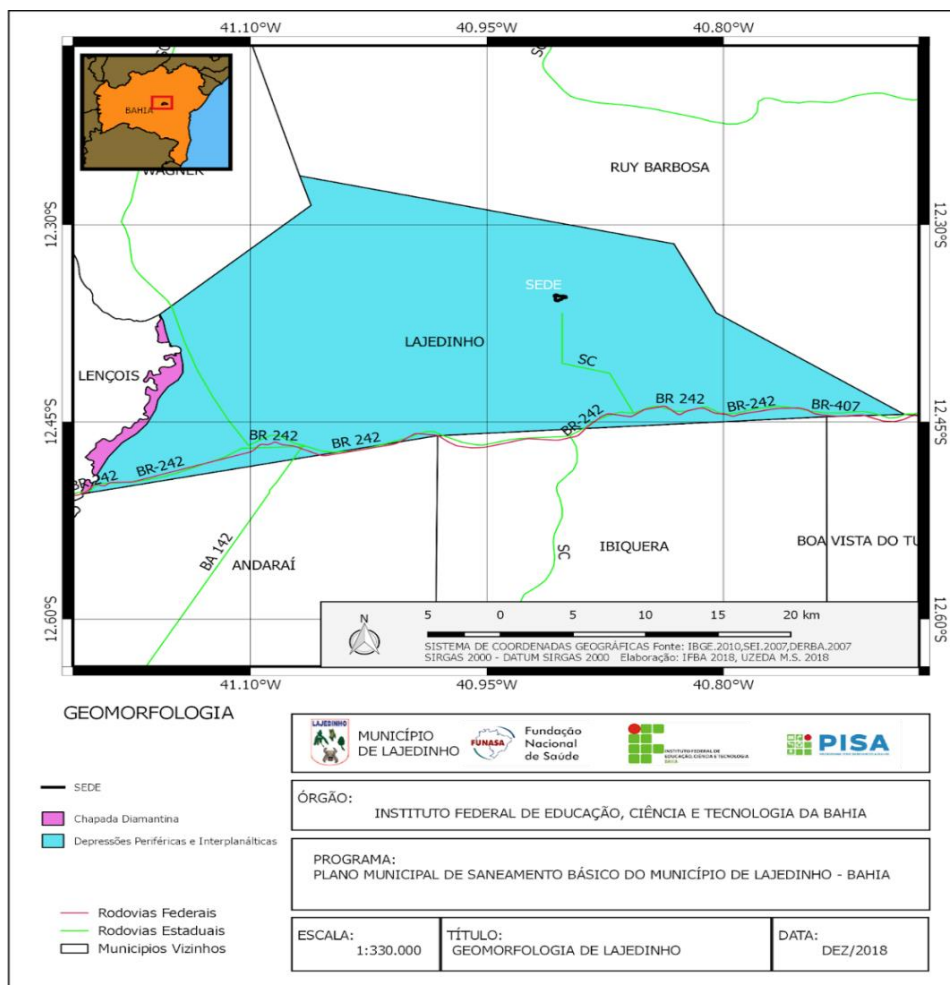
Neste capítulo, será apresentada uma breve caracterização dos aspectos necessários para o planejamento das ações de saneamento básico no município, entre eles: geomorfologia, geologia e hidrogeologia do território que compõe o município de Lajedinho, bem como o uso e ocupação do solo, tipos de solos e vegetação predominantes, as condições climáticas e as microbacias existentes no município.

### 5.2.1 Aspectos Geomorfológicos

Os aspectos geomorfológicos englobam o estudo do relevo e o conjunto de processos que levam à sua transformação no tempo, e são de extrema importância para a concepção dos sistemas de saneamento básico. Para além do apresentado nos estudos de diagnóstico, esses aspectos precisam de aprofundamento na fase de implementação e concepção de projetos técnicos das infraestruturas dos serviços. Contudo, ter entendimento das características gerais do município é um ponto de partida fundamental para a caracterização da dinâmica ambiental, o que dá suporte para a tomada de decisão dos gestores municipais.

Os componentes regionais que predominam no município são: i) Chapada Diamantina e ii) Depressões Periféricas e Interplanálticas, como apresenta a Figura 12.

Figura 12 – Geomorfologia de Lajedinho



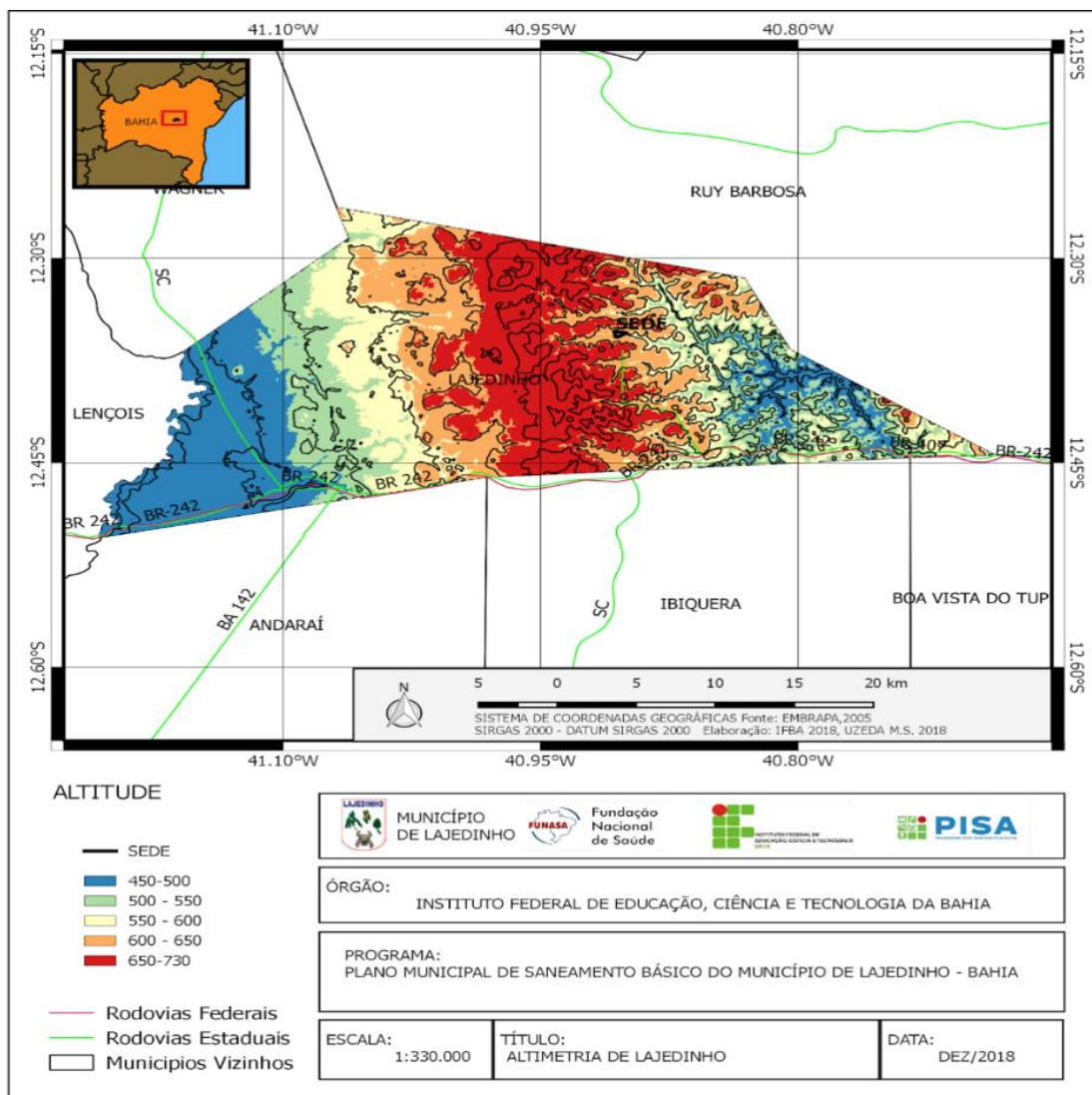
Fonte: PISA, 2019.

### 5.2.1.1 Relevo

O relevo de Lajedinho pode ser dividido em duas porções: a porção mais a oeste é mais suave, com desníveis que avançam de forma gradual. Na direção leste, o relevo torna-se mais movimentado, com desníveis mais acentuados e encostas com maior declividade. A Sede municipal encontra-se numa área mais rebaixada, atravessando o vale do rio Saracura. O ponto cotado mais alto está localizado no centro do município e possui 721 metros de altitude.

A Figura 13 apresenta a altimetria do município. Nela, os valores das curvas de níveis são apresentados com intervalo de 50 metros. As cores quentes indicam as curvas mais altas e as cores frias, as áreas mais baixas. A área mais baixa do município localiza-se ao leste e sul do município, e o ponto cotado mais baixo está a 460 metros de altitude. Assim, a amplitude altimétrica do município é de 261 metros. As maiores elevações concentram-se na parte oeste do município, decrescendo aos poucos em direção ao mar.

Figura 13 – Mapa de Altimetria do município de Lajedinho

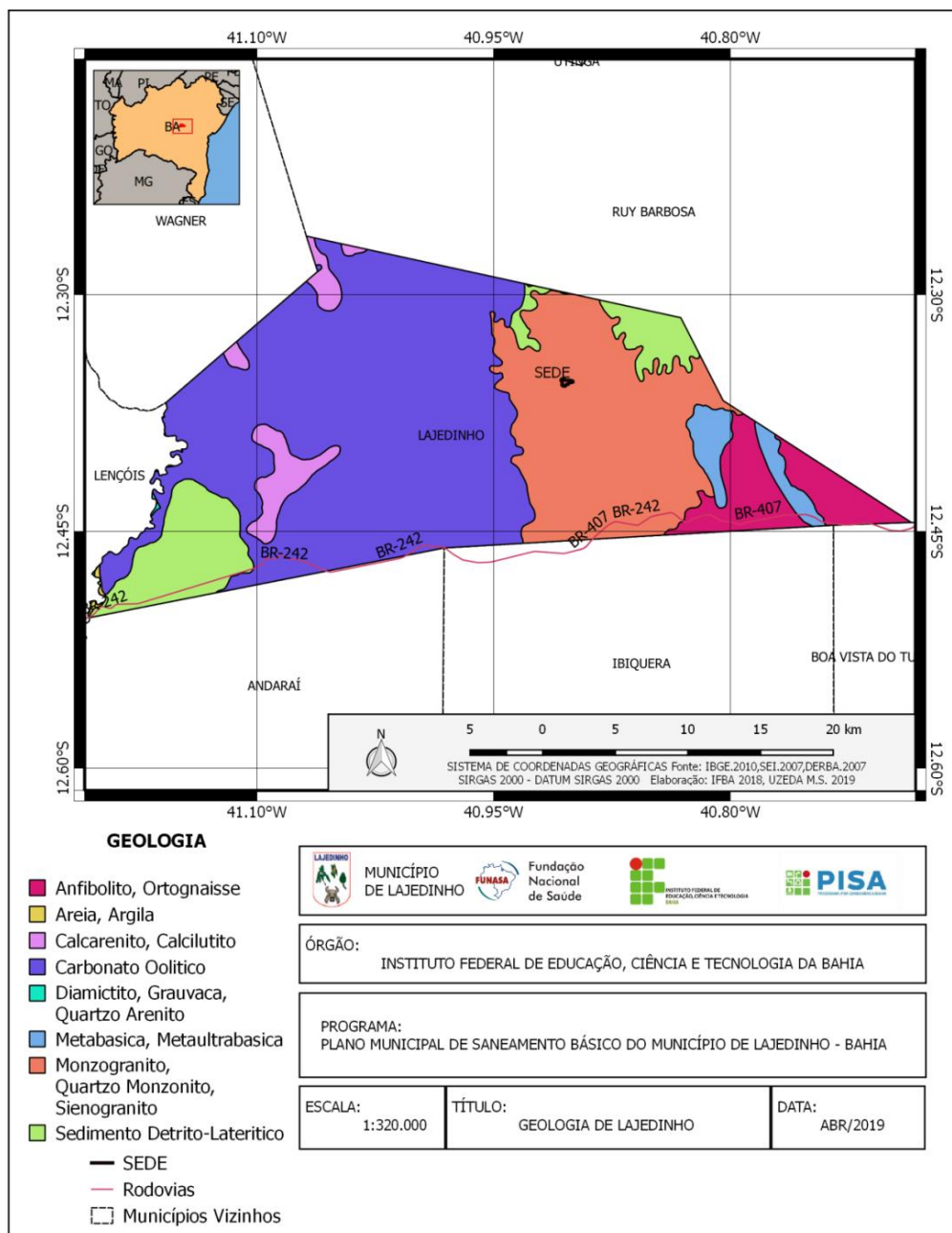


Fonte: PISA, 2019.

### 5.2.1.2 Geologia

Segundo CPRM (2005), no município de Lajedinho, do ponto de vista da geologia, distinguem-se dois compartimentos distintos: i) na porção oriental, ocorrem as rochas cristalinas do complexo Mairi e corpos granitoides e ii) na porção ocidental, os litótipos representantes da formação Salitre, os quais, do ponto de vista estrutural, representam um dobramento sinclinal. É possível observar essas formações na Figura 14.

**Figura 14 – Esboço geológico do município de Lajedinho**



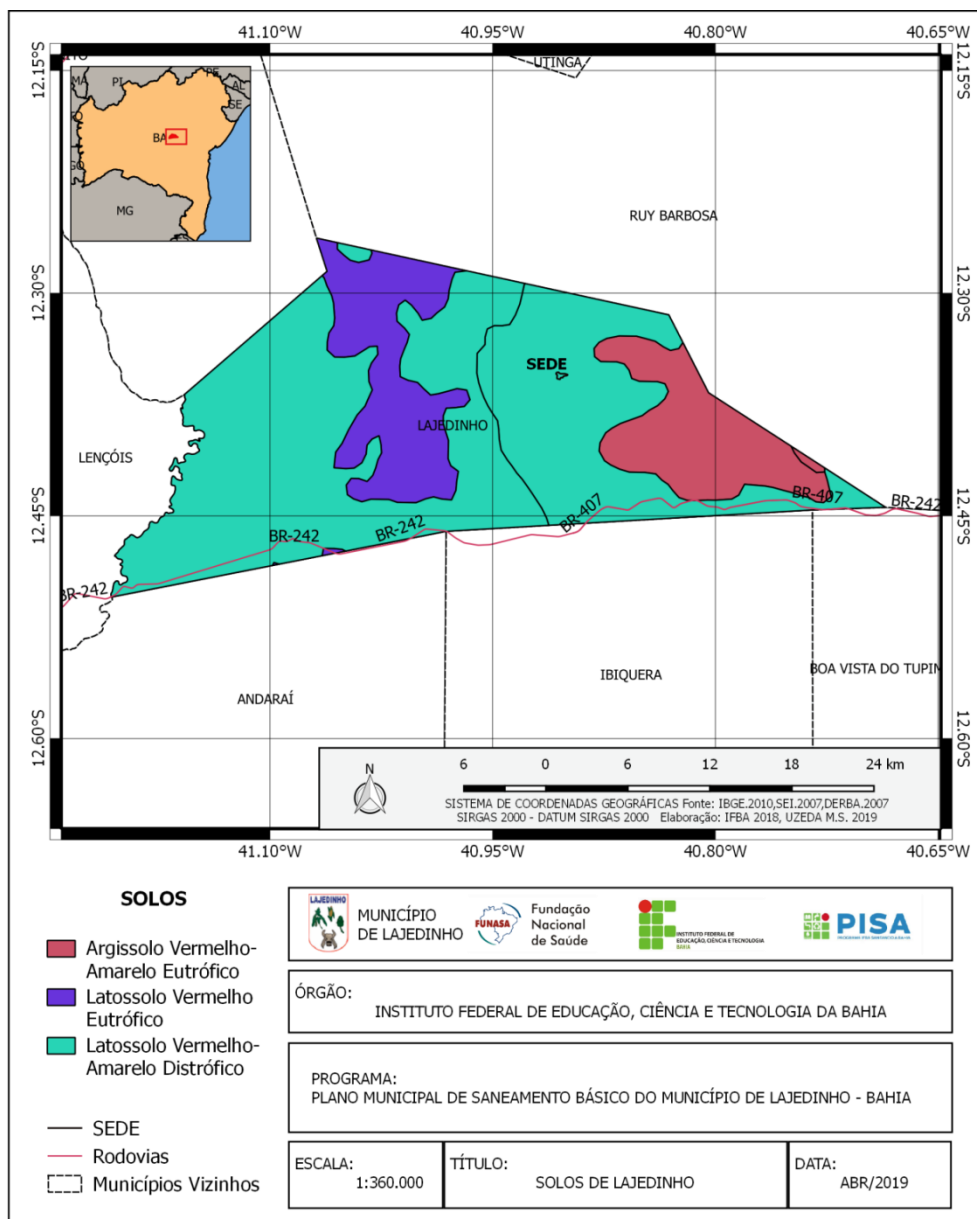
Fonte: PISA, 2019.

### 5.2.1.3 Tipos de solos

Segundo o IBGE (2015), os solos encontrados no município são: Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, como pode ser observado na Figura 15.



**Figura 15 – Tipos de Solos de Lajedinho**



Fonte: PISA, 2019.

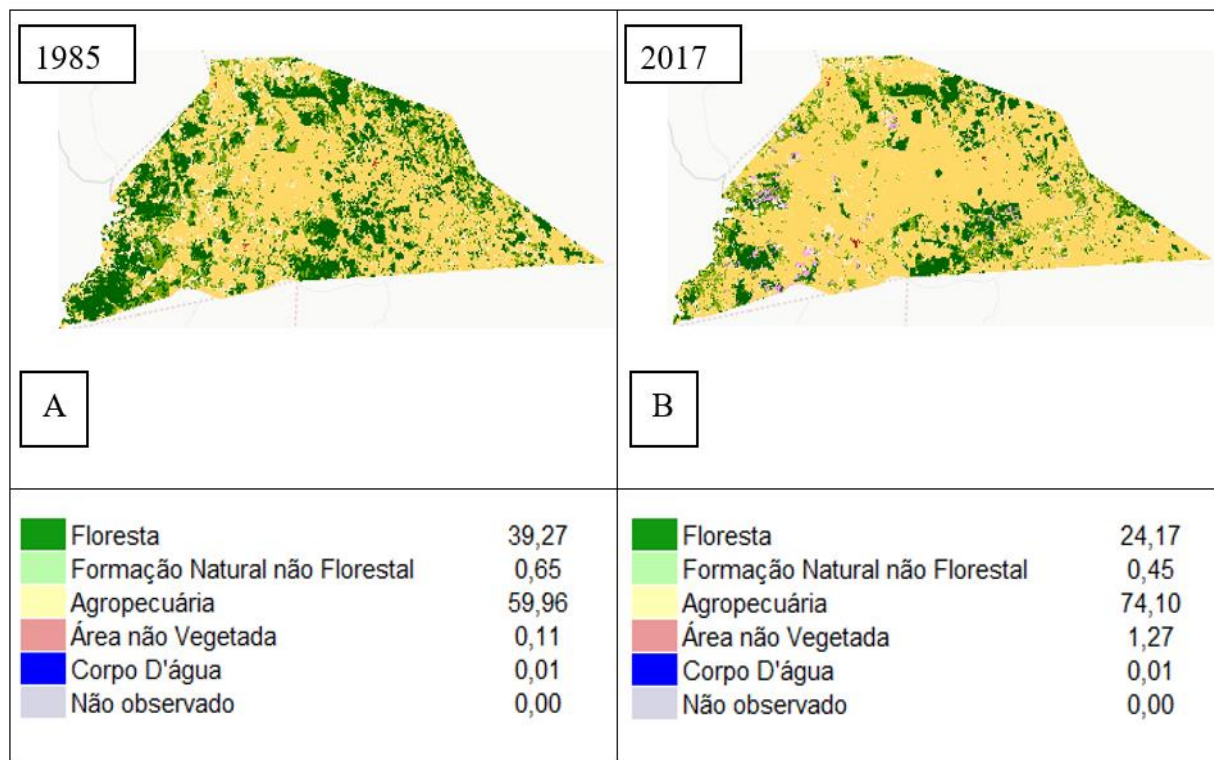
### 5.2.2 Uso e ocupação do solo

A análise da dinâmica de uso e ocupação do solo em Lajedinho, de acordo com o MapBiomas, a partir dos dados obtidos nos anos de 1985 e 2017, nos mostra como os principais usos do solo, a exemplo da floresta, formação natural não florestal, agropecuária, área não vegetada e corpos d'água, se modificaram nas últimas décadas.

Como poder ser observado na Figura 16, houve redução de área com Floresta (caatinga arbustiva), que passou de 39,27% para 24,17%, correspondente a 12.783 hectares. Esta é uma

área considerável, principalmente levando-se em conta que desde 1985 o município já estava com pouca área com cobertura de Caatinga arbustiva.

**Figura 16 – Uso e ocupação do solo em Lajedinho.**



Fonte: PISA, 2019.

Em relação à Agropecuária, houve um aumento de 11.966 hectares, passando de 59,96% para 74,10%. Em outras palavras, houve uma transformação no uso e na ocupação do solo, o qual passou de uma área de caatinga arbórea para uma área de agropecuária.

Para efeito de saneamento básico, essa configuração é desfavorável pois as explorações agrícolas e pecuárias geram perdas da vegetação natural, as quais protegem o solo de erosões. Com isso, o solo fica desprotegido e vulnerável a processos erosivos. Já nas áreas de mata nativa, com pouca ou nenhuma ação antrópica, mas um bom desenvolvimento do sistema radicular, o solo tem condições de manter sua estabilidade, mesmo em épocas de intensas precipitações. Essa dinâmica ambiental impacta a capacidade do território em gerar serviços ecossistêmicos, tais como produção de água e polinização, entre outros.

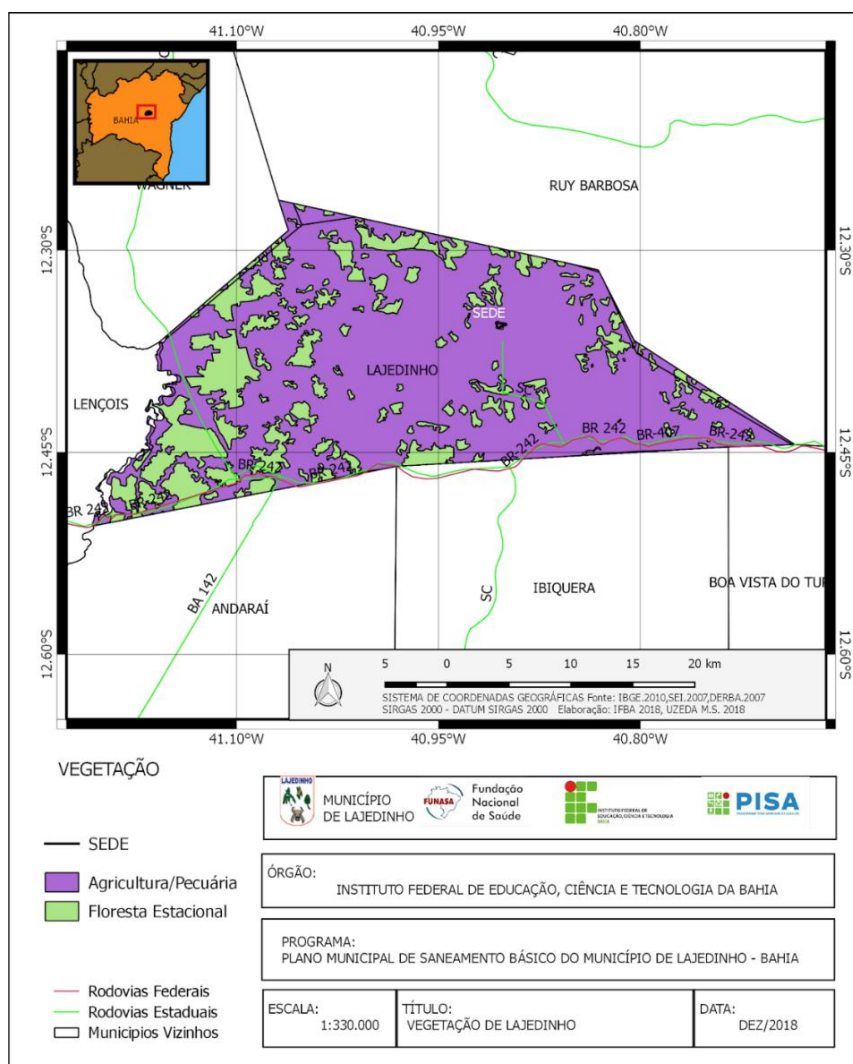
Em relação à área não vegetada houve um aumento de 0,11% para 1,27%, equivalente a 981 hectares. Este aumento de área não vegetada pode significar a ampliação de áreas edificadas e a redução de áreas verdes.

Por fim, com relação aos corpos d'água, praticamente não houve mudanças, de acordo com as análises geradas pelo MapBiomas.

### 5.2.3 Vegetação

A vegetação de Lajedinho é formada pelo tipo Floresta Estacional (caatinga arbustiva), como visto na Figura 17.

**Figura 17 – Vegetação de Lajedinho**



Fonte: PISA, 2018.

Predominam no município as Florestas Estacionais, que são formações de ambientes menos úmidos do que aqueles onde se desenvolve a Floresta Ombrófila Densa. Em geral, ocupam ambientes que transitam entre a zona úmida costeira e o ambiente semiárido, daí porque esta vegetação também é conhecida como “mata seca” (EMBRAPA, 2005). As demais áreas da região são referentes a agricultura e pecuária.

### 5.2.3.1 Áreas de Proteção Permanente

O Código Florestal, Lei Federal nº. 12.651, de 25 de maio de 2012, estabelece normas gerais quanto à proteção da vegetação das áreas de Proteção Permanente (APP) e de Reserva Legal. Para tanto, o Art. 3º, parágrafo segundo, define Área de Proteção Permanente como,

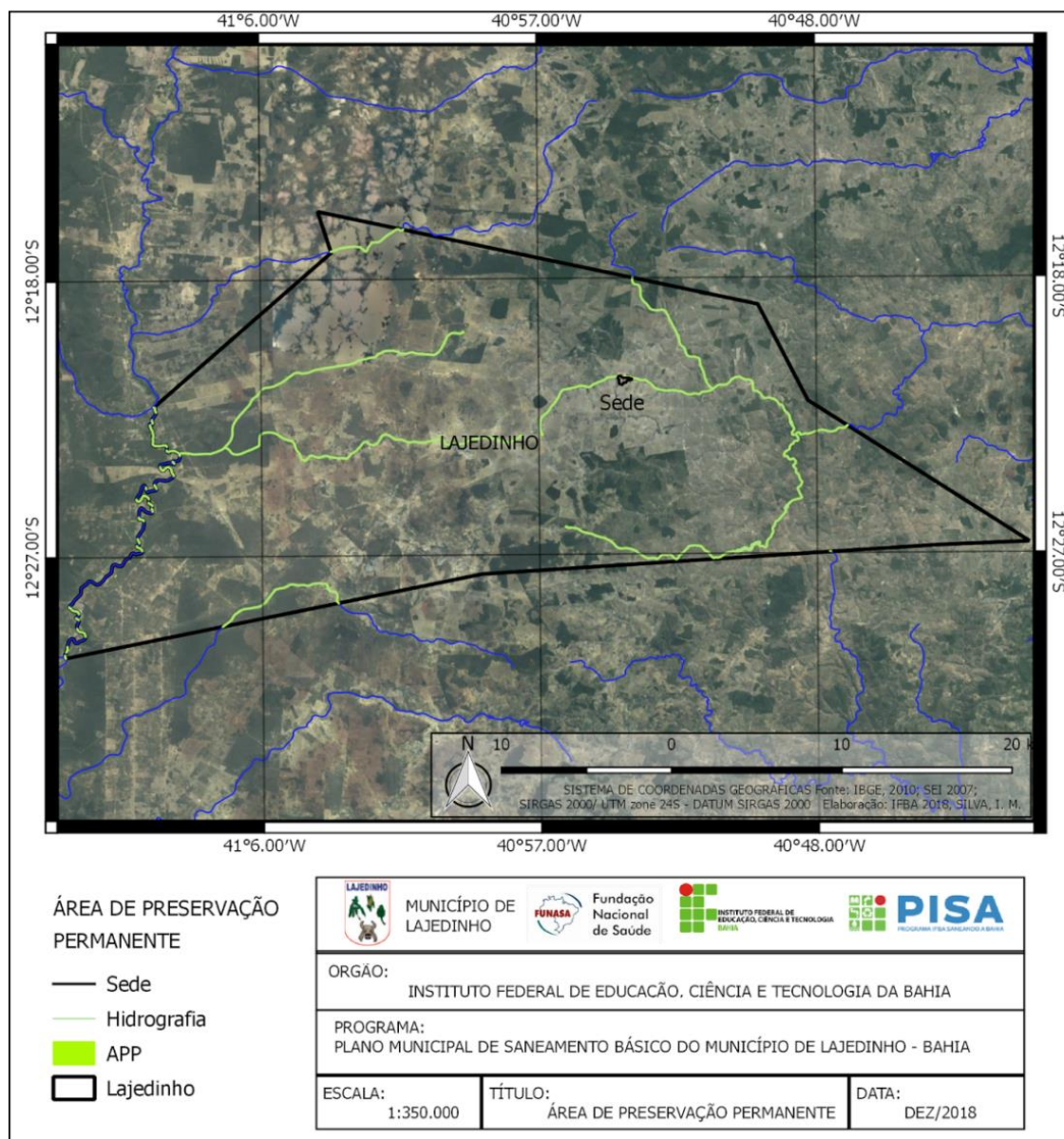
área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (BRASIL, 2012).

São consideradas APP:

- As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, com largura mínima em função da largura do curso d'água;
- As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
- As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- As restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; os manguezais, em toda a sua extensão;
- As bordas dos tabuleiros ou chapadas até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
- As áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

Para o município de Lajedinho, as principais APP destacadas são relativas aos mananciais, conforme a Figura 18.

Figura 18 – Áreas de Preservação Permanente de Lajedinho



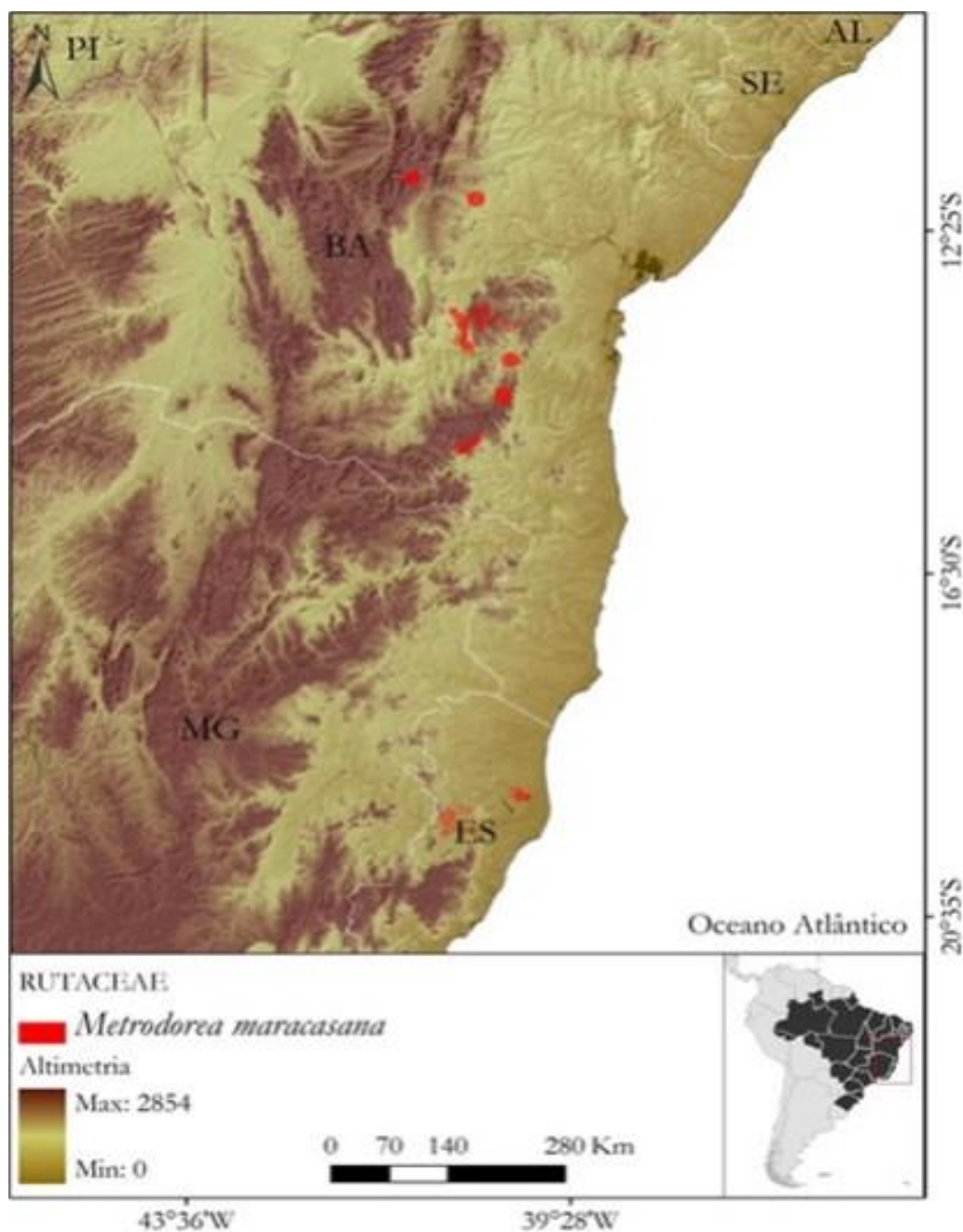
Fonte: PISA, 2018.

Nascentes, ou olhos d'água, são locais onde a água subterrânea aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente. Sua preservação é de extrema importância para garantir a qualidade de sua água para o consumo (MMA, 2008). As nascentes, os cursos d'água e as represas são distintos entre si por várias particularidades quanto às estratégias de preservação. Entretanto, apresentam como pontos básicos comuns o controle da erosão do solo por meio de estruturas físicas e barreiras vegetais de contenção, a minimização de contaminação química e biológica e as ações mitigadoras de perdas de água por evaporação.



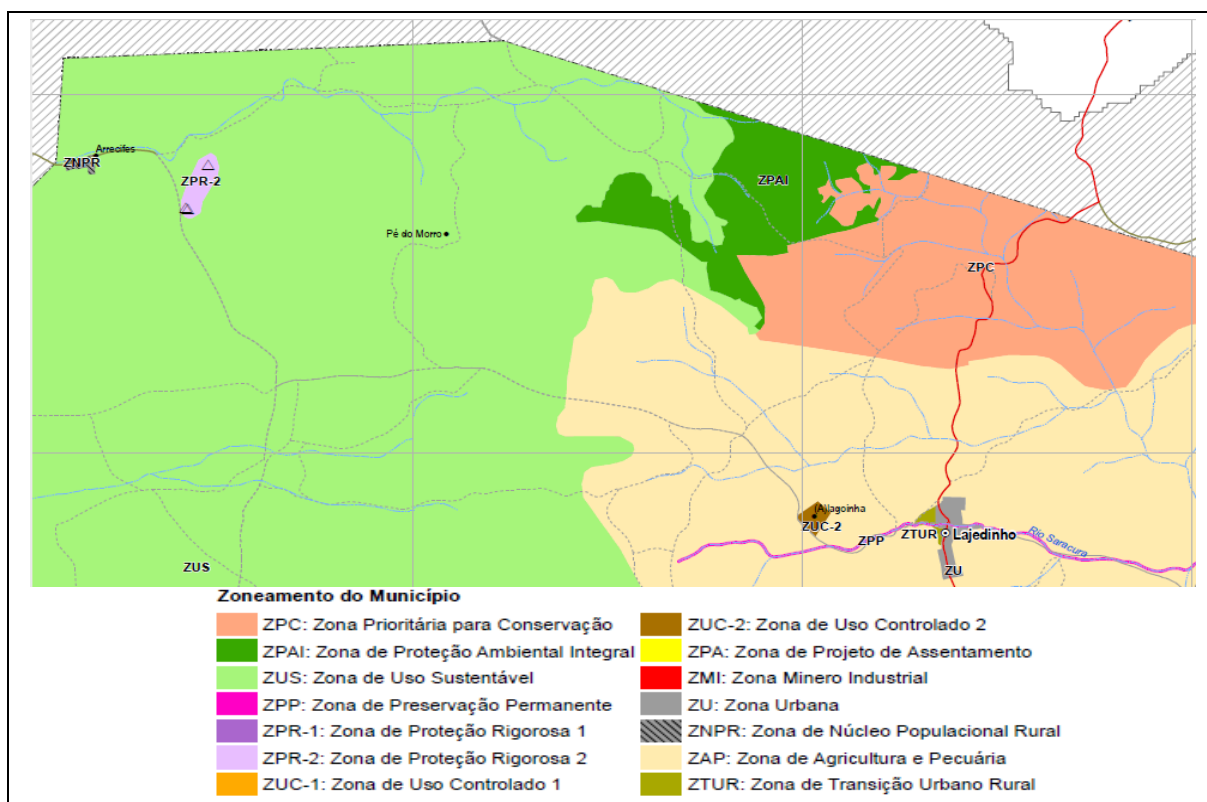
A área da Mata de Jaqueira que perpassa os limites do município de Lajedinho, abrangendo também o município de Ruy Barbosa, possui distribuição restrita, na Bahia e no norte do Espírito Santo, sendo endêmica do Brasil. Conforme diagnóstico, a jaqueira (*Metrodorea Maracasana*) está classificada como espécie Vulnerável (VU), de acordo com a Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014, e deve ser protegida de modo integral. Na Figura 20 e na Figura 21, é possível visualizar a distribuição dessa espécie no Brasil.

**Figura 20 – Mapa de ocorrência da *Metrodorea Maracasana* no Brasil**



Fonte: CNCFlora, 2012.

**Figura 21 – A Zona de Proteção Ambiental Integral divisa com o município de Ruy Barbosa, área de Mata de Jaqueira, município de Lajedinho/BA**



Fonte: adaptado PDDU, 2017.

A proteção integral garante a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais (Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000). De acordo com a Portaria MMA 443, de 17 de dezembro de 2014, as espécies da flora brasileira ameaçadas, reconhecidas e classificadas na categoria Vulnerável (VU) ficam protegidas de modo integral, incluindo a proibição de coleta, corte, transporte, armazenamento, manejo, beneficiamento e comercialização. Entretanto, a Portaria não se aplica a exemplares cultivados em plantios devidamente licenciados por órgão ambiental competente, tampouco a produtos florestais não madeireiros, tais como sementes, folhas e frutos.

#### 5.2.3.2.2 Murundus e Grutas

Nas áreas de murundus e nas regiões das cavidades/grutas, pode ser estudada a viabilidade de criação de UC de categoria sustentável. Neste caso, é indicada, de modo preliminar, dentre os tipos estabelecidos pelo SNUC, a Área de Proteção Ambiental. O Plano de criação de Unidade de Conservação Sustentável – Grutas e Murundus – deve prever ações



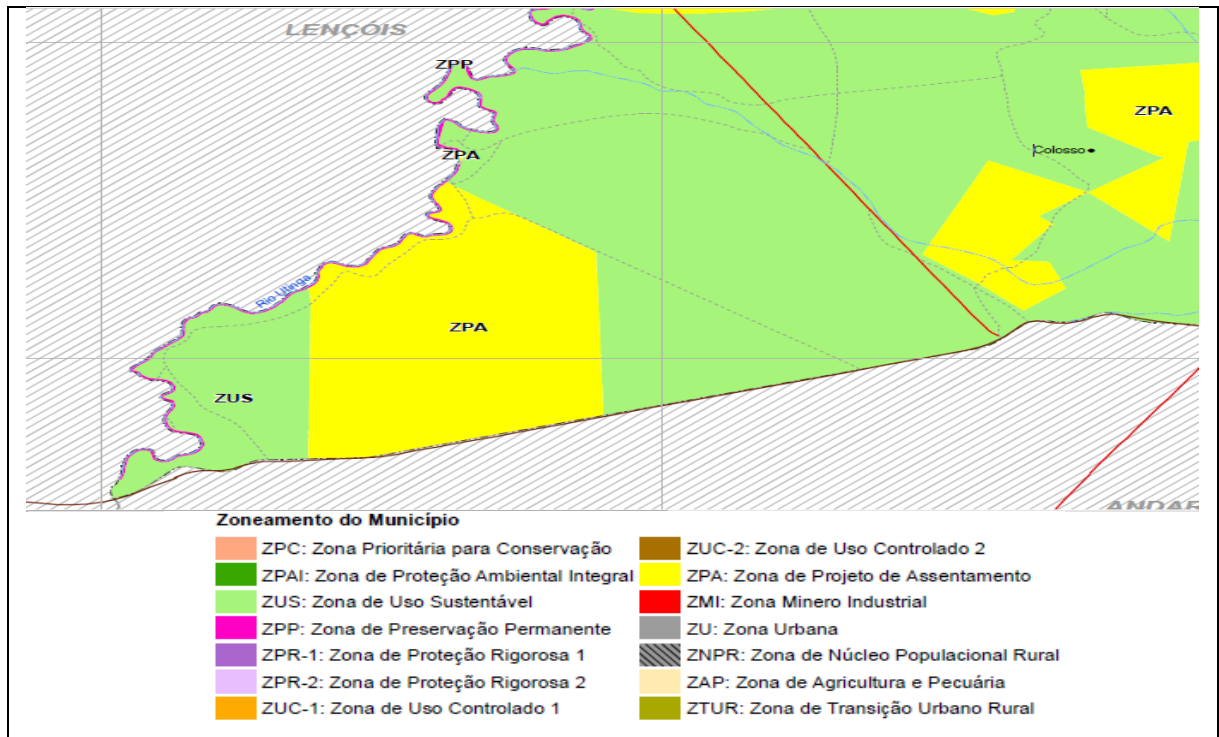


junto ao Governo do Estado para a elaboração de Plano de Manejo da unidade ou regulamento específico, promovendo dados de pesquisa, inventário florestal ou monitoramento, que subsidiem a tomada de decisão sobre o uso e conservação da área. O zoneamento da Unidade de Conservação proposta deve estar em consonância com o Plano Diretor de Lajedinho.

Os campos de Murundus foram identificados como uma das maiores obras de bioarquitetura fora da espécie humana. Pesquisadores publicaram, em novembro de 2018, artigo científico demonstrando que o campo de Murundus foi construído por cupins da espécie *Syntermes Dirus*, que medem aproximadamente 1cm e se alimentam basicamente de folhas secas. Uma cidade subterrânea, localizada quase totalmente em território baiano (cerca de 90%), os murundus formam certo padrão entre as formações: cerca de 9m de diâmetro e 2,5m de altura por montículo, e cerca de 20m de distância de um para o outro. A estimativa é de que haja 200 milhões deles, formados a partir da construção da rede subterrânea que compõe o grande cupinzeiro, ocupando uma área de cerca de 230 milkm<sup>2</sup> (CUPINS, 2018).

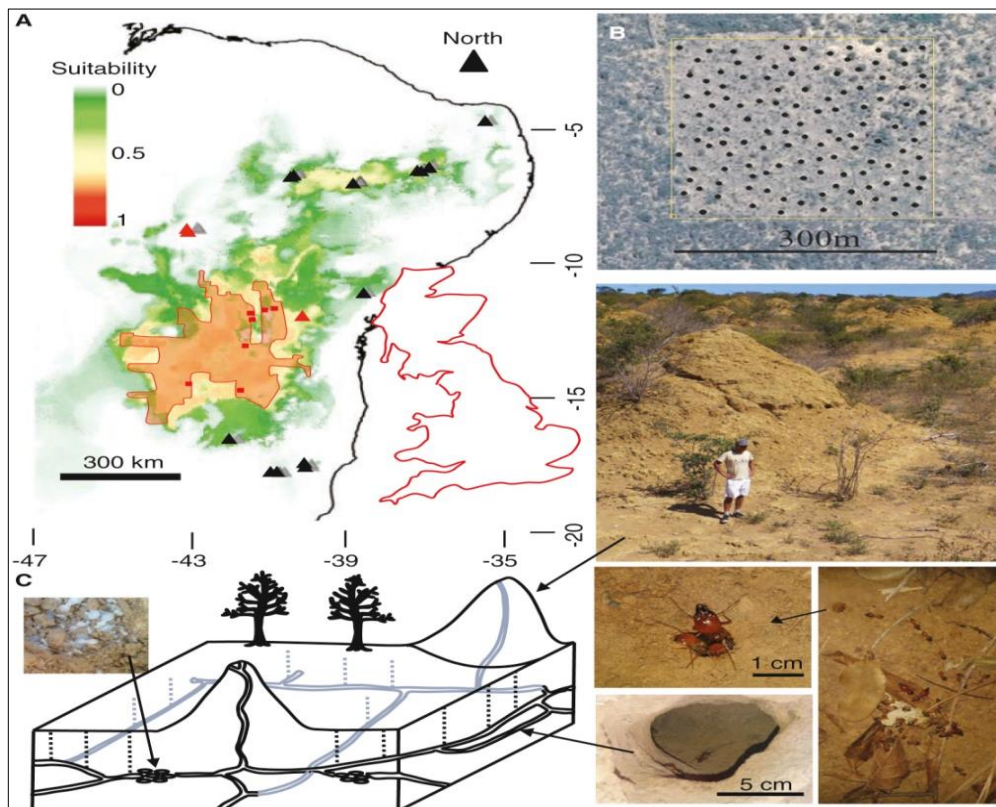
A Figura 22 apresenta as áreas de predominância dos Murundus, no município de Lajedinho. Já a Figura 23 mostra a distribuição do Murundus de cupins no Nordeste do Brasil.

**Figura 22 – Zonas de Uso Sustentável na divisa com o município de Lençóis, áreas de predominância dos Murundus, município de Lajedinho/BA**



Fonte: adaptado PDDU, 2017.

**Figura 23 – A distribuição do Murundus de cupins *Syntermes Dirus* em todo o Nordeste do Brasil e a associação de redes de túneis**



Fonte: MARTIN *et al*, 2018.

O campo de Murundus, segundo o PDDU, é uma área potencial para se enquadrar no Art. 15 da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, como Área de Proteção Ambiental. Trata-se de uma área, em geral, extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. Tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

No momento de elaboração e aprovação do PDDU ainda não havia sido publicado o estudo sobre a origem dos murundus. Agora, com a informação mais detalhada e exata acerca do que se trata, fica mais evidente a importância do município e seus vizinhos cuidarem desse legado natural e aproveitarem as oportunidades que essa descoberta traz para o território.

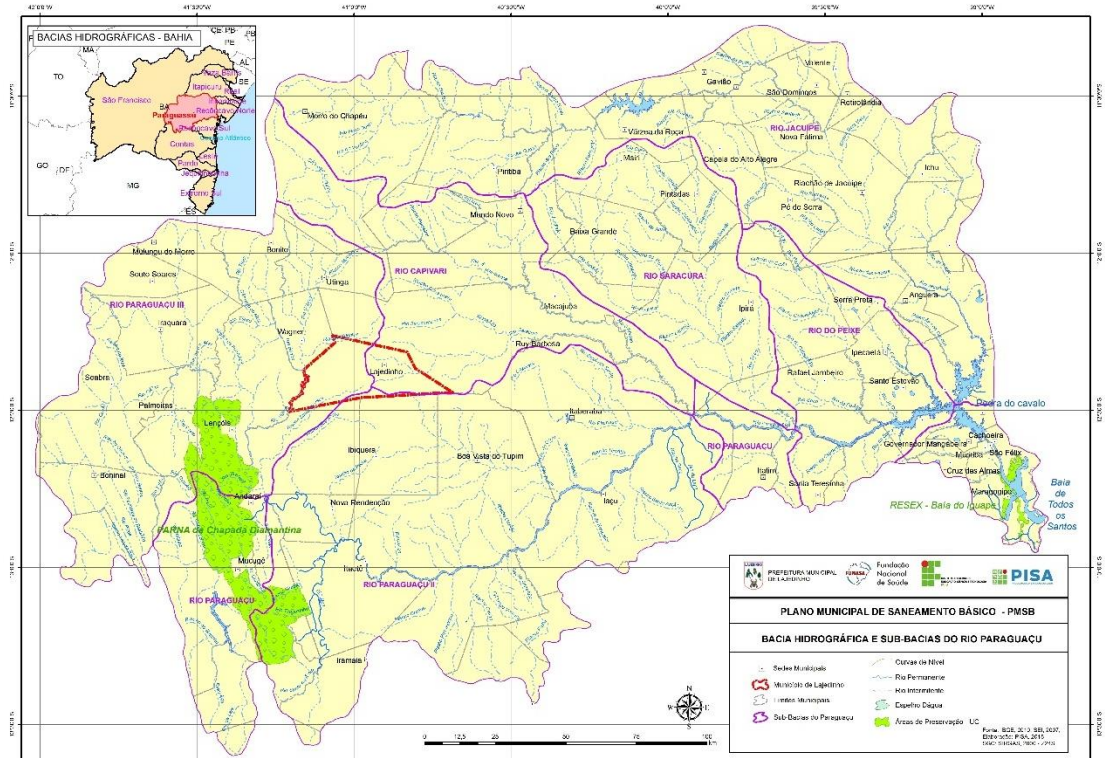
#### 5.2.4 Mananciais

Conhecer os mananciais do município é de extrema importância para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico. A água é um insumo fundamental para o abastecimento humano, e sem ela todas as outras atividades ficam inviáveis. Nesse sentido, trazer, no bojo da reflexão sobre os desafios de desenvolvimento do território municipal, a qualidade e quantidade dos mananciais disponíveis é tarefa central para definição das estratégias potenciais a serem adotadas. Portanto, de maneira a viabilizar um olhar integrado sobre as questões socioambientais, apresenta-se as informações relativas ao município de Lajedinho, de maneira a garantir que as ações em saneamento básico venham integradas com a gestão das águas.

##### 5.2.4.1 Águas superficiais

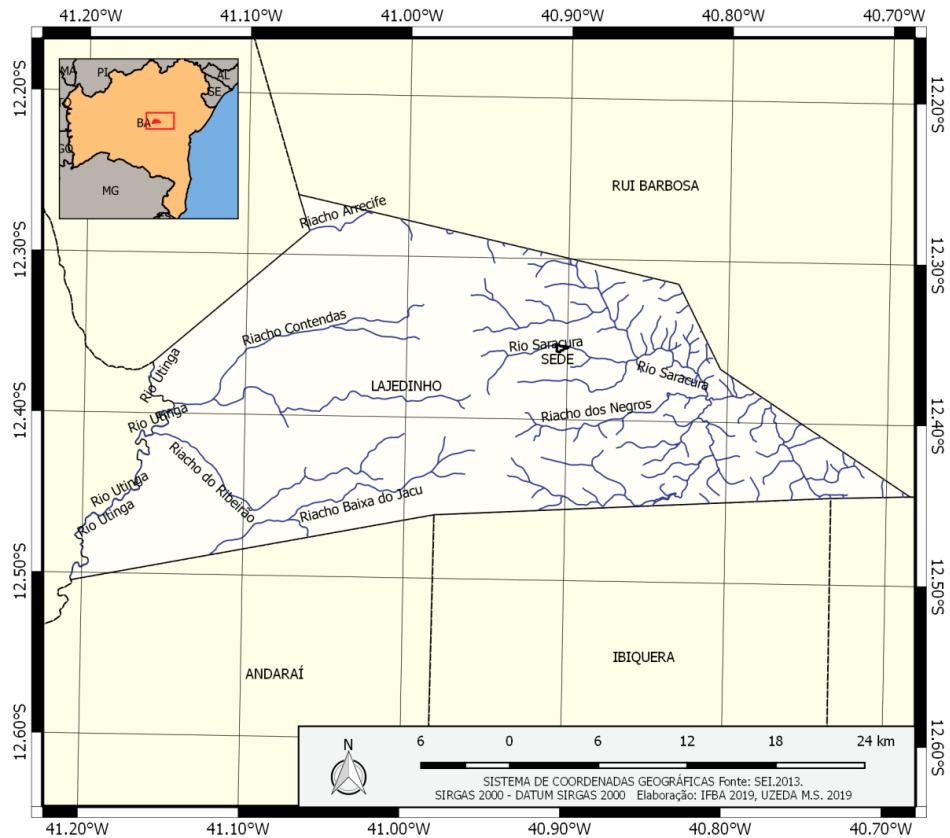
O município de Lajedinho está inserido na bacia do rio Paraguaçu como mostra a Figura 24. Tem como principais drenagens o riacho Uruguaiana, o rio Saracura e o riacho dos Negros. O riacho Uruguaiana está localizado ao norte da Sede municipal. Trata-se de uma drenagem intermitente, que flui na direção leste e deságua no rio Saracura. Este tem uma drenagem intermitente cujas nascentes estão dentro da área municipal, sendo que a cidade de Lajedinho encontra-se às margens de um de seus afluentes. A drenagem corre para leste, na direção do município de Ruy Barbosa. O riacho dos Negros possui uma drenagem intermitente, com direção de fluxo para leste, a sul da área municipal de Lajedinho. Constitui um afluente do rio Saracura, pela sua margem direita (CPRM, 2005), como visto na Figura 25.

**Figura 24 – Localização de Lajedinho no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu.**



Fonte: PISA, 2019.

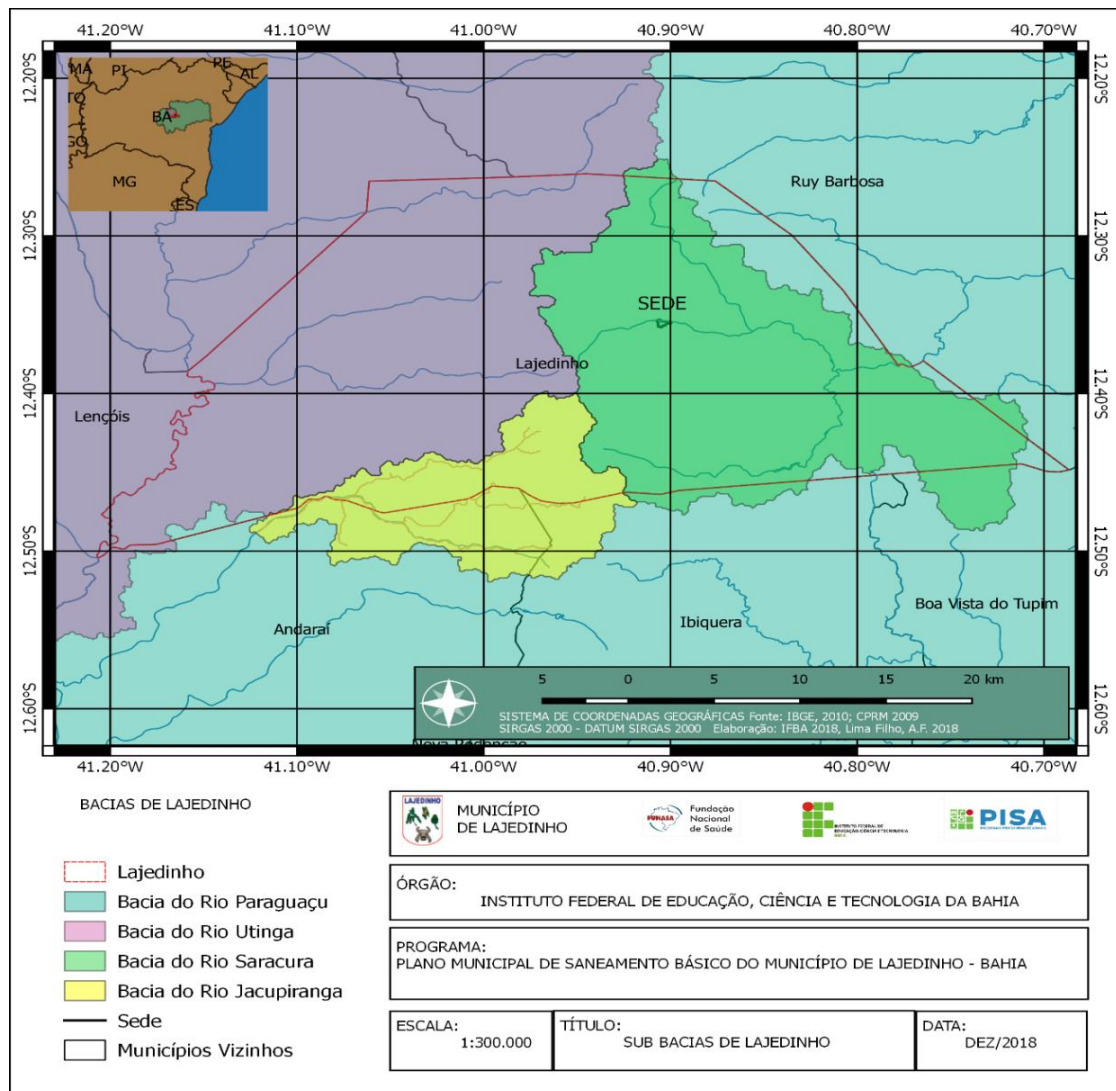
**Figura 25 – Hidrografia do município de Lajedinho.**



Fonte: PISA, 2019.

O município de Lajedinho está inserido completamente na Bacia do Rio Paraguaçu, consoante a Figura 26, porém seu território é formado por três importantes sub bacias, que são as bacias dos Rios Utinga, Saracura e Jacupiranga, sendo os dois últimos intermitentes. O rio Utinga está localizado a oeste, no limite entre Lajedinho e o município de Wagner. É dele que vem a água utilizada para abastecimento humano em grande parte do município.

**Figura 26 – Sub-bacias hidrográficas que compõem o território de Lajedinho**



Fonte: PISA, 2018.

Nas margens do rio Saracura, ocorreram desastres de grande impacto em anos recentes, os quais causaram mortes, destruição de casas e prédios públicos, no ano de 2013.

O riacho Jacupiranga possui também uma drenagem intermitente, com direção de fluxo para sudoeste, a sul da área municipal de Lajedinho (CPRM, 2005).

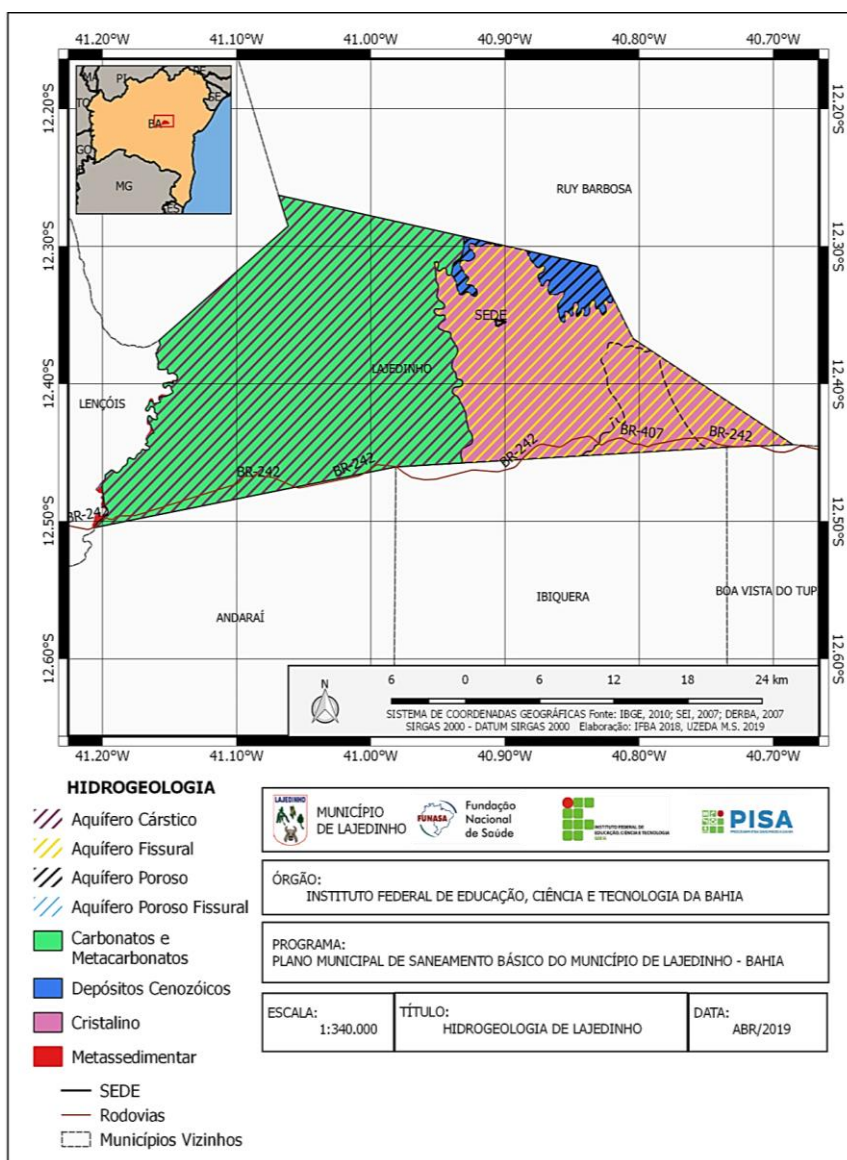
Portanto, o município de Lajedinho dispõe de apenas um manancial superficial com capacidade de viabilizar o abastecimento humano.

O município está inserido na bacia do rio Paraguaçu. É esse comitê que atua diretamente no caso do rio. Assim, devido aos conflitos de uso na região, há uma movimentação para que haja um diálogo da Secretaria de Meio Ambiente do Estado da Bahia com os usuários da bacia de forma a compor processos de resolução dos conflitos.

### 5.2.4.2 Águas Subterrâneas

Mananciais subterrâneos são de fundamental importância para o abastecimento de água potável. Para garantir que as diferentes possibilidades de mananciais sejam asseguradas à população, com análise de viabilidade socioambiental e econômica, é necessário conhecer as características desses mananciais do território municipal, como visto na Figura 27.

Figura 27 – Hidrogeologia do município de Lajedinho/BA



Fonte: PISA, 2019.



No município de Lajedinho, pode-se distinguir quatro domínios hidrogeológicos: carbonatos/metacarbonatos, metassedimentos/metavulcanitos, cristalino e formações superficiais Cenozóicas. Estas são constituídas por pacotes de rochas sedimentares de natureza diversa, que recobrem as rochas mais antigas. Em termos hidrogeológicos, tem um comportamento de “aquífero granular”, caracterizado por possuir uma porosidade primária, e nos terrenos arenosos uma elevada permeabilidade, o que lhe confere, no geral, excelentes condições de armazenamento e fornecimento d’água (CPRM, 2005). Na área do município, este domínio está representado por depósitos relacionados temporalmente ao Quaternário (depósitos aluvionares recentes) e ao Terciário-Quaternário (coberturas detrito-lateríticas). A depender da espessura e da razão areia/argila dessas unidades, podem ser produzidas vazões significativas nos poços tubulares perfurados, sendo, contudo, bastante comum que os poços localizados neste domínio captem água dos aquíferos subjacentes (CPRM, 2005).

Os carbonatos/metacarbonatos constituem um sistema aquífero desenvolvido em terrenos com predominância de rochas calcárias, calcárias magnesianas e dolomíticas, que têm como característica principal a constante presença de formas de dissolução cárstica (dissolução química de rochas calcárias), formando cavernas, sumidouros, dolinas e outras feições erosivas típicas desses tipos de rochas. Fraturas e outras superfícies de descontinuidade, alargadas por processos de dissolução pela água, propiciam ao sistema porosidade e permeabilidade secundária, que permitem acumulação de água em volumes consideráveis.

Infelizmente, essa condição de reservatório hídrico subterrâneo não se dá de maneira homogênea ao longo de toda a área de ocorrência. Ao contrário, são feições localizadas, o que confere elevada heterogeneidade e anisotropia ao sistema aquífero. A água, no geral, é do tipo carbonatada, com dureza bastante elevada (CPRM, 2005).

Os metassedimentos/metavulcanitos e cristalino têm comportamento de “aquífero fissural”. Como, basicamente, não existe uma porosidade primária nestes tipos de rochas, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas, e a água é, na maior parte das vezes, salinizada, em função da falta de circulação, dos efeitos do clima semiárido e do tipo de rocha. Essas condições definem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas, sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa ao abastecimento nos casos de pequenas comunidades, ou como reserva estratégica em períodos de prolongadas estiagens (CPRM, 2005).

### 5.2.5 Condições climáticas

Os dados climáticos para a região do município estão disponíveis na Tabela 1. A série histórica de 30 anos disponibilizada refere-se ao período de 1961 a 1990. A capacidade máxima de armazenamento da água no solo foi estimada em 100mm.

**Tabela 1 – Dados climáticos médios para a região de Lajedinho/BA de 1961 a 1990.**

Mês	Temperatura (°C)			P (mm)	ETP (mm)	Arm. (mm)	Déficit (mm)	Excesso (mm)
	Mínima	Média	Máxima					
Jan	17,6	23,0	28,5	37,0	105,2	0,0	33,2	0,0
Fev	17,7	23,2	28,7	56,0	95,7	0,0	21,7	0,0
Mar	17,8	23,0	28,3	82,0	101,4	0,0	14,4	0,0
Abr	17,4	22,4	27,4	99,0	89,2	0,0	27,2	0,0
Mai	16,2	21,0	25,9	98,0	76,4	0,0	38,4	0,0
Jun	14,7	19,7	24,8	88,0	61,9	0,0	18,9	0,0
Jul	14,1	19,1	24,2	80,0	59,1	0,0	22,1	0,0
Ago	14,3	19,7	25,2	54,0	64,7	0,0	43,7	0,0
Set	15,5	21,3	27,1	28,0	78,0	0,0	60,0	0,0
out	16,8	22,8	28,9	25,0	98,2	0,0	60,2	0,0
nov	17,1	22,8	28,5	43,0	97,7	0,0	5,7	0,0
dez	17,3	22,8	28,4	43,0	102,8	0,0	6,8	0,0

P = precipitação; ETP = evapotranspiração potencial; Arm = armazenamento de água no solo; Déficit = déficit de água no solo; Excesso = excesso de água no solo.

Fonte: PISA, 2019.

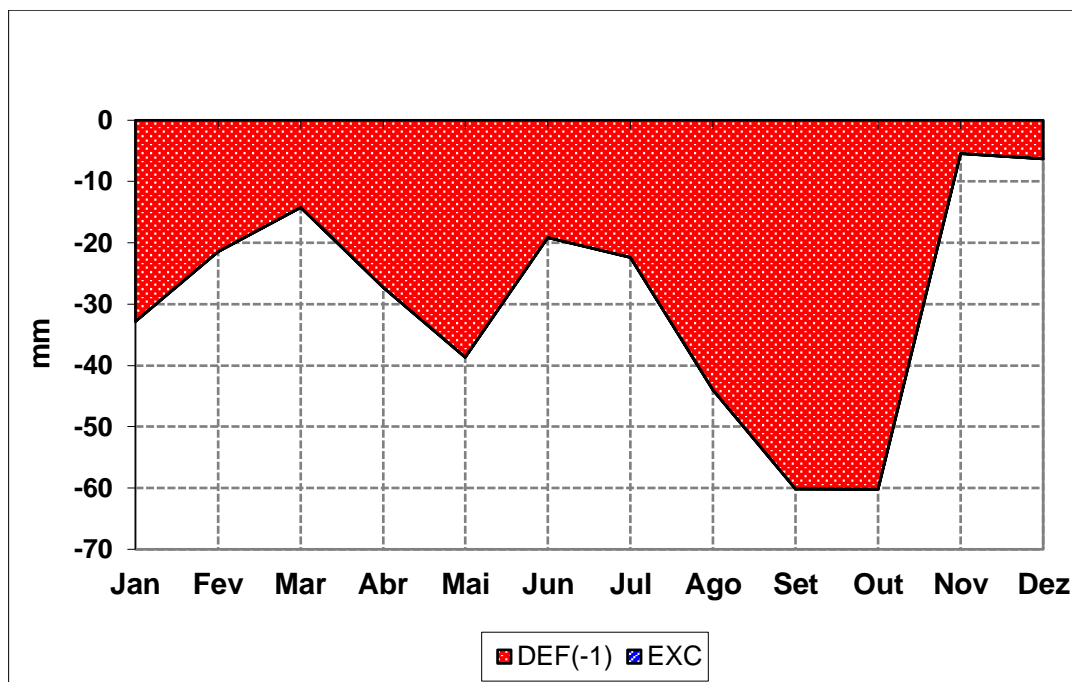
Analisando os dados da Tabela 1, percebe-se que a pluviosidade total anual para a região de Lajedinho é de 733mm. O mês de menor precipitação é outubro, com média de 25mm; o de maior precipitação é abril, com média de 99mm.

Dentre as temperaturas médias, a maior registrada foi de 23,2°C, em fevereiro, e a menor foi de 19,1°C, em julho, sendo a média anual 21,7°C. Já a temperatura mínima observada (média de 30 anos) foi 14,1°C, em julho, e a máxima foi de 28,9°C, em outubro. A evapotranspiração potencial (ETP) anual média é de 1.030mm, logo há um elevado déficit anual (DEF) de 297mm. As menores ETP ocorrem em julho (59,1mm) e as maiores, em janeiro (105,2mm). Porém, é no mês de outubro que ocorrem os maiores déficits (DEF) de água no solo. Assim, percebe-se a grande dificuldade com reserva de água no solo, reduzindo as possibilidades para o abastecimento das comunidades.



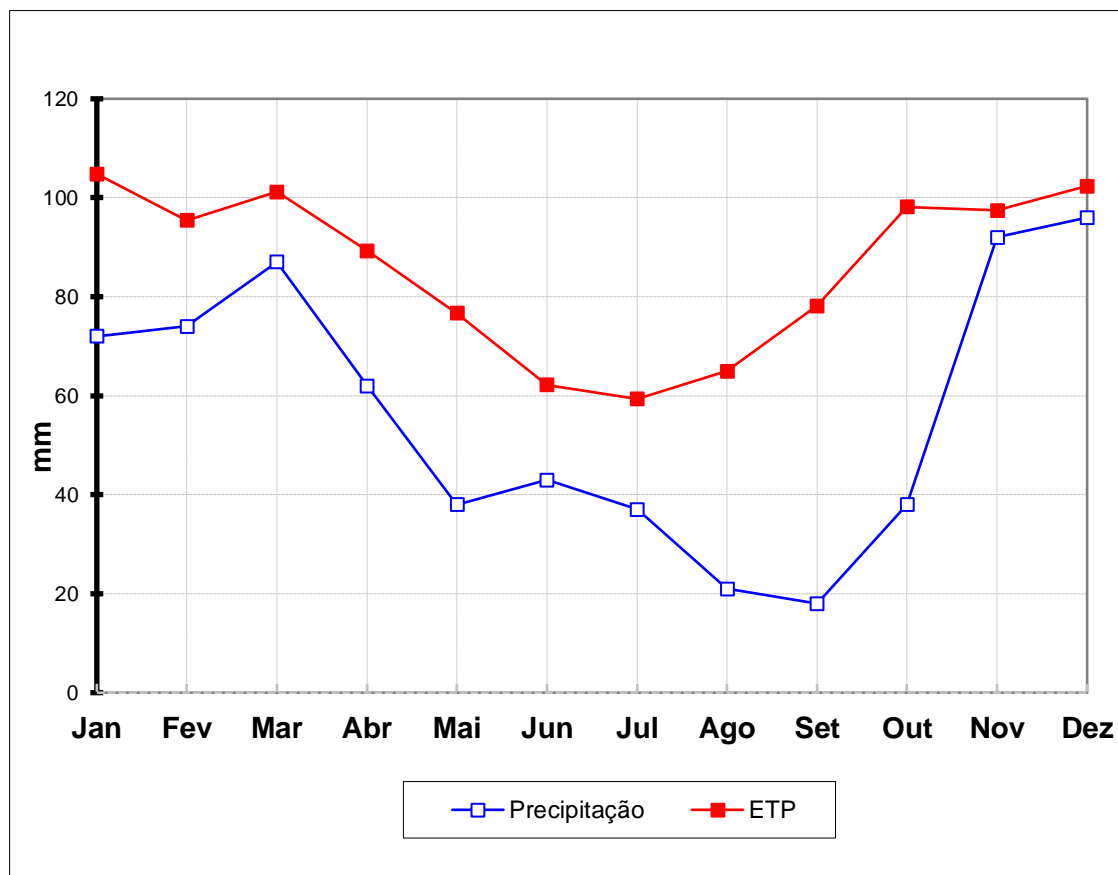
A Figura 28 apresenta o Balanço Hídrico mensal calculado a partir dos dados climáticos da Tabela 1, de acordo com ROLIM *et al.* (1998). Percebe-se que na região há déficit hídrico praticamente o ano todo, dificultando as atividades agrícolas.

**Figura 28 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal para Lajedinho/BA de 1961 a 1990**



DEF: déficit de água no solo; EXC: excesso de água no solo  
Fonte: adaptado de INMET, 2018

A Figura 29 apresenta resumidamente a precipitação e a evapotranspiração potencial para a região de Lajedinho. Percebe-se uma superioridade da curva de evapotranspiração em relação à de precipitação durante todo o ano, o que significa que as perdas de água para a atmosfera são superiores aos ganhos obtidos pela precipitação. Isso serve de alerta para o município: há necessidade de se lançar mão de técnicas de captação e reservação de água pluvial com a finalidade de complementar o abastecimento para a população.

**Figura 29 – Balanço Hídrico Normal Mensal para Lajedinho/BA de 1961 a 1990**

Fonte: adaptado de INMET, 2018

Com relação às curvas de intensidade-duração-frequência (I-D-F), a equação para Lajedinho foi obtida a partir do software livre “pluvio”, pertencente ao Grupo de Pesquisas em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Viçosa. Para a construção do gráfico, visto na Figura 30, utilizou-se a equação abaixo:

$$I_m = \frac{7.830,987 \cdot TR^{0,237}}{(t + 50,939)^{1,096}}$$

Em que:

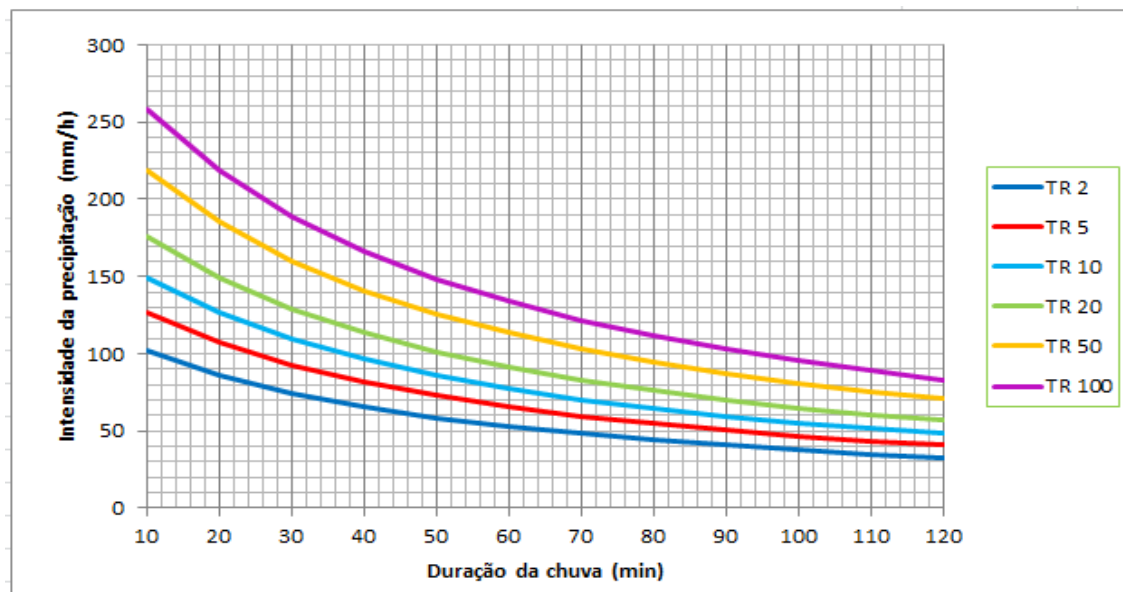
$I_m$  = intensidade máxima média da chuva ( $\text{mm h}^{-1}$ )

TR - período de retorno (anos)

t - duração da chuva (min)

Período de retorno (TR) é o tempo médio em que um determinado evento hidrológico é igualado ou superado pelo menos uma vez.

Os valores 0,237; 50,939 e 1,096 da equação são os coeficientes de ajustamento específicos obtidos pelo software para a localidade de Lajedinho.

**Figura 30 – Curvas IDF para Lajedinho**

Fonte: adaptado de INMET, 2018

Essas curvas são úteis para o dimensionamento de estruturas de drenagem, pois elegendo um período de retorno e estimando-se o tempo da precipitação, é possível calcular a intensidade máxima de precipitação.

Em obras de microdrenagem, costuma-se utilizar o Período de Retorno de 20 anos. No caso específico de Lajedinho, para uma precipitação com duração de uma hora e período de retorno de 20 anos, a intensidade máxima de precipitação esperada é de 91,36mm/h, como mostra a Figura 30.



## **6 QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

### **6.1 Política de Saneamento Básico**

#### **6.1.1 Esfera Federal**

Em nível federal, a área do saneamento básico é regida pela Lei Federal nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007) e o seu Decreto nº 7.217/2010 (BRASIL, 2010). A partir da publicação dessa lei, o Brasil passa a ter obrigação de planejar a área do saneamento básico, nos diferentes Entes Federados, o Federal, o Estadual e o Municipal, além de garantir que a gestão ocorra de maneira plena, onde suas funções – planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço – se tornem premissas para que os processos de delegação da prestação dos serviços públicos ocorram na legalidade. Nesse cenário, o ente regulador tem papel importante na aplicação dessa política pública, como um ente responsável por garantir que o plano elaborado pelo município seja observado pelo prestador de serviço e que a fiscalização tenha meios de ocorrer com a publicação de normas e procedimentos para a avaliação dos serviços prestados.

A Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 12.862/2013, incentiva a economia no consumo de água, determinando, como um dos princípios fundamentais para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, a adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água, com estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores de água. Por fim, com relação aos objetivos da Política Federal de Saneamento Básico, adicionou-se o incentivo à adoção de equipamentos sanitários que contribuam para a redução do consumo de água e a promoção da educação ambiental voltada para a economia de água pelos usuários.

O prazo para a elaboração dos planos municipais está sobre vigência do Decreto Federal nº 9.254/17, que estabelece, em seu art. 26, parágrafo 2º, que a partir do exercício financeiro de 2020, a existência de plano de saneamento básico será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico. (BRASIL, 2017)

Para nortear o conteúdo mínimo, em 2007 e 2009, o Ministério das Cidades, hoje compondo o Ministério de Desenvolvimento Regional, por meio do Conselho das Cidades,



instituiu três resoluções para orientar a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico, a saber:

- **Resolução Recomendada n° 32/2007 do Conselho das Cidades** – Recomenda a realização de uma Campanha Nacional de sensibilização e mobilização, visando à elaboração e implementação dos Planos de Saneamento Básico;
- **Resolução Recomendada n° 33/2007 do Conselho das Cidades** – Recomenda prazos para a elaboração dos Planos de Saneamento Básico e a instituição de Grupo de Trabalho para formular uma proposta de planejamento para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico;
- **Resolução Recomendada n° 75/2009 do Conselho das Cidades** – Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

Além de leis específicas, outras leis federais têm relação com os serviços públicos de saneamento básico. O Estatuto das Cidades, Lei Federal n° 10.257/2001, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental (BRASIL, 2001).

A Lei Federal n° 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e seu Decreto Federal n° 7.404/2010, fazem parte da Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal n° 6.938/1981.

A PNRS se aplica a todas as pessoas físicas e jurídicas que gerem resíduos sólidos e desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos, com exceção dos rejeitos radioativos, por possuírem legislação própria. Seus princípios são a prevenção e a precaução; o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; o direito da sociedade à informação e ao controle social; entre outros. (BRASIL, 2010)

A partir de sua publicação, a União e os Estados ficam obrigados a elaborar os Planos de Resíduos Sólidos, e os municípios e Distrito Federal devem elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para recebimento de recursos do Governo Federal destinados a projetos de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos (art. 18).

Entretanto, a PNRS autoriza que a elaboração do PMGIRS aconteça juntamente com a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, previsto pela Lei Federal n°.



11.445/2007, devendo, para isso, o titular do serviço respeitar o conteúdo mínimo previsto no art. 19 da PNRS. A proibição de lançamento de resíduos sólidos em praias, mares, rios e lagos, bem como a queima de resíduos a céu aberto ou em instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade estão previstos na PNRS (BRASIL, 2010).

Todas essas políticas estão relacionadas entre si e na prática da gestão da área do saneamento básico. Deve-se observar, ainda, a Lei Federal nº 8.080/90, que dispõe sobre diferentes aspectos relacionados à saúde, entre eles o meio ambiente e o saneamento básico; a Lei Federal nº 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum, e o seu Decreto Regulamentar nº 6.017/2007; a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei Federal nº 9.795/1999, que visa fomentar processos voltados para a conservação do meio ambiente, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade; a Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei Federal nº 9.433/1997, que estabelece fundamentos, princípios e instrumentos, entre outros, necessários à gestão das águas de forma a garantir seus usos múltiplos, a participação popular, a definição da área de planejamento e os usos prioritários; e a Lei Federal nº 11.124/2005, que estabelece o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social e cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social.

Nesse sentido, de maneira a estabelecer a competência do município na gestão dos serviços públicos de interesse local, com a observação de todos os pressupostos legais relacionados à área do saneamento, a Constituição Federal deixa claro, em seu Art. 30, que compete aos municípios:

- I – Legislar sobre assuntos de interesse local;
- II – Suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;
- 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;**
- VI – Manter, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, programas de educação infantil e de ensino fundamental;
- VII – prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população;
- VIII – promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano (BRASIL, 1988).

Observados todos esses instrumentos legais, fica claro o dever e a obrigação do poder público municipal de ofertar aos cidadãos os serviços públicos de interesse local. Obrigação essa que deve estar sustentada pela prática do planejamento de suas ações, pela integração entre as áreas afins e pela cooperação entre os entes federados, de maneira a garantir participação e controle social, por meio de acesso à informação. Essa cooperação deve ter sua atenção voltada



à promoção da saúde e da cidadania e à proteção do meio ambiente, conquistas da sociedade brasileira que devem ser valorizadas e aplicadas rumo à universalização dos direitos sociais e, conseqüentemente, do saneamento básico.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), criado em 2002, reúne informações e indicadores sobre a prestação dos serviços de água e esgoto, assim como o manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais (SNIS, 2019). Ele cumpre importante função para a gestão, armazenando informações do prestador de serviços, e como fonte de informação oficial para os órgãos responsáveis pela regulação e fiscalização. Outro sistema de informação importante, mas que ainda está sendo estruturado, é o Sistema Municipal de Informação em Saneamento Básico (SIMISAB), que aglutina informações mais amplas sobre a gestão municipal do que o SNIS.

Assim, para que os municípios possam ser estruturados, seus planos devem ser elaborados com participação popular e um ente regulador e fiscalizador dos serviços de saneamento básico deve ser instituído, para que, dessa forma, seja possível orientar o prestador do serviço no município. Essa organização irá facilitar o acesso ao apoio financeiro do Governo Federal.

Outro importante instrumento de planejamento disponibilizado pelo Governo Federal é Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), que determinou a elaboração do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), fundamental para nortear as ações de desenvolvimento nas áreas rurais. Esse programa está sendo desenvolvido sob a responsabilidade da Fundação Nacional de Saúde (Funasa), do Ministério da Saúde, e visa à universalização do acesso, com a garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, a partir de soluções que sejam compatíveis com suas características socioeconômicas, de forma a promover a equidade, a integralidade, a intersetorialidade e a sustentabilidade dos serviços implantados, assim como a participação e controle social (FUNASA, 2019). Atualmente o PNSR passou da fase de consulta pública, aguardando agora sua publicação.

As políticas de saúde, entre elas a Lei Federal nº 8.080/1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências, bem como a Lei Federal nº 9.782/1999, que define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências, formam um grupo que colabora na garantia da saúde pública e na produção de informações para o planejamento do saneamento básico.



Uma grande contribuição é trazida pelo Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiágua) que tem como objetivo garantir a qualidade e segurança da água para o abastecimento humano no País. O Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Siságua), vinculado ao Vigiágua, tem como objetivo auxiliar o gerenciamento de riscos à saúde associados à qualidade da água de abastecimento. Além disso, ele armazena informações cadastrais sobre os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, bem como sobre a qualidade da água proveniente de cada uma das formas cadastradas, inferida pelos prestadores do serviço, que realizam o controle, e pelos órgãos de saúde, que realizam a vigilância (SISÁGUA, 2019).

Além das leis, é importante, também, observar outros dispositivos relacionados à questão ambiental que merecem destaque na gestão desses serviços:

- **Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde**, de 5 de setembro de 2017, que consolida as normas sobre as ações e serviços de saúde do Sistema Único de Saúde, em seu Anexo XX;
- **Resolução CONAMA nº 357/2005** que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, e estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- **Resolução CONAMA nº 430/2011**, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, e complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA;
- **Resolução CONAMA nº 380/200** que retifica a Resolução CONAMA nº 375/2006 e define os critérios e os procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados;
- **Resolução CONAMA nº 377/2006** que dispõe sobre o licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário;
- **Resolução CONAMA nº 413/2009** que dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura.

Esses instrumentos legais são adequados para nortear ações que colaboram no alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), advindos da Declaração do Milênio das Nações Unidas e organizado pelo Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento (PNUD). A Declaração traz uma série de compromissos concretos que, se cumpridos nos prazos fixados, deveriam melhorar a qualidade de vida da humanidade no Séc. XXI.



Quando o déficit de acesso aos serviços públicos de saneamento básico se constitui um fator de impacto negativo, melhorar esta condição nos municípios se mostra relevante na busca da almejada sociedade sustentável. Portanto, a atividade de planejamento que se debruce sobre essas questões se mostra um importante instrumento rumo a uma sociedade mais equilibrada social, econômica e ambientalmente.

### 6.1.2 Esfera Estadual

Em âmbito estadual a Constituição do Estado da Bahia determina, em seu Capítulo IX, do Saneamento Básico, art. 227:

Todos têm direito aos serviços de saneamento básico, entendidos fundamentalmente como de saúde pública, compreendendo abastecimento d'água, coleta e disposição adequada dos esgotos e do lixo, drenagem urbana de águas pluviais, controle de vetores transmissores de doenças e atividades relevantes para a promoção da qualidade de vida. (BAHIA, 1989).

Nessa definição, o conceito de saneamento básico vai além das quatro componentes, incorporando o controle de vetores transmissores de doenças e as atividades relevantes para a promoção da qualidade de vida. Por sua vez, o art. 229 estabelece a instância de controle social, o Conselho Estadual de Saneamento Básico:

Fica criado o Conselho Estadual de Saneamento Básico, órgão deliberativo e tripartite, com representação do Poder Público, associações comunitárias e associações e entidades profissionais ligadas ao setor de saneamento básico, que, dentre outras competências estabelecidas em lei, deverá formular a política e o Plano Estadual de Saneamento Básico. (BAHIA, 1989).

Por fim, o art. 230 estabelece as premissas para que se efetue a cobrança dos serviços públicos de saneamento básico:

É facultada aos órgãos públicos a cobrança de taxas ou tarifas pela prestação de serviços de saneamento básico, na forma da lei, desde que:

- I. não impeçam o acesso universal aos serviços;
- II. sejam progressivos, conforme o volume do serviço prestado;
- III. sejam desestimuladoras de desperdícios;
- IV. atendam a diretrizes de promoção da saúde pública. (BAHIA, 1989).

Dessa forma, as regras a que estão submetidos os serviços públicos de saneamento básico foram definidas. A partir desse ordenamento constitucional e da Lei Federal nº 11.445/2007, formaram-se as bases para a formulação da Política Estadual de Saneamento Básico, a Lei Federal nº 11.172/2008, que institui princípios e diretrizes da Política Estadual de Saneamento Básico, e disciplina o convênio de cooperação entre entes federados para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico. Nela, o conceito de saneamento



básico referenda o da Constituição Estadual, os instrumentos de gestão são fortalecidos, enquanto formas de garantir a eficiência e qualidade dos serviços e a visão do saneamento básico como direito social é evidenciado e valorizado, como visto no art. 4º, parágrafos 1º e 2º:

§ 1º - Os serviços públicos de saneamento básico possuem natureza essencial.

§ 2º - É direito de todos receber serviços públicos de saneamento básico adequadamente planejados, regulados, fiscalizados e submetidos ao controle social. (BAHIA, 2008).

Para garantir que, a partir da instalação de uma rede coletora nas ruas, a casa destine seu efluente à rede, foi criada a Lei Estadual nº 7.307, de 23 de janeiro de 1998, que dispõe sobre a ligação de efluentes à rede pública de esgotamento sanitário, obrigando toda casa a ligar-se à rede.

Por fim, vale frisar que os princípios que formam a Política Estadual de Saneamento Básico confirmam os princípios das Diretrizes Nacionais, reafirmando o dever do Estado em ofertar serviços públicos de saneamento básico de qualidade satisfatória e em quantidade suficiente para toda a população.

Para atender ao previsto em lei e garantir o acompanhamento das ações de saneamento básico, por meio de regulação, o estado da Bahia, depois de criar a Comissão Reguladora de Saneamento básico (CORESAB), a substituiu pela Agência Reguladora de Saneamento Básico (AGERSA), criada pela Lei Estadual nº 12.602, sancionada em 29 de novembro de 2012.

A AGERSA é a responsável pela regulação dos serviços públicos de saneamento básico dos municípios que firmam convênio com ela, o que poderá colaborar com o atendimento imposto pela Lei Federal nº 11.445/2007, que deixa clara a necessidade de um órgão regulador dos serviços, caso o município faça a opção por delegar a prestação de serviço a outro ente federado ou a empresas particulares.

Além das leis específicas da área do saneamento básico, outras leis que tem relação com o saneamento devem ser observadas para a devida gestão desses serviços. Entre elas, a Lei Estadual nº 12.932/2014, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), dispõe sobre seus princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos, e estabelece normas relativas à gestão e aos gerenciamentos integrados de resíduos sólidos, em regime de cooperação com o setor público, o setor empresarial e os demais segmentos da sociedade civil; a Lei Estadual nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; a Lei Estadual nº 12.056/11, que institui a Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia; a Lei Estadual nº 11.476/09, que dispõe sobre a criação da Política de Desenvolvimento do Turismo Sustentável nas Áreas de Proteção



Ambiental do Estado da Bahia; a Lei Estadual nº 10.431/06, que dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade; a Lei Estadual nº 7.799/01, que institui a Política Estadual de Administração dos Recursos Ambientais e a Lei Estadual nº 12.050 de 07 de janeiro de 2011, que institui a Política sobre Mudança do Clima do Estado da Bahia.

Todos esses instrumentos legais perseguem princípios, diretrizes e objetivos, produzem instrumentos de planejamento, e convergem para a adoção de técnicas e tecnologias preocupadas com a sustentabilidade ambiental, energética, social e cultural, além da valorização da participação dos cidadãos na sua implementação.

A grande motivação e desafio que ora se estabelece é a de conceber a prestação dos serviços públicos de saneamento básico de forma que o compromisso com as futuras gerações seja um objetivo claro, que respalde as escolhas dos usuários, as ações dos poderes executivos e os conteúdos dos instrumentos regulatórios e os planos para o futuro da área do saneamento.

### 6.1.3 Esfera Municipal

O município de Lajedinho, apesar de não possuir lei específica que defina a política municipal de saneamento básico, possui leis que ordenam as questões em diversas áreas e que são importantes para o planejamento dos serviços públicos de saneamento básico, como a Lei Orgânica Municipal de Lajedinho, que define a organização administrativa e a divisão territorial.

Uma lei muito importante que ordena questões relacionadas ao saneamento é a Lei Municipal nº 0178/2012, que institui o Código de Saúde do município. No Código de Saúde, o Título V é dedicado ao Saneamento e Meio Ambiente, subdividido em capítulos que determinam como devem ser realizadas, no município, as atividades relacionadas ao abastecimento de água (Capítulo I), do esgotamento sanitário e destino final dos resíduos líquidos e sólidos (Capítulo II) e do controle da poluição do meio ambiente (Capítulo III). Esses capítulos definem aspectos que já apontam a correlação existente entre a saúde e o saneamento.

Outro instrumento importante é o Código de Postura, Lei Complementar nº 001/2012, que institui o novo Código de Posturas e Meio Ambiente, regulamentando o Poder de Polícia do município. Nele, estão definidas as atividades que devem ser passíveis de autorização do município para serem realizadas, fundamental para o acompanhamento das demandas associadas aos serviços de saneamento básico.

As questões ambientais possuem um conjunto de instrumentos legais, como a Lei Municipal nº 230/2016, que estabelece a Política Municipal do Meio Ambiente e da Proteção à



Biodiversidade, institui o Fundo Municipal do Meio Ambiente (FMMA) e cria o Sistema Municipal do Meio Ambiente (SISMUMA); o Decreto nº 005/2016, que dispõe sobre o regulamento da Lei Municipal nº 230/2016, definindo regras para o licenciamento ambiental no município e ainda a Lei Municipal nº 231/2016, que cria o Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA).

O município já possui também seu Plano Diretor de Desenvolvimento, sancionado pela Lei Complementar 004/2018, que dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do município de Lajedinho e dá outras providências. Por meio de seus estudos, o planejamento em saneamento será feito com base na lógica de desenvolvimento urbano planejado para o município.

Apesar de não definirem normativas de atuação dentro do território municipal, a Lei Estadual nº 0278/2018 estabelece o convênio de cooperação técnica entre o município e o Estado da Bahia, autorizando a gestão associada para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, dando bases para a assinatura do contrato de programa com a Embasa no momento em que todas as condicionantes foram atendidas. Outra lei com a mesma função é a Lei Estadual nº 0277/2018, que ratifica o protocolo de intenções para a participação do Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Piemonte do Paraguaçu, formando as bases para o andamento das ações consorciadas no território regional.

## **6.2 Gestão dos Serviços de Saneamento Básico no município**

No município de Lajedinho, a gestão dos serviços públicos de saneamento básico tem organização pulverizada nos setores da prefeitura. Assim, apesar de contar com diferentes instrumentos de gestão do território, não os utilizam para a prática integrada no desenvolvimento do saneamento básico. O município não possui uma política municipal de saneamento básico, com os instrumentos previstos e necessários. Dessa forma, o planejamento ocorre, em sua maioria, na lógica do prestador de serviços, sem participação efetiva do poder público municipal, que deveria cumprir a função de integrar pelo planejamento e conduzir a ação do grupo de entes executores.

A prestação do serviço de abastecimento de água é delegada à Embasa por meio do convênio de cooperação entre o município e o Estado da Bahia, firmado pela Lei Municipal 0278/2018, que autoriza a gestão associada para os serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

A regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário foi delegada para Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia



(Agersa), pelo mesmo dispositivo legal. Como a Agersa ainda não efetivou sua regulação nas quatro componentes de saneamento básico, permanece a lacuna na regulação dos serviços de manejo de resíduos sólidos, limpeza pública e manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

As atividades relativas à operacionalização dos serviços de saneamento básico são desenvolvidas pela Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos (SEINFRA). Para o abastecimento de água na zona rural, esse serviço é prestado sem a orientação de um instrumento legal, por associações comunitárias, com coparticipação financeira do poder público local, por meio da SEINFRA.

Para o esgotamento sanitário, a Secretaria cumpre a função de acompanhamento da execução de obras para a construção de soluções coletivas, no caso dos loteamentos novos que foram construídos na Sede municipal. Atualmente, a Embasa está operando a Estação de Tratamento de Esgoto, que passará a ser regulada pela Agersa. Para o restante dos domicílios do município, a principal solução individual utilizada é a fossa absorvente, enquanto outros domicílios fazem ligação direta para a rede de drenagem urbana. A SEINFRA não realiza acompanhamento específico para as soluções individuais, deixando uma lacuna importante de acompanhamento dessas atividades.

Para a prestação dos serviços de resíduos sólidos, a SEINFRA conta com uma empresa contratada via licitação para executar as atividades de coleta, armazenamento, transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Dessa maneira, a Secretaria cumpre a função de fiscalização da atuação da empresa executora do serviço, por meio do contrato de prestação de serviço. Esse é o instrumento que define as regras da prestação do serviço no município. Por sua vez, o serviço de drenagem é prestado de forma direta pela SEINFRA, sem qualquer regulação ou fiscalização de suas atividades.

No esforço de entender como é desenvolvida e quais instrumentos legais são utilizados na gestão do saneamento básico municipal, o Quadro 4 foi produzido de maneira coletiva. Ele apresenta como é entendida a organização dos serviços por componente do saneamento básico, resultado da reflexão realizada pelos comitês responsáveis pela elaboração do PMSB. Ao observar as informações apresentadas no quadro é possível inferir que a gestão acontece de maneira desestruturada no município.

**Quadro 4 – Organização dos serviços por componente do saneamento básico do município de Lajedinho**

Organização dos Serviços	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Águas Pluviais	Manejo de Resíduos Sólidos
Existe política municipal na forma de lei?	Não	Não	Não	Não
Existe um plano para os quatro serviços?	Não	Não	Não	Não
Existe plano específico?	Não	Não	Não	Não
Quem presta o serviço?	Embasa (urbana e rural) Prefeitura (rural) Gabinete do Prefeito	Prefeitura – Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos Embasa	Prefeitura – Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos	Prefeitura – Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos, através da Empresa Terceirizada Limpol, e RSS – Secretaria Municipal de Saúde, através da Retec
Existe contrato (*) firmado?	Sim – Embasa		Não	Sim – Limpol e Retec
Qual a data de vencimento do contrato?	Embasa – 2023		Não	Limpol – 28/12/19 Retec – 28/12/19
Qual o tipo de contrato?	Concessão		Não	Contrato de Prestação de Serviços por licitação
Existe a definição de metas de expansão?	Não	Não	Não	Não
Qual agente definiu essas metas?	Não	Não	Não	Não
O serviço é cobrado?	Sim – Embasa		Não	Não
De que forma (taxa, tarifa, outro preço público)?	Tarifa da Embasa	Não tem cobrança	Não tem cobrança	Não tem cobrança
Existe controle da qualidade da prestação dos serviços, em termos de regularidade, segurança e manutenção?	Sim	Não	Não	Sim
Quem define os parâmetros para este controle?	Portaria de Consolidação nº 05, Anexo XX e Agersa	Não	Não	Contrato de Prestação de Serviços



Organização dos Serviços	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Águas Pluviais	Manejo de Resíduos Sólidos
Existe entidade de regulação instituída?	AGERSA		Não	Não
Quem fiscaliza os serviços prestados?	AGERSA		Não	Comissão de Contrato da Prefeitura
Onde o morador faz suas reclamações?	Escritório Local da Embasa, e através de ligação telefônica 0800 Também na Prefeitura por ligação telefônica (75) 3327-2126 e pessoalmente	Prefeitura por ligação telefônica (75) 3327-2126 e pessoalmente	Prefeitura por ligação telefônica (75) 3327-2126 e pessoalmente	Prefeitura por ligação telefônica (75) 3327-2126 e pessoalmente. Também a Empresa Limpol
Existe participação social na gestão do saneamento?	Não	Não	Não	Não
Ocorreu alguma conferência municipal?	Não	Não	Não	Não
Existe um conselho municipal que discute a pauta do saneamento?	Não	Não	Não	Não

Fonte: Comitê Executivo/PMSB, Lajedinho/BA, 2018.

Ao inferir sobre o nível de organização da gestão dos serviços de saneamento básico no município, o comitê reflete sobre os princípios definidos na Lei Federal nº 11.445/07 para a gestão desses serviços, e avalia qual o grau de conformidade legal do município, como mostra o Quadro 5. Ao observar o quadro, é possível verificar que a percepção dos comitês é a de que a conformidade de atendimento dos princípios é de deficiente a inexistente, o que converge com o entendimento sobre a organização dos serviços, já que organizar a gestão faz parte das orientações e princípios previstos nas Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

**Quadro 5 – Grau de conformidade legal dos serviços, por componente do saneamento básico no município de Lajedinho**

PRINCÍPIO LEGAL	GRAU DE CONFORMIDADE LEGAL										
	Abastecimento de Água		Esgotamento Sanitário		Manejo de Águas Pluviais			Manejo de Resíduos Sólidos			
Universalização do acesso ao saneamento básico		X			X				X		X
Integralidade dos 4 serviços (AA, ES, AP, RS)		X			X			X			X
Adequação à saúde pública e à proteção ao meio ambiente		X				X			X		X
Disponibilidade em todas as áreas do manejo de águas pluviais								X			
Adequação às peculiaridades locais e regionais dos processos e técnicas		X			X			X			X
Articulação com outras políticas públicas		X			X			X			X
Eficiência e sustentabilidade econômica		X				X			X		X
Tecnologias apropriadas (gradualismo e capacidade de pagamento)											
Transparência e processos decisórios institucionalizados		X			X			X			X
Controle Social			X			X			X		X
Segurança, qualidade e regularidade		X			X			X			X
Integração do saneamento básico com a gestão dos recursos hídricos			X			X			X		X

Fonte: Comitê Executivo/PMSB, Lajedinho/BA, 2018.

Legenda:

Satisfatório = cor verde;

Deficiente = cor amarela;

Inexistente = cor vermelha

Todos esses entendimentos demonstram que o comitê tem ciência do grande desafio que se coloca para o município, já que para estruturar a gestão dos serviços de saneamento básico terá de implementar e investir em ações de melhoria da gestão, com capacitações e contratação de equipe, implantação de infraestruturas e mudança nas lógicas já estabelecidas no município.



## 7 SERVIÇO PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Este capítulo, retirado do Produto C – Diagnóstico Técnico-Participativo, objetiva a apresentação das informações gerais do componente sistema de abastecimento de água, entre elas: descrição geral dos serviços atualmente existente; principais deficiências e problemas detectados; qualidade da água distribuída; rede hidrográfica do município, consumo e demanda de abastecimento de água; plano diretor de abastecimento de água; estrutura organizacional do serviço; situação econômico-financeira; e, indicadores da prestação de serviços.

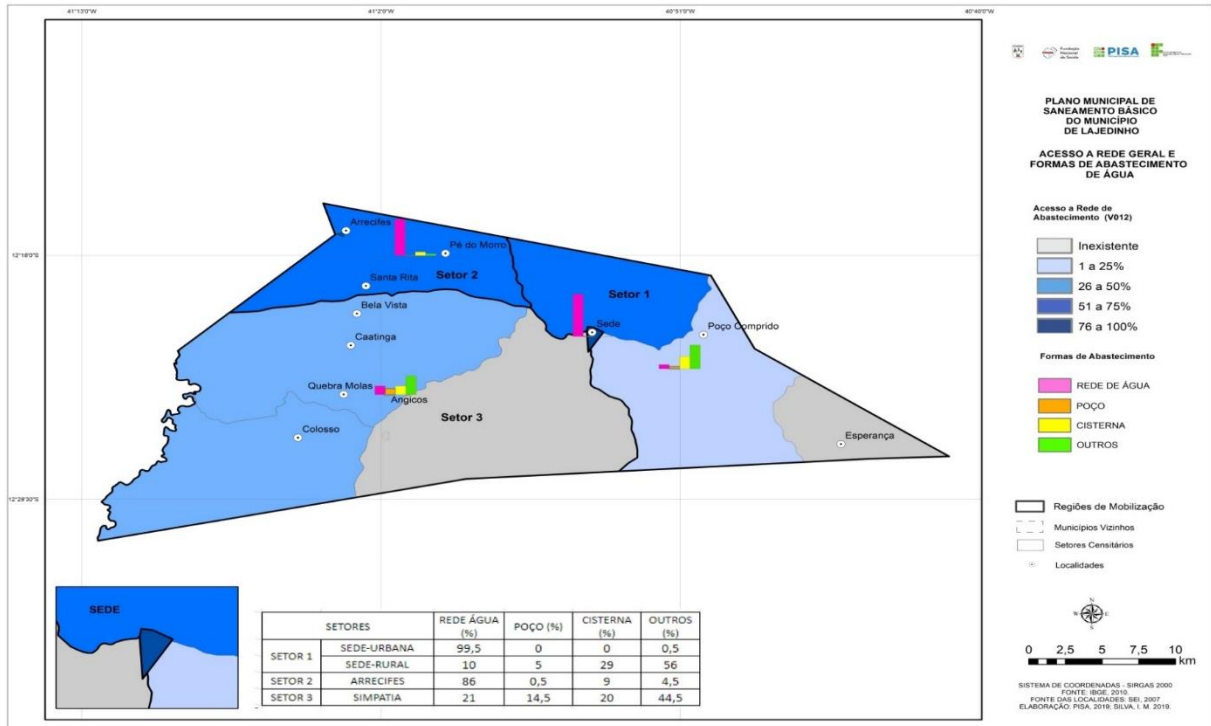
### 7.1 Descrição Geral dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água Potável

O município de Lajedinho tem uma grande área de seu território atendido pelo sistema de abastecimento de água operado pela Embasa. Algumas localidades rurais são abastecidas por soluções coletivas de abastecimento, utilizando manancial subterrâneo, em sua maioria, por meio de poços. Para as localidades rurais à oeste, região que faz fronteira com o município de Ruy Barbosa, a principal solução alternativa é o abastecimento por carro pipa em cisternas de captação de águas de chuva.

A análise da distribuição territorial do acesso ao abastecimento a água, com base a nos dados gerados no Censo de 2010, permite o entendimento de como se dá a distribuição da infraestrutura no território, facilitando a identificação das áreas de maior déficit, como pode ser observada na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, enquanto a Figura 32 ilustra a rede de distribuição de água.

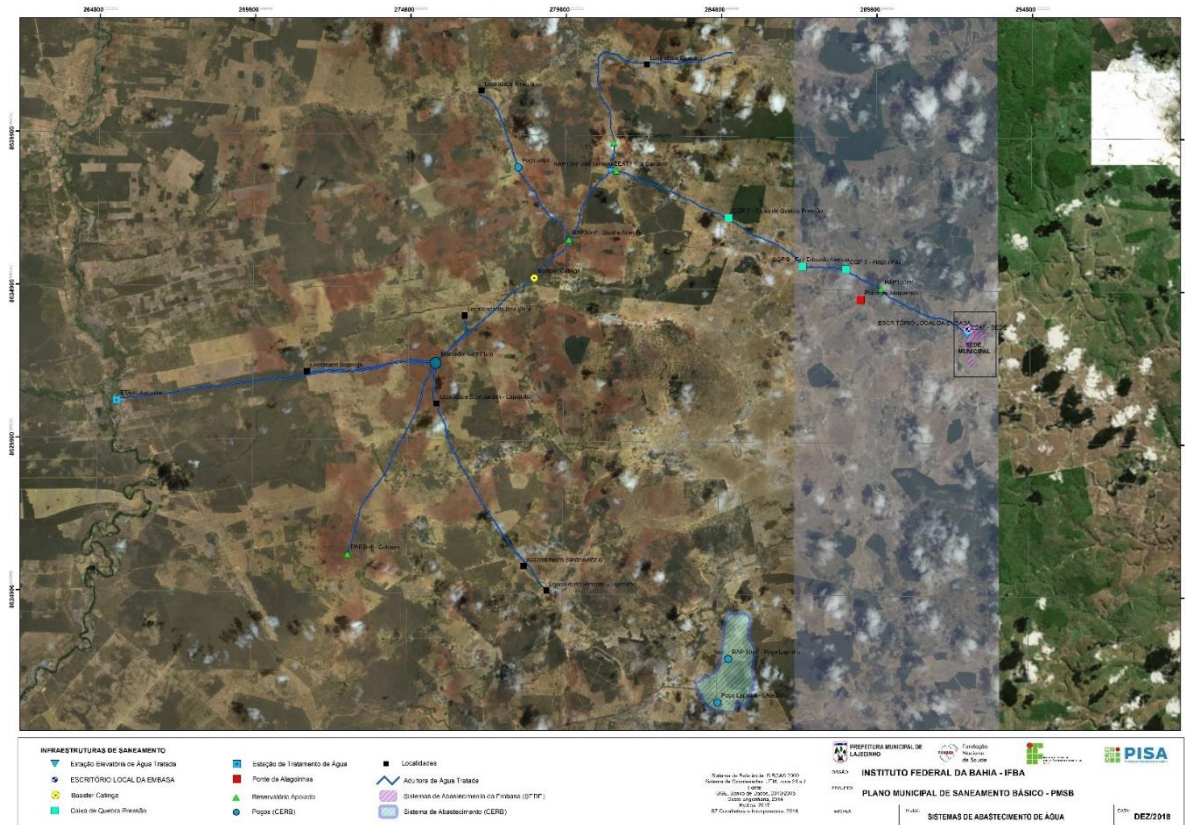
Verifica-se, assim, que em grande parte do território, o acesso à água é realizado por meio de soluções alternativas, coletivas e individuais. O acesso à rede de abastecimento é concentrado nas regiões com maior contingente populacional, a exemplo da Sede municipal e algumas localidades maiores que estão próximas à adutora de água do sistema da Embasa.

**Figura 31 – Acesso a Abastecimento via rede geral e Formas de abastecimento de água no município de Lajedinho, Censo 2010.**



Fonte: PISA, 2018.

**Figura 32 – Rede de distribuição de água do município de Lajedinho**



Fonte: PISA, 2018.

Ao observar a Tabela , pode-se afirmar que aproximadamente 55% dos domicílios são contemplados por abastecimento via rede geral, e perceber como as soluções alternativas de abastecimento ainda têm um papel importante na garantia do acesso à água.

**Tabela 2 – Domicílios por Tipos de abastecimento de água, Lajedinho/BA, Censo 2010**

TIPOS DE ABATECIMENTO	DOMICÍLIOS	%
Abastecimento via rede geral (v012)	611	54,85%
Poço ou nascente (v013)	71	6,37%
Via cisterna (v014)	147	13,20%
Outros (v015)	285	25,58%
Total	1.114	100,00%

Fonte: Censo, 2010.

Nessa direção, os investimentos realizados para a ampliação do acesso a soluções alternativas podem ser verificados pela execução do Programa Primeira Água, que implantou cisternas para captação e armazenamento de água da chuva para o consumo humano, destinadas a famílias de baixa renda. Essa solução alternativa impacta na melhoria da qualidade da água consumida, quando reduz a incidência de doenças em adultos e crianças, eleva a autoestima da população e promove a dignidade.

O Programa priorizou, inicialmente, a população em situação de extrema pobreza nessa região, uma vez que esta não se encontra no semiárido. O município de Lajedinho, de acordo com o IBGE 2010, tem 11,3% de sua população em situação de extrema pobreza, equivalente a 939 habitantes, ou aproximadamente 275 famílias, que se encaixaram em um dos critérios para implantação das 275 cisternas pelo Programa.

Ao verificar a desigualdade de acesso aos serviços de abastecimento de água, podemos entender a importância da ampliação desse sistema no município. Assim, observa-se um esforço na ampliação da rede para a distribuição em todo o seu território, mesclando para a sua produção de água, os mananciais superficiais e subterrâneos disponíveis. A operação desses sistemas e soluções se divide entre a Embasa e o poder público local, através da SEINFRA. Atuam, ainda, a sociedade civil, organizada em associações, e o Exército, que colabora com o atendimento por carros pipas para suprimento das cisternas.

#### 7.1.1 Prestação do serviço pela Embasa

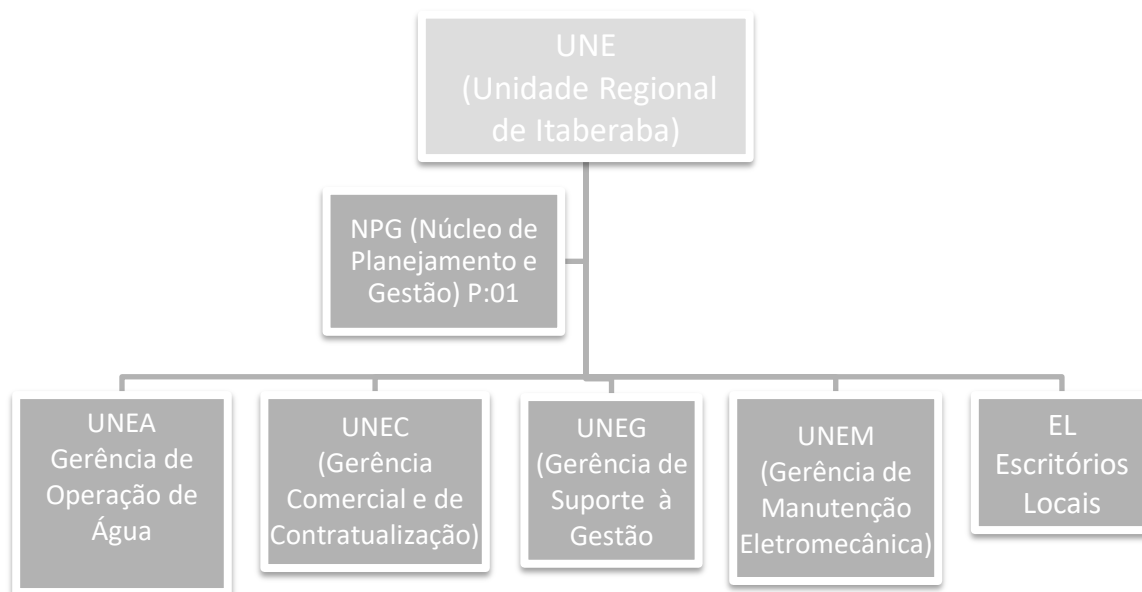
A Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A, Embasa, é uma empresa de economia mista de capital autorizado, pessoa jurídica de direito privado, tendo como acionista majoritário

o Governo do Estado da Bahia. A Lei Estadual nº 11.172, de 01 de dezembro de 2008, instituiu princípios e diretrizes da Política Estadual de Saneamento Básico e disciplinou o convênio de cooperação entre entes federados, para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico, através da Embasa.

O contrato de concessão entre o município de Lajedinho e a Embasa encontra-se vigente, com vencimento em 22/07/2023. A gestão associada entre entes federados e a autorização de delegação da regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário estão devidamente regulamentadas por instrumento legal, a Lei Municipal 0278/2018. Portanto, assim que o município concluir a elaboração do PMSB poderá iniciar o processo de modificação de sua relação com o prestador, que passará da concessão para a cooperação técnica, com a assinatura do contrato de programa, conforme preconizam os marcos legais.

Na estrutura da Embasa, o município de Lajedinho está ligado à Unidade Regional de Itaberaba (UNE), inserido na Diretoria de Operação do Interior (DI), como mostra a Figura 33.

**Figura 33 – Estrutura organizacional da Embasa**

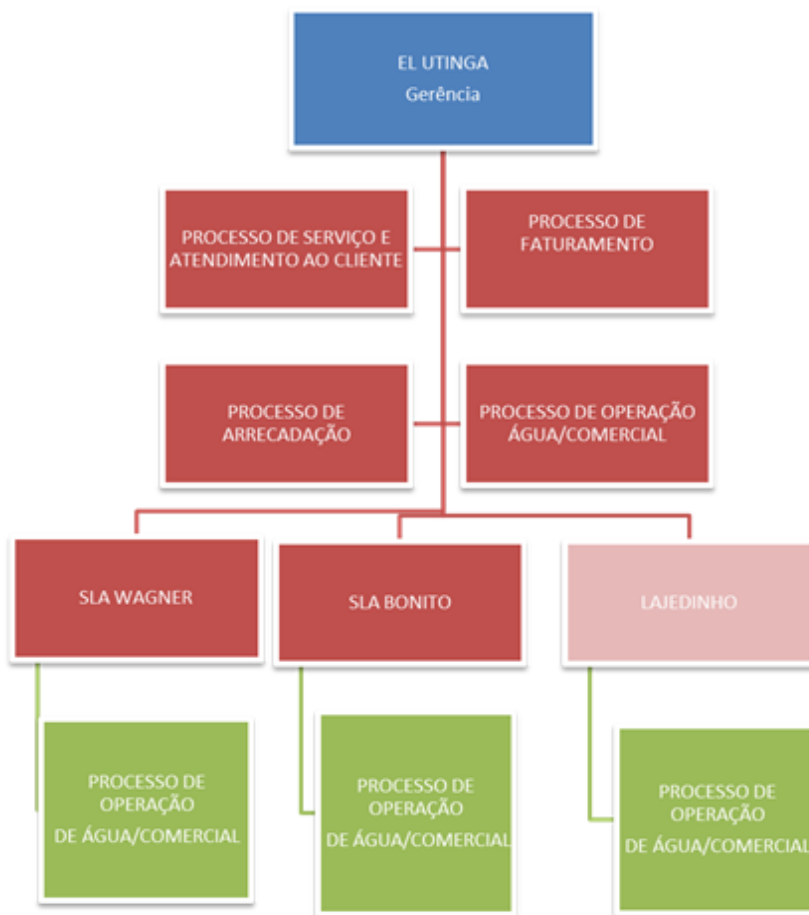


Fonte: Embasa, 2018

A gerência do sistema é compartilhada por outros municípios, além de Lajedinho. O mesmo gerente é responsável pelos sistemas dos municípios de Wagner, Bonito e Utinga. O Escritório Local do município de Utinga é utilizado como base para a gerência local. Em Lajedinho, o escritório local está situado próximo ao Loteamento Dermeval Rocha da Silva. A estrutura física desse escritório é composta por loja de atendimento, um pequeno almoxarifado

e banheiro. Todo o material com maior volume ou peso, utilizado na manutenção do sistema, fica armazenado entre o escritório de Utinga e a Unidade de Itaberaba. A Figura 34 mostra a divisão gerencial local da Embasa.

**Figura 34 – Divisão gerencial local da Embasa**



Fonte: Embasa, 2018

Além da gerência e outros funcionários, que se dividem entre os quatro municípios, a equipe local que atende exclusivamente o município de Lajedinho é formada por cinco funcionários terceirizados, distribuídos em: um agente de sistema água, um agente de sistema esgoto e três operadores de ETA.

A empresa dispõe de um Planejamento para Capacitação dos funcionários em todos os municípios onde opera sistema de água e esgoto. Esse planejamento acontece anualmente, por meio da elaboração de um Plano de Capacitação Profissional.

Para estabelecer um canal de atendimento com o usuário, a empresa disponibiliza um número 0800 para ligações telefônicas, a Loja Virtual, os SACs, e os escritórios locais nos municípios. Além disso, a população pode utilizar a Ouvidoria da empresa, que funciona através do sistema TAG de Gestão de Ouvidoria, onde o cidadão pode facilmente abrir um registro pela



internet, através do sitio [www.ouvidoriageral.ba.gov.br](http://www.ouvidoriageral.ba.gov.br), ou pelo telefone gratuito 0800 284 0011. Nesses canais, é possível acompanhar o andamento do pleito e cadastrar e-mail para obter resposta. Não há registros de manifestações de moradores de Lajedinho na Ouvidoria nos anos de 2017 e 2018. Em todo o estado, a estatística geral da ouvidoria tem o maior percentual em reclamações (77,55%), seguido de denúncias (14,85%), e solicitações (6,77%).

#### **7.1.1.1 Descrição do SAA da Embasa**

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA), operado pela Embasa, que atende ao município de Lajedinho é formado por quatro setores de distribuição de água na zona urbana: Francisco Soares, Loteamento Maria José, Loteamento Dermeval Rocha e Praça Higina.

Além da zona urbana, a Embasa também abastece grande parte da zona rural do município. As localidades rurais abastecidas são: Vila Santana, Sisal, Alagoinhas, Boa Vista, Caatinga, Quebra Viola, Colosso, Cajueiro I e II, Simpatia, Sem Terra (Nova Vida, Povoado do Assentamento Santo Antônio), Bom Jardim I, Arrecifes, Pov. Caetano, Pov. Faz. Pé do Morro e Km 102 (Povoado Águas Bela).

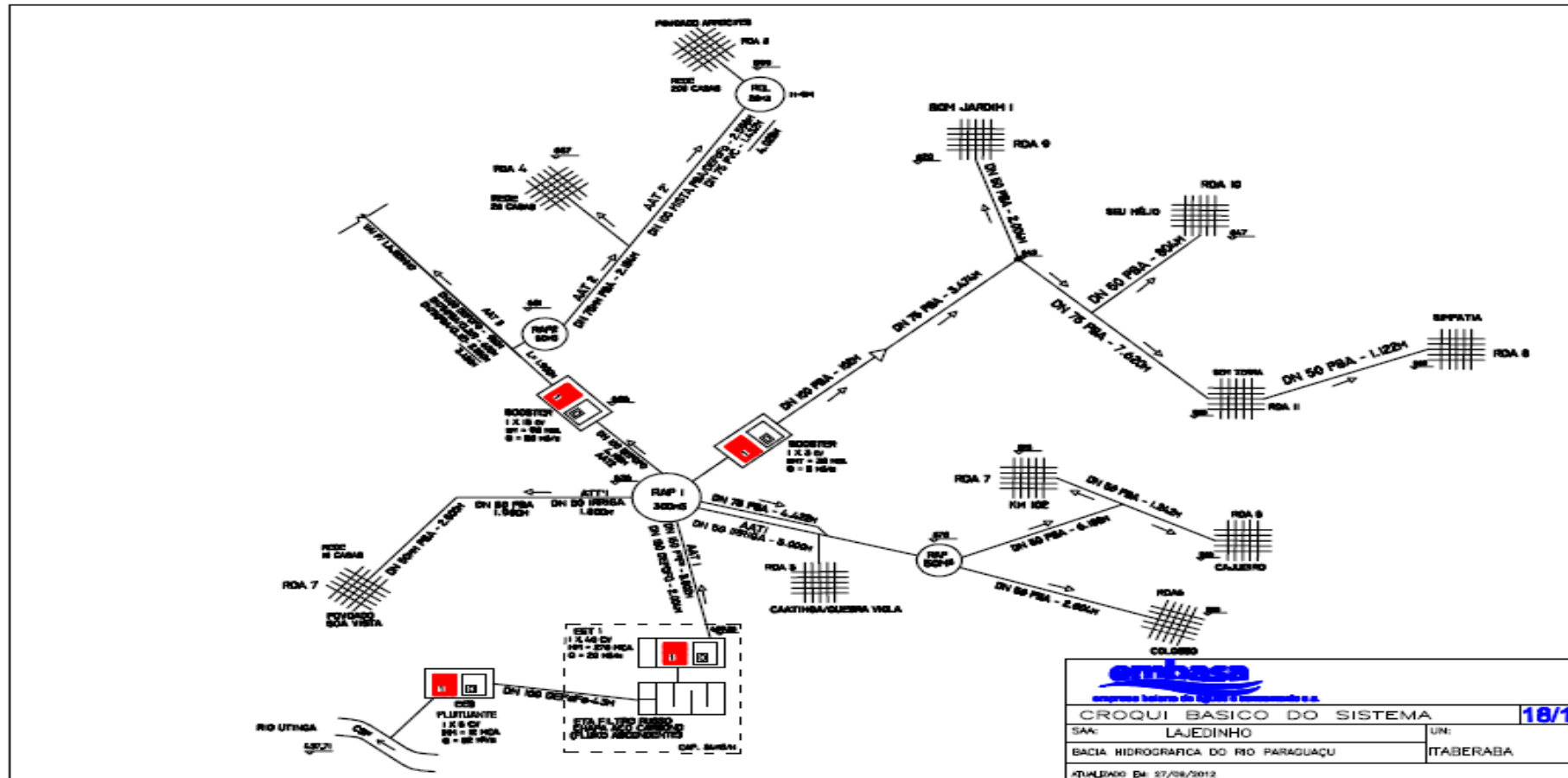
Os maiores povoados são Simpatia e Arrecifes. Em números, são apresentadas 1.401 ligações, entre urbanas e rurais. As ligações da zona urbana refletem uma cobertura de 100%. Considerando todo o município, a cobertura de atendimento é de 66%, segundo o gerente operacional do sistema.

Na zona urbana, existe um procedimento de manobras para abastecimento. Ao longo do dia, de acordo com o agente operacional local, se fazem necessárias manobras para abastecer os Loteamentos Maria José e Dermeval Rocha, que ficam nas cotas mais altas da sede. As manobras também são realizadas durante a manutenção de rede. Ainda que exista a necessidade destas, a zona urbana é abastecida diariamente. As localidades rurais têm uma frequência alternada de distribuição de água, de três a quatro vezes por semana.

A estrutura física do sistema é composta por uma unidade de captação através de fluante, seguida de uma estação de tratamento de água e quatro reservatórios de distribuição. O principal reservatório de distribuição está instalado na localidade rural de Catinga, com capacidade de 300m<sup>3</sup>. Próximo ao perímetro urbano da Sede municipal, fica instalado um reservatório de 150m<sup>3</sup>. A Figura 35 exibe um croqui do sistema operado pela Embasa.



Figura 35 – Croqui do sistema operado pela Embasa



Fonte: Embasa, 2018.

### 7.1.1.2 Captação

O SAA de Lajedinho, operado pela Embasa, utiliza manancial superficial, o rio Utinga, através de uma estrutura de captação de água por flutuante. Esse flutuante foi substituído há aproximadamente dois anos. O atual é de fibra de vidro, enquanto o anterior era metálico, e estava em avançado estado de deterioração, de acordo com o operador do sistema.

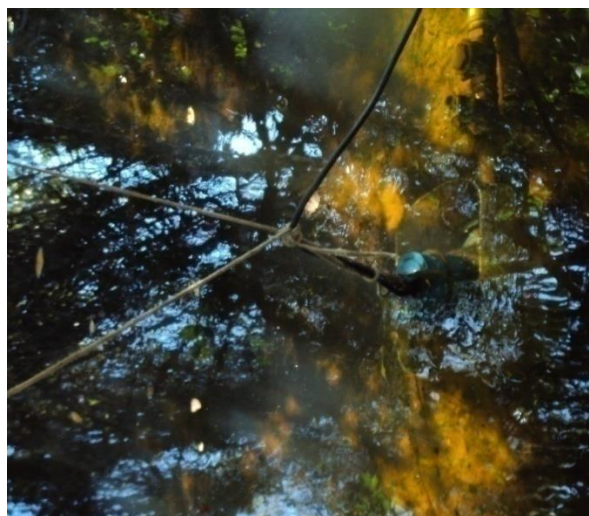
No ponto de captação, também foi construída uma pequena barragem de nível, feita de madeira e saco de areia. Para suprir o volume de água demandado pelo sistema, existe uma captação por bomba tipo sapo, no rio Bonito, que é acionada quando o volume na barragem está baixo. A Figura 36 mostra a estrutura de captação de água.

**Figura 36 – Estrutura de captação do SAA da Embasa – Lajedinho/BA.**

Captação por flutuante no rio Utinga



Captação por bomba submersa no rio Bonito





De acordo com a Embasa, a captação superficial no rio Utinga, na localidade de Chamego, está inserida em uma área com forte atividade agrícola por irrigação. Devido ao uso desordenado das margens do rio e do uso descontrolado da água para irrigação, houve uma redução considerável do volume de água disponível no rio, assim, a região apresenta conflito e disputa pelo uso da água. A intensificação de construções de barramento, ao longo do seu percurso, a montante do ponto de captação, tem provocado redução do nível da água, impactando a regularidade do abastecimento. Não há um estudo hidrológico do rio Utinga, para ajudar no planejamento do uso das águas pelo órgão gestor de águas, o que prejudica a operação do sistema.

O volume total captado diariamente é de 420m<sup>3</sup>, para um período de funcionamento de 21h/dia. A vazão captada é de 5,55L/s, o que equivale a 20m<sup>3</sup>/h. A Tabela 3 apresenta, de maneira resumida, as informações sobre a captação. Esse volume é prioritariamente captado no rio Utinga e suplementado quando necessário pelo rio Bonito. Como não é feito um controle de uso dos mananciais, não é possível inferir qual a participação efetiva do rio Bonito ao longo do processo de captação, informação que deve passar a ser gerada pelo operador do sistema.

**Tabela 3 – Tipo de captação, coordenadas e vazão captada - SAA de Lajedinho.**

<b>Tipo de captação</b>	<b>Coordenada Geográfica</b>	<b>Vazão captada</b>
Superficial (flutuante e bomba submersa)	11°58'49"S 38°49'24"W	5,55L/s
		20m <sup>3</sup> /h

Fonte: Embasa, 2018.

### 7.1.1.3 Adução

O sistema de adução é composto por rede adutora de água bruta (AAB) e de água tratada (AAT), que tem 43m e 28.500m de extensão, respectivamente. No caso da água bruta captada no rio Bonito, a adução é realizada por uma tubulação flexível, que a conduz por cerca de 200m até o início do sistema adutor do rio Utinga. O Quadro 6 apresenta os trechos, material da tubulação, extensão e regime de transporte.

**Quadro 6 – Descrição das partes do Sistema de adução do SAA de Lajedinho/Ba.**

<b>Trecho</b>	<b>Tipo de Adução</b>	<b>Material</b>	<b>DN</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Regime de transporte</b>	<b>Origem</b>
			<b>(mm)</b>			
Captação a ETA	AAB	DEFOFO	100	43	Recalque	Rio Utinga
EEAT1 – ETA à RAP 300m <sup>3</sup>	AAT-01	FOFO	150	8.500	Recalque	ETA



Trecho	Tipo de Adução	Material	DN	Extensão (m)	Regime de transporte	Origem
			(mm)			
RAP 300m <sup>3</sup> à Vila Santana	AAT-02	DEFOFO	100	8.000	Recalque	RAP 300m <sup>3</sup> (Catinga)
Uruguaiana à Lajedinho	AAT-03	DEFOFO	100	12.000	Gravidade	RAP 150m <sup>3</sup> (Uruguaiana)

Fonte: Embasa, 2018.

Para elevar a carga hidráulica e permitir o transporte da água, o SAA de Lajedinho possui quatro equipamentos: a estação elevatória de água bruta (EEAB), instalada no flutuante; a estação elevatória de água tratada (EEAT), instalada na área da ETA, que usa um reservatório apoiado de 100m<sup>3</sup>; o Booster, na localidade rural de Catinga, instalado para elevar a carga hidráulica do transporte e outro Booster, na localidade de Vila Santana, instalado para que a água chegue no RAP 150m<sup>3</sup>, que abastece a zona urbana do município. A Tabela 4 e a Figura 37 apresentam os equipamentos utilizados no sistema adutor de água que compõe o SAA de Lajedinho.

**Tabela 4 – Características dos Equipamentos do sistema adutor do SAA de Lajedinho.**

Tipo de estrutura	Trecho		Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Altura Manométrica (mca)	Potência (CV)
	Inicial	Final			
EEAB	RIO UTINGA	ETA	32	12	12
EEAT	ETA	RAP 300m <sup>3</sup>	20	270	40
BOOSTER (Catinga)	RAP 300m <sup>3</sup>	Vila Santana	8	30	3
BOOSTER (Vila Santana)	Vila Santana	RAP150m <sup>3</sup>	20	90	15

Fonte: Embasa, 2018.

De acordo com o operador do sistema, não há problemas estruturais no sistema adutor. Porém, trechos da rede adutora passam por propriedades rurais, dificultando o monitoramento e a manutenção dos equipamentos responsáveis pelo equilíbrio hidráulico do sistema.

**Figura 37 – Equipamentos do sistema adutor do SAA de Lajedinho/BA**

Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) na área da ETA



Booster da localidade de Catinga



Booster da localidade de Vila Santana



Fonte: PISA, 2018.

#### 7.1.1.4 Tratamento

Para o tipo de tratamento a ser utilizado no sistema de abastecimento de água, é necessário que sejam observados o enquadramento e a classificação da qualidade da água do manancial. Essa classificação é definida pela Portaria do Conama nº 357/2005. Os mananciais superficiais classificados como classe II necessitam de tratamento convencional, com todas etapas de tratamento previstas para alcançar os parâmetros exigidos para a potabilidade da água, entre elas: oxidação, coagulação, floculação, decantação, filtração, correção de pH, desinfecção e fluoretação.

No caso do sistema que abastece o município de Lajedinho, a primeira etapa de tratamento é a coagulação, que segue direto para a filtração, através de dois filtros Russo instalados logo acima do ponto de captação de água, dentro da área da ETA. Essa etapa é seguida pela correção de pH e pelo processo de desinfecção e fluoretação, que ocorre na entrada do Reservatório Apoiado (RAP) de 100m<sup>3</sup>. Este, por sua vez, funciona como sucção para elevatória de água tratada.

A área da Estação de Tratamento de Água (ETA), além dos Filtros Russo, EEAT e RAP 100m<sup>3</sup>, possui uma casa de química, com um pequeno laboratório de análises químicas para monitoramento da qualidade da água tratada, um banheiro e um depósito para guarda de produtos, como mostra as imagens apresentadas na Figura 38.

**Figura 38 – Estruturas da ETA do SAA da Embasa – Lajedinho/BA.**





Fonte: PISA, 2018.

A aplicação de cloro e flúor é feita de forma direta na linha de recalque, com bombas dosadoras para cada elemento químico. No total, são quatro bombas dosadoras para aplicação dos produtos, sendo uma em operação e outra de reserva, uma dupla para injeção do cloro e outra para injetar o flúor.

De acordo com o operador do sistema, a capacidade de tratamento é de 33m<sup>3</sup>/h, porém a vazão tratada atualmente é de 20m<sup>3</sup>/h, para um tempo de 21h de operação por dia, como mostra a Tabela .

**Tabela 5 – Estação de Tratamento de Água do SAA da Embasa – Lajedinho/BA.**

Nome da ETA	Tipo da ETA	operação/ dia	Localização e Coordenadas geográficas	Tipo de Tratamento	Capacidade Nominal	Nº de Filtros
ETA LAJEDINHO	Filtro Russo	21h	12°22'27"S 41°09'27"W	Coagulação Filtração, correção de pH, desinfecção e Fluoretação	33m <sup>3</sup> /h	2 Filtros Russo

Fonte: Embasa, 2018.

O operador do sistema informa que a lavagem dos filtros é feita a cada 24 horas ou sempre que comecem a apresentar perda de carga. Esta é monitorada pelas análises feitas a cada etapa do tratamento, na própria ETA, quando os valores de turbidez e cor se apresentam acima do usual para a etapa de filtração. O volume diário de água gasto durante o processo de lavagem dos filtros é de 14m<sup>3</sup>.

Ainda de acordo com o operador, a depender da característica da água bruta do manancial de captação em determinados períodos do ano, e pela limitação de operação da ETA próximo da sua capacidade nominal, o sistema pode apresentar dificuldades no processo de tratamento, o que requer uma atenção maior por parte dos operadores da unidade de tratamento.

#### 7.1.1.5 Reservação

O sistema possui oito reservatórios, a maioria do tipo reservatórios apoiados (RAP). Somente dois são reservatórios elevados (REL), nas localidades rurais do Arrecife e do Pé do Morro. Os reservatórios de Pé do Morro e Colosso estão desativados, por problemas estruturais. A capacidade de reservação total do sistema é de 630m<sup>3</sup>, divididos em oito unidades de reservação, conforme mostra o Quadro 7.

**Quadro 7 – Características dos Reservatórios que compõem o SAA operado pela Embasa.**

Reservatório	Tipo (REL/RAP)	Capacidade (m <sup>3</sup> )	Forma (retangular/circular)	Material
1	ETA (RAP)	100	Retangular	Concreto
2	Catinga (RAP)	300	Circular	Concreto
3	Colosso (RAP)	50	Circular	Concreto
4	Vila Santana (RAP)	50	Circular	Concreto
5	Arrecifes (REL)	20	Circular	Concreto
6	Caetano (RAP)	50	Retangular	Concreto
7	Pé do Morro (REL)	10	Circular	Concreto
8	Lajedinho (RAP)	150	Retangular	Concreto

Fonte: Embasa, 2018.

De acordo com o operador, não existem problemas nas estruturas de reservação, exceto nas estruturas instaladas na localidade de Colosso e Pé do Morro, como já informado anteriormente. A lavagem dos reservatórios é feita a cada seis meses, salvo em períodos críticos de abastecimento, obedecendo as determinações da NBR n° 5626/1998, bem como a NBR n° 16577/2017, que trata da segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados, uma vez que a realização das lavagens se dá nesse tipo de espaço

### 7.1.1.6 Rede de Distribuição

A distribuição de água tratada do SAA de Lajedinho é feita através de uma rede com extensão total de 5.191m, e apresenta uma variação de diâmetro nominal de tubulação de 60mm, 85mm, 110mm, 150mm e 160mm. A zona de maior pressão na área urbana é a Praça Higina e a de baixa pressão é o Loteamento Maria José. Além da Sede municipal, a distribuição de água é feita na zona rural nas localidades de Vila Santana, Sisal, Alagoinhas, Boa Vista, Caatinga, Quebra Viola, Colosso, Cajueiro I e II, Simpatia, Sem Terra (Nova Vida, Povoado do Assentamento Santo Antônio), Bom Jardim I, Arrecifes, Povoado Caetano, Povoado Fazenda Pé do Morro e km102 (Povoado Águas Bela).

A operação do sistema enfrenta dificuldades na distribuição devido ao subdimensionamento de alguns trechos e pela implantação de parte da rede na zona rural ter sido feita dentro de uma propriedade privada. Além disso, o volume de água disponível no rio Utinga, devido ao uso sem controle para irrigação, é insuficiente para a demanda atual do município. A distribuição de água na Sede é feita por setores, como mostra a Figura 39.

**Figura 39 – Setores de distribuição de água – Sede Municipal, Lajedinho/BA.**



Fonte: Embasa, 2018.

### 7.1.1.7 Informações Operacionais

Os dados operacionais do SAA operado pela Embasa apresentam um total de 2.702 habitantes atendidos pelo sistema (SNIS, 2016), o que corresponde a 65,67% da população estimada para o município de Lajedinho, que é de 3.808 habitantes para o ano de referência (IBGE, 2016). O índice de ligações ativas é de 66,81%, o mesmo valor para o de economias ativas residenciais. Outro dado relevante é o índice de perdas entre o volume produzido e o consumido, de mais de 45%, e do volume faturado, de aproximadamente 40%. O consumo total de energia elétrica do sistema é de 2,85kwh/m<sup>3</sup>. O consumo *per capita* no município de Lajedinho é de 82,95L/hab./dia. As informações referentes a ligações, atendimento, volumes e medições são apresentadas na Tabela 6.

**Tabela 6 – Informações operacionais do sistema operado pela Embasa**

População total atendida com abastecimento de água	2.702	hab.
Quantidade de ligações ativas de água	1.401	ligações
Quantidade de economias ativas de água	1.401	economias
Extensão da rede de água	5,19	km
Volume de água produzido	152.020	m <sup>3</sup> /ano
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	936	ligações
Volume de água micromedido	63.984	m <sup>3</sup>
Volume de água consumido	82.932	m <sup>3</sup>
Volume de água faturado	90.614	m <sup>3</sup>
Volume de água macromedido	152.020	m <sup>3</sup>
Quantidade de economias residenciais ativas de água	908	economias
Quantidade de economias ativas de água micromedidas	936	economias
Volume de água bruta exportado	0	m <sup>3</sup>
Volume de água tratada importado	0	m <sup>3</sup>
Volume de água tratada exportado	0	m <sup>3</sup>
Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água	7.263	m <sup>3</sup>
Quantidade de ligações totais de água	1.401	ligações
Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas	908	economias
Volume de serviço	0	m <sup>3</sup>
População urbana atendida com abastecimento de água	1.437	hab.
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água	2,85	kWh/m <sup>3</sup>
Consumo médio <i>per capita</i> de água	82,95	l/hab./dia

Fonte: SNIS, 2016.



### 7.1.2 Prestação Direta do Serviço pela Prefeitura

Os Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água (SSAA) implantados pela Cerb no município de Lajedinho foram transferidos para a prefeitura. Esta mantém a operação, atualmente, em alguns sistemas: Lagoa dos Negros, Pé do Morro, Fazenda Bauru, Lapinha, Piabas, Sisal, Lagoa do Buraco e Vila Santana. A Cerb disponibilizou a relação de poços do seu banco de dados, referente ao município de Lajedinho, como mostra a Tabela 7.

**Tabela 7 – Relação de Poços por localidade**

Localidade	Coordenadas N-S	Coordenadas E-O	Data Perfuração	PROF	NE	ND	Vazão TB	Vazão Perfuração
	( ° ' ")	( ° ' ")		(m)	(m)	(m)	(m³/h)	(m³/h)
Angico I	122214	410149	25/04/1984	150	97,00	131,00	2,64	
Arrecife II	121704	410244	12/09/1996	203	128,70	149,49	2,3	
Assentamento Santo Antônio I	122507,1	410155,7	07/09/2009	180	104,60	106,21	0,48	2,4
Colosso III	122516	410541	25/04/1993	200	79,75	174,00	0,79	1,75
Fazenda Conceição (Mário)* I	122018	404536	03/10/1981	70	0000,00	0057,80	1,11	
Fazenda Mocozeira (Dinamar)* I	122830	411205	16/05/1984	163	23,06	63,84	4,78	
Fazenda Pau D'arco (Felíssimo)* I	122105	410016	17/06/1984	180				0,3
Fazenda Pau D'arco (Felíssimo)* II	122045	410112	27/09/1984	135	0084,40	0132,00	3,19	
Fazenda Vera Cruz (Antônio)* I	122356	404425	17/03/1984	70				0,15
Fazenda Vera Cruz (Antônio) II	122356	404434	18/03/1984	70	0000,00	0060,47	0,43	
Fazenda Vila Brasília (Pedro) I	122541	404734	19/03/1984	70				0,2
Lagoa Do Buraco III	122438,70	405546,20	05/06/2016	121	0,00	80,85	1,21	
Lagoa Do Negro I	121339	405736	04/02/2002	124,6	31,31	65,56	12,16	18
Lapinha I	122750	405846	23/02/2004	200	25,90	114,20	3,38	3,6
Mata Verde I	121212	410238	23/03/1984	150				
Pé do Morro I	121741	410047	08/09/2001	218	103,75	138,00	4,53	

Localidade	Coordenadas N-S	Coordenadas E-O	Data Perfuração	PROF	NE	ND	Vazão TB	Vazão Perfuração
	( ° ' ")	( ° ' ")		(m)	(m)	(m)	(m³/h)	(m³/h)
Assentamento Piabas	122335,3	410839,7	16/06/2013	150	30,54	80,88	7	16
Sede V	121743	405950	23/03/1993	216	0100,64	0156,46	7,99	
Sede IV	121759	405953	23/09/1984	180	0089,76	0121,25	10,98	
Sede III	122121	405415	12/06/1984	70	0000,00	0053,13	0,57	
Sede I			12/10/1972	50	5,40	44,00	0,77	
Simpatia (Faz.) I	121835	410209	25/05/1981	150	41,55	0051,86	14,94	
Sisal I	121828	410212	19/08/1982	200	113,21	181,11	0,64	
Sisal II	121819,3	410219,5	19/12/1998	198	106,94	129,16	1,76	
Vila Brasília Ou Vila Nova Brasília I	122642	405007	03/08/1985	70	0004,32	0052,63	3,74	
Vila Santana I	121805,6	410043,2		215	101,44	125,95	4,82	

Fonte: Cerb, 2018

De acordo com os técnicos da prefeitura, uma parte da população da zona rural é atendida por soluções coletivas de abastecimento de água, com utilização de água subterrânea e tratamento simplificado por desinfecção. Todas as soluções coletivas têm operadores locais, moradores da própria comunidade, que não são remunerados, mas recebem da prefeitura apoio financeiro, para custear insumos, e logístico, para executar as atividades necessárias para o funcionamento da solução. No município de Lajedinho, existem alguns sistemas operados pela prefeitura, como mostra a Tabela 8:

**Tabela 8 – Relações das Soluções Coletivas<sup>1</sup> operadas pela Prefeitura – Lajedinho/BA**

SSAA	Ano de abertura	Vazão Estimada l/h	Número de famílias atendidas	Reservatórios (m³)
Lagoa dos Negros	2002	12.160	17	10m³
Pé do Morro	2016	1.400	35	10m³
Lapinha	2005	3380	17	Sem registro
Piabas	2013	7000	35	Sem registro
Fazenda Bauru	Sem informação	4.000	10	Sem registro
Sisal	2016	1760	23	10m³
Lagoa do Buraco	2017	1210	32	Sem registro
Vila Santana	2016	4.820	-	10m³

Fonte: PISA, 2018

<sup>1</sup> - Informações disponibilizadas pela prefeitura com base em dados atualizados da Cerb.

O somatório da vazão estimada dos poços, apresentado na Tabela 8, revela um volume total disponível de água de 35.730L/h, superior ao volume de água do SAA operado pela Embasa, de 20m<sup>3</sup>/h. Como essas comunidades fazem outros usos da água, a exemplo de dessedentação animal e irrigação de culturas, uma parte dessa água pode ser destinada a esses usos.

A Figura 40 e a Figura 41 mostram alguns dos poços que fornecem água para as Soluções Simplificadas de Abastecimento de Água (SSAA) com tratamento simplificado, operados pela sociedade e prefeitura.

**Figura 40 – Unidades de captação das Soluções Coletivas de Abastecimento de Água Comunidades de Lagoa dos Negros, Vila Santana e Sisal, Lajedinho/BA.**

Poço de Lagoa dos Negros



Poço de Vila Santana



Poço do Sisal



Fonte: PISA, 2018.

**Figura 41 – Unidades de captação das Soluções Coletivas de Abastecimento de Água das Comunidades de Piabas, Simpatia e Lapinha, Lajedinho/BA.**

Poço de Piabas



Poço da Fazenda Bauru



### Poço da Lapinha



Fonte: PISA, 2018.

A Solução Coletiva de Abastecimento de Água da localidade rural de Sisal abastece 23 famílias, o que equivale a aproximadamente 80 habitantes. Nessa solução, o tratamento é feito por meio de dessalinizador, instalado pela Cerb em 2018. Além dos moradores da localidade do Sisal, os residentes nas localidades de Pé do Morro e Vila Santana são beneficiados com essa solução de abastecimento de água potável. A Figura 42 mostra as instalações para realização do tratamento da água.

**Figura 42 – Solução Simplificada de Abastecimento de Água (SSAA) de Sisal**



Fonte: PISA, 2018

A água do sistema é captada de um poço de água salobra e segue para o processo de tratamento de dessalinização, composto por três reservatórios. A eficiência do tratamento é de 30%, portanto 70% de toda água captada não pode ser utilizada para consumo humano. Esse rejeito de água salinizada serve para dessedentação de animais. Existe um bebedouro para animais de criação a aproximadamente 20m do local de tratamento, que recebe a água descartada. A excedente escoa pelo terreno.

A distribuição da água é feita por meio da utilização de fichas. Cada uma libera 20 litros de água, que costumam ser reservados em bombonas ou galões de água mineral, conforme Figura 43. A responsável pela operação do dessalinizador reside em frente à unidade. Ela controla e distribui as fichas para as famílias. Seis meses após a inauguração, de abril até outubro, já foram utilizadas 765 fichas, totalizando um volume de 15.300L de água potável distribuída pela solução de abastecimento.

**Figura 43 – Distribuição de água através de ficha SSAA de Sisal – Lajedinho/BA**



Fonte: PISA, 2018.

De acordo com a operadora da solução, regularmente os técnicos da Cerb passam para monitorar o funcionamento do sistema. Por ser novo, o dessalinizador ainda não necessitou de manutenção técnica. O poço que fornece água ao sistema funciona através de gerador de energia movido a óleo diesel, com um consumo mensal de 40 litros de óleo. A instalação elétrica para

o funcionamento com a energia distribuída pela concessionária encontra-se em fase de conclusão, o que permitirá a retirada ou manutenção do gerador, para ser utilizado em caso de emergência. O sistema de tratamento do dessalinizador funciona com energia elétrica, com um gasto mensal médio de energia de R\$15,00. A prefeitura arca com as despesas da conta de energia e do óleo diesel.

Na localidade de Sisal, as residências costumam ter cisternas construídas pelos próprios moradores, como demonstra a Figura 44. A água pluvial captada é utilizada para dessedentação animal e atividades domésticas. Além disso, algumas casas são abastecidas pela Embasa e possuem reservatórios próprios. Porém, o abastecimento é intermitente, costumando passar até 20 dias sem abastecimento.

**Figura 44 – Cisterna e reservatório de um dos domicílios em Sisal**



Fonte: PISA, 2018.

### **7.1.2.1 Informações Operacionais**

Na análise dos dados operacionais das SSAA operados diretamente pela prefeitura, ao se aplicar a densidade domiciliar rural de 3,50hab./domicílio (IBGE, 2010) pelo total de 503 domicílios rurais, tem-se um número de 1.760 habitantes. Não foi fornecido o número de ligações ativas, o que ajudaria a mensurar de maneira mais assertiva a população total atendida pelos sistemas. Outro dado relevante que não foi mensurado é o índice de perdas do sistema.

Como a prática de coleta de dados do abastecimento de água no município ainda é incipiente, não foi possível obter o gasto com energia elétrica pelos sistemas nem o gasto com operadores. O mesmo houve com o período de operação das bombas, estimando-se, portanto, o tempo de 6h de funcionamento diário com base em informações coletadas durante as visitas.

No caso da solução de Lagoa dos Negros, foi necessário adotar o per capita de 110L/hab./dia com base nos valores das outras localidades, e a partir desse valor calcular o volume de água produzido. O consumo per capita dos sistemas operados com apoio da prefeitura varia entre 102,9 e 244,1L/hab./dia, calculado a partir do volume produzido e da população atendida, já que não existe a micromedição do consumo para uma estimativa mais exata. As informações referentes à população atendida, número de ligações, volume produzido e consumo per capita são apresentadas na Tabela 9.

**Tabela 9 – Informações Operacionais das SSAA operados pela Prefeitura**

Informação	Unidade	Lagoas dos Negros	Pé do Morro	Lapinha	Piabas	Sisal	Lagoa do Buraco	Total
População total atendida com abastecimento de água	hab.	60	122	60	122	80	112	556
Quantidade de ligações	ligações	17	35	17	35	23	32	159
Volume de água produzido	m <sup>3</sup> /dia	6,6	10,8	14,4	10,8	10,8	12	65,4
Consumo médio per capita de água	L/hab./dia	110,0	102,9	244,1	102,9	135	107,1	125,5

Fonte: PISA, 2018.

### 7.1.3 Deficiências do serviço de abastecimento de água potável

Para identificar e analisar as principais deficiências na prestação dos serviços de abastecimento de água, foi feita uma sistematização dos dados técnicos e dos resultados das reuniões setoriais, no Quadro 8 .

**Quadro 8 – Resumo das deficiências observadas nos serviços de abastecimento de água**

Tipo de Deficiência	Zona Urbana	Zona Rural
Qualidade da água bruta captada em função da situação da fonte usada (manancial, poço, nascente)	Podem alterar a qualidade da água em função do uso inadequado de fertilizantes e agrotóxicos ao longo da bacia.	Mesmo problema





<b>Tipo de Deficiência</b>	<b>Zona Urbana</b>	<b>Zona Rural</b>
Em relação à proteção do entorno, presença de carga orgânica e de poluentes em níveis inaceitáveis	O manancial que abastece a zona urbana é entendido como classe II, já que não foi enquadrado a partir da elaboração do plano de Bacia. Apesar dos conflitos de uso, não foi identificada a presença de poluentes em níveis alarmantes no manancial	Na zona rural, os problemas são mais relacionados à qualidade da água dos poços, em sua maioria com dureza elevada, o que impede o consumo humano
Conflitos de uso do recurso hídrico	A água utilizada para abastecimento do Rio Utinga vive sob pressão de uso de atividades agrícolas	Mesmo problema nas comunidades do entorno do Rio
Deficiência operacional que pode afetar também a disponibilidade para o consumo humano, entre outros aspectos	As manobras na rede de distribuição geram intermitência no acesso à água	Além do mesmo problema da zona urbana, há interferência de moradores não autorizados, que manipulam os registros, o que dificulta o acesso à água por parte de alguns domicílios
Potabilidade da água distribuída para o consumo humano, que deve atender aos parâmetros da Portaria de Consolidação nº 05, Anexo XX, visando garantir a segurança da população usuária do serviço	Não se aplica	Não há monitoramento nem vigilância da qualidade da água das soluções coletivas de abastecimento
Regularidade do abastecimento em todas as áreas atendidas, identificando, quando for o caso, as causas dos problemas verificados, que podem estar ligados à intermitência (de produção, operacional, relacionada à disponibilidade de energia elétrica, de gestão da demanda, entre outros)	O abastecimento é intermitente, devido a manobras na rede de distribuição	O abastecimento é intermitente, devido à operação das soluções
Desabastecimento ou abastecimento irregular em decorrência de escassez do recurso hídrico, do nível de desperdício no consumo, do nível de perdas provocadas pelo prestador de serviços, entre outros	Há desabastecimento por indisponibilidade de água suficiente no manancial	Há desabastecimento por indisponibilidade de água suficiente no manancial superficial
Áreas não atendidas pelo serviço público de abastecimento de água, identificando e mapeando quais são e qual a população afetada soluções informais (coletivas e individuais) encontradas pela população para suprir a necessidade de consumo, a exemplo de uso de poços e busca por água em outros locais, implicando em transporte e armazenamento indevidos, entre outros	Não se aplica	Todas as comunidades recebem apoio do poder público para receber água potável



<b>Tipo de Deficiência</b>	<b>Zona Urbana</b>	<b>Zona Rural</b>
Uso de poços rasos em áreas urbanas sem controle sobre a qualidade da água, em que é comum a coexistência desses poços com fossas no mesmo terreno, sem condições de segurança para evitar contaminação	Não se aplica	Não se aplica
Ocorrência de doenças relacionadas com o consumo de água não potável e/ou com a indisponibilidade do serviço para determinadas comunidades	Não se aplica	Não se aplica

Fonte: PISA, 2018.

As principais deficiências dos serviços de abastecimento do município de Lajedinho têm relação com a disponibilidade hídrica e com a precariedade do sistema implantado. O sistema operado pela Embasa teve sua rede de distribuição construída, em grande parte, pelo próprio município, com a ajuda dos moradores, o que traz para a infraestrutura características operacionais muito particulares. Assim, por mais que haja um grande esforço do prestador do serviço em garantir o abastecimento, no dia a dia, os casos de paralisação são corriqueiros, exigindo grande dedicação para correção desses problemas.

No caso das soluções coletivas simplificadas e individuais utilizadas no município, os problemas estão mais associados à disponibilidade hídrica e aos arranjos de distribuição de água, no caso da Operação Carro Pipa, desenvolvida pelo exército. Apesar desses problemas, pode-se afirmar que há um esforço para que todos os moradores do município sejam atendidos por alguma solução coletiva ou individual de abastecimento de água potável.

#### 7.1.4 Qualidade da água distribuída

A água distribuída no município de Lajedinho, oriunda do sistema operado pela Embasa, passa por tratamento, conforme apresentado no item 7.1.1.4. Já para os sistemas rurais operados pela prefeitura, com colaboração dos moradores e associações comunitárias, predominam a desinfecção e a dessalinização, no caso das soluções coletivas que utilizam água subterrânea. Para as cisternas de captação de água de chuva, é utilizada a água tratada da Embasa como fonte de abastecimento.

A Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde, no seu Anexo XX, que trata do controle e da vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, determina, no Capítulo III, Seção III, Art. 12, inciso I,

que Compete às Secretarias de Saúde dos municípios exercer a vigilância da qualidade da água em sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle da qualidade da água para consumo humano. Já a Seção IV, Art. 13, Inciso III, alínea “e”, define que compete ao responsável pelo sistema a realização de análises laboratoriais da água, em amostras advindas das diversas partes do sistema e das soluções alternativas coletivas, conforme plano de amostragem estabelecido neste Anexo. Define, ainda, no Art. 41, que

os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema e solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano devem elaborar e submeter para análise da autoridade municipal de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema e solução, respeitando os planos mínimos de amostragem expressos nos Anexos XI, XII, XIII e XIV. (BRASIL, 2017).

Por fim, estabelece a amostragem mensal recomendada de alguns parâmetros (coliformes, *Escherichia coli*, residual desinfetante, turbidez e fluoreto) de acordo com o número de habitantes do município, em seu Anexo 12.

Ao comparar a frequência de amostragem realizada e a recomendada para o sistema de Lajedinho, na Tabela 10, nota-se que a primeira está abaixo da recomendada.

**Tabela 10 – Frequência de amostragem para parâmetros indicadores de qualidade de água município de Lajedinho**

TIPO DE ANÁLISE	AMOSTRAGEM MENSAL REALIZADA	AMOSTRAGEM MENSAL RECOMENDADA
Análises de Coliformes / E.coli	15	18 <sup>1</sup>
Análises de Residual Desinfetante	11	18 <sup>2</sup>
Análises de Turbidez	2	18 <sup>2</sup>
Análises de Fluoreto	1	- dispensada a análise -
Total:	<b>29</b>	<b>54</b>

Fonte: PISA, 2019.

<sup>1</sup> Considerando a amostragem no sistema de distribuição (reservatórios e redes) para uma população do município de Lajedinho (<5000hab.), o número de amostras mínimo de amostras mensais para coliformes/ E. coli é de 10 amostras.

<sup>2</sup> Considerando a amostragem no sistema de distribuição (reservatórios e redes), a amostragem para os parâmetros Turbidez e Cloro Residual Livre para uma população do município de Lajedinho (<50000hab.) está conforme § 3º do Art.41, no qual institui que “Em todas as amostras coletadas para análises microbiológicas, deve ser efetuada medição de turbidez e de cloro residual livre ou de outro composto residual ativo, caso o agente desinfetante utilizado não seja o cloro.”

A apreciação da tabela evidencia que o número de análises realizadas pelo município está abaixo do preconizado na legislação. Nesse sentido, é importante que sejam observados os mínimos estabelecidos para garantir que o monitoramento da qualidade da água utilizada pela população esteja sendo feito conforme previsto em lei. Dessa forma, pode-se assegurar que qualquer desvio na qualidade da água seja detectado em tempo satisfatório para o encaminhamento de soluções.

O monitoramento da qualidade da água do SAA de Lajedinho divide a análise com testes realizados na própria unidade de tratamento de água no município e na Unidade Regional da Embasa, localizado em Itaberaba. Os parâmetros analisados são físico-químicos (cor aparente, fluoreto, pH, turbidez) e bacteriológico (determinação de coliformes totais e *Escherichia coli*).

A Embasa apresentou os dados da análise da água bruta, na entrada da Estação de Tratamento de Água, para os parâmetros de cor, turbidez, coliformes e *Escherichia coli*, como mostra a Tabela 11.

**Tabela 11 – Qualidade da água bruta do SAA de Lajedinho – Embasa**

DATA	Cor (U.C.)	Turbidez (NTU)	Coliformes Totais (UFC/100mL)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100mL)
20/02/2018	-	-	187.2	47.1
15/03/2018	-	-	172.0	45.7
20/04/2018	10	0,36	387.3	21.8
16/05/2018	-	-	> 2419.6	146.7
19/06/2018	-	-	1732.9	54.8
18/07/2018	-	-	1986.3	98.8
22/08/2018	-	-	344.8	8.6
20/09/2018	-	-	1011.2	160.7
30/10/2018	-	-	93.3	14.5

Fonte: Embasa, 2018.

Os coliformes totais são bactérias gram-negativas que não originam esporos e fermentam lactose, produzindo ácido e gás. Não há, na Resolução CONAMA nº 357/05, restrição para coliformes totais ou *Escherichia Coli* em nenhuma das classes de água doce que podem ser utilizadas para abastecimento humano. Entretanto, há uma restrição na definição do tratamento que deverá ser empregado para coliformes termotolerantes de até 4000 UFC/100mL, caso em deve ser utilizado o tratamento de água convencional ou avançado. Como o resultado da análise para coliformes totais foi inferior a esse valor em mais de 80% dos resultados, e os coliformes termotolerantes fazem parte do grupo de coliformes totais, conclui-se que a água analisada pode ser utilizada para abastecimento, com a utilização de tratamento convencional ou avançado.

Entretanto, observa-se que alguns parâmetros importantes não estão sendo avaliados, como a DBO, o pH e o oxigênio dissolvido, e outros foram avaliados apenas uma vez no intervalo verificado (cor e turbidez). Mesmo que o resultado indique um parecer positivo quanto à utilização do manancial com o parâmetro numericamente distante do limite estabelecido, é

importante que essas análises sejam feitas frequentemente, para avaliar a variação da qualidade do manancial e garantir que ele continua em condições de abastecer o município.

Os dados mensais da água tratada do SAA operado pela Embasa, no período de janeiro a outubro de 2018, para o parâmetro de turbidez, cor, pH, desinfecção (cloro residual livre) e coliformes, nas amostras coletadas na saída da unidade de tratamento e no sistema de distribuição de água, são apresentados na Tabela 12.

Nela, é possível observar que as amostras estão dentro do padrão de potabilidade. Entretanto, é nota-se que não há uma programação para a realização das análises laboratoriais, visto que o número de amostras varia muito entre os meses.

**Tabela 12 – Dados de Qualidade da água na saída unidade de tratada do SAA - Embasa**

SAÍDA DA UNIDADE DE TRATAMENTO										
<b>TURBIDEZ</b>	<b>jan/18</b>	<b>fev/18</b>	<b>mar/18</b>	<b>abr/18</b>	<b>mai/18</b>	<b>jun/18</b>	<b>jul/18</b>	<b>ago/18</b>	<b>set/18</b>	<b>out/18</b>
nº de amostras realizadas	1	1	1	2	7	6	7	11	8	1
nº de amostras fora do padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>COR</b>	<b>jan/18</b>	<b>fev/18</b>	<b>mar/18</b>	<b>abr/18</b>	<b>mai/18</b>	<b>jun/18</b>	<b>jul/18</b>	<b>ago/18</b>	<b>set/18</b>	<b>out/18</b>
nº de amostras realizadas	9	1	1	2	7	6	7	11	9	1
nº de amostras fora do padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>pH</b>	<b>jan/18</b>	<b>fev/18</b>	<b>mar/18</b>	<b>abr/18</b>	<b>mai/18</b>	<b>jun/18</b>	<b>jul/18</b>	<b>ago/18</b>	<b>set/18</b>	<b>out/18</b>
nº de amostras realizadas	1	1	1	1	7	6	7	11	1	1
nº de amostras fora do padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>FLUORETO</b>	<b>jan/18</b>	<b>fev/18</b>	<b>mar/18</b>	<b>abr/18</b>	<b>mai/18</b>	<b>jun/18</b>	<b>jul/18</b>	<b>ago/18</b>	<b>set/18</b>	<b>out/18</b>
nº de amostras realizadas	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
nº de amostras fora do padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>COLIFORMES</b>	<b>jan/18</b>	<b>fev/18</b>	<b>mar/18</b>	<b>abr/18</b>	<b>mai/18</b>	<b>jun/18</b>	<b>jul/18</b>	<b>ago/18</b>	<b>set/18</b>	<b>out/18</b>
nº de amostras realizadas	9	1	1	1	7	6	7	11	9	1
nº de amostras fora do padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nº de amostras com presença de <i>escherichia coli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Embasa, 2018

Para o controle da qualidade da água do sistema de distribuição, observa-se o mesmo padrão de coleta e análise. Em 2018, uma variação mensal abrupta da quantidade de amostra e poucos parâmetros resultaram em alguns dados fora do padrão de potabilidade da Portaria de Consolidação nº 5, Anexo XX, conforme mostra a Tabela 13.



Tabela 13 – Dados de Qualidade da água no sistema de distribuição do SAA - Embasa

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO										
<b>TURBIDEZ</b>	<b>jan/18</b>	<b>fev/18</b>	<b>mar/18</b>	<b>abr/18</b>	<b>mai/18</b>	<b>jun/18</b>	<b>jul/18</b>	<b>ago/18</b>	<b>set/18</b>	<b>out/18</b>
Nº de amostras realizadas	2	1	2	2	9	8	9	11	10	3
Nº de amostras fora do padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<b>COR</b>	<b>jan/18</b>	<b>fev/18</b>	<b>mar/18</b>	<b>abr/18</b>	<b>mai/18</b>	<b>jun/18</b>	<b>jul/18</b>	<b>ago/18</b>	<b>set/18</b>	<b>out/18</b>
Nº de amostras realizadas	18	1	11	10	17	16	17	18	19	2
nº de amostras fora do padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>pH</b>	<b>jan/18</b>	<b>fev/18</b>	<b>mar/18</b>	<b>abr/18</b>	<b>mai/18</b>	<b>jun/18</b>	<b>jul/18</b>	<b>ago/18</b>	<b>set/18</b>	<b>out/18</b>
nº de amostras realizadas	1	1	1	1	7	6	7	11	1	1
nº de amostras fora do padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>FLUORETO</b>	<b>jan/18</b>	<b>fev/18</b>	<b>mar/18</b>	<b>abr/18</b>	<b>mai/18</b>	<b>jun/18</b>	<b>jul/18</b>	<b>ago/18</b>	<b>set/18</b>	<b>out/18</b>
nº de amostras realizadas	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
nº de amostras fora do padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>DESINFECÇÃO (cloro residual livre)</b>	<b>jan/18</b>	<b>fev/18</b>	<b>mar/18</b>	<b>abr/18</b>	<b>mai/18</b>	<b>jun/18</b>	<b>jul/18</b>	<b>ago/18</b>	<b>set/18</b>	<b>out/18</b>
nº de amostras realizadas	21	1	12	9	17	16	17	18	19	3
nº de amostras fora do padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nº de dados >2,0 e <=5,0 mg/l	8	1	1	1	6	6	7	11	9	1
nº de dados >=0,2 e <=2,0 mg/l	13	0	11	8	11	10	10	7	10	2
nº de dados <0,2 mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>COLIFORMES</b>	<b>jan/18</b>	<b>fev/18</b>	<b>mar/18</b>	<b>abr/18</b>	<b>mai/18</b>	<b>jun/18</b>	<b>jul/18</b>	<b>ago/18</b>	<b>set/18</b>	<b>out/18</b>
nº de amostras realizadas	21	1	11	9	17	16	17	18	19	3
nº de amostras fora do padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nº de amostras com presença de <i>escherichia coli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>BACTÉRIAS heterotróficas</b>	<b>jan/18</b>	<b>fev/18</b>	<b>mar/18</b>	<b>abr/18</b>	<b>mai/18</b>	<b>jun/18</b>	<b>jul/18</b>	<b>ago/18</b>	<b>set/18</b>	<b>out/18</b>
nº de amostras realizadas	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
nº de dados > 500 ufc/ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Embasa, 2018.



Apesar da determinação do Decreto nº 5.440/2005, o município não informa à população dados sobre a qualidade da água distribuída. A Embasa opera o principal sistema de abastecimento de água do município e divulga alguns parâmetros em boletins presentes nas contas de água.

No caso dos sistemas da zona rural, apesar de haver a determinação da Portaria de Consolidação nº 5, Anexo XX, de que as soluções coletivas também tenham a qualidade da água para consumo humano controlada pelos operadores e vigilada pelo órgão de saúde, no município essa rotina ainda não foi implantada. Todas as soluções coletivas que utilizam manancial subterrâneo funcionam apenas com a análise da água bruta realizada pela CERB, que perfura o poço, avalia a qualidade para o abastecimento e constrói a solução. Mas passada essa etapa, nenhuma ação de controle e vigilância da qualidade da água é realizada.

No caso das cisternas que são abastecidas pelo Exército, a água é coletada na ETA da Embasa, mas depois de fornecida não tem nenhum acompanhamento de sua potabilidade. Essa ausência coloca os usuários numa condição de risco à saúde, já que não podem tomar decisões nem alterar processos de tratamento com base na informação gerada. Essa é uma situação que precisa ser resolvida em parceria com a vigilância sanitária do Estado da Bahia, já que em âmbito municipal se torna muito difícil, devido aos custos associados ao monitoramento.

## **7.2 Mananciais Potenciais para Usos Futuros**

O abastecimento do município, atualmente, é feito através de poços e do rio Utinga. Observou-se a possibilidade da utilização do Rio Paraguaçu como manancial para Lajedinho, com a captação ocorrendo próximo ao município de Andaraí. Entretanto, notou-se que a distância do ponto de captação mais próximo de Lajedinho ficaria a cerca de 50km da Sede municipal, além de enfrentar um desnível geométrico de 305m. Numa primeira análise isso dificultaria o uso desse manancial para o abastecimento do município. Porém no caso de haver um colapso no Rio Utinga, e este ficar impedido de abastecer o município, o Rio Paraguaçu realmente seria a melhor opção.

O uso de manancial subterrâneo, visto que o solo da região é predominantemente cristalino, conforme apresentado no item 5.2.4.2, é muito limitado, devendo o município investir na proteção e recuperação da mata ciliar do rio Utinga como maneira de garantir a qualidade desse manancial por um longo período.

### 7.3 Consumo e Demanda de Abastecimento de Água

O SNIS/2016 apresenta um *per capita* de 154,1L/hab./dia para o Brasil, e outro muito menor que a média nacional para Lajedinho, com um valor de 82,95L/hab./dia, abaixo também dos valores do Estado da Bahia e da Região Nordeste, como mostra a Tabela 14.

**Tabela 14 – Consumo médio per capita de água, Lajedinho, Bahia e Nordeste**

Consumo médio per capita de água (L/hab./dia)			
Período	Lajedinho	Bahia	Nordeste
2011	79,00	97,8	107,1
2012	79,00	97,6	111,9
2013	77,61	94,0	107,5
2014	74,93	97,4	109,2
2015	75,71	96,4	103,3
2016	82,95	99,1	104,1
2017	85,44	115,6	113,6

Fonte: SNIS, 2017.

A população rural abastecida pelos SSAA operados por associações comunitárias, onde o consumo *per capita* varia entre 102,9L/hab./dia e 244,1L/hab./dia, tem uma média *per capita* de 125,5L/hab./dia, como mostra a Tabela 15. Algumas casas rurais são utilizadas como sítios, frequentados nos finais de semanas ou durante as férias. Todavia, o consumo de água é diário, com o objetivo de manter a produção de alimentos e a criação de animais.

**Tabela 15 – Consumo médio per capita de água população rural, Lajedinho/BA**

Sistema	Produção de água			Nº de casas atendidas	m³/dia por casa	Densidade Domiciliar	Consumo per capita L/hab./dia				
	Vazão Total m³/h	Tempo de funcionamento (h)	Total m³/dia								
Lagoa dos Negros <sup>1</sup>	12	0,55	6,6	17	0,39	3,5	110,0				
Pé do Morro	1,8	6,00	10,8	35	0,31		102,9				
Lapinha	2,4		14,4	17	0,85		244,1				
Piabas	1,8		10,8	35	0,31		102,9				
Sisal	1,8		10,8	23	0,47		135,0				
Lagoa do Buraco	2,0		12,0	32	0,38		107,1				
<b>VALOR MÉDIO</b>						<b>Média per capita L/hab./dia</b>					
						3,63	5,09	10,9	26,5	0,45	125,5

Fonte: PISA, 2018.

<sup>1</sup>Para esse município, foi estabelecido um *per capita* de 110L/hab./dia e a partir disso foram calculadas as outras informações.



A Agência Nacional de Águas (ANA) divulgou uma nota técnica (Nota Técnica nº 56/2015/SPR) em dezembro de 2015, com a atualização da base de demandas de recursos hídricos no Brasil. Entre as demandas hídricas para o uso consuntivos estão, demanda para abastecimento industrial e demanda para irrigação. Segue-se uma análise dessas demandas para o município de Lajedinho, com base na NT 56/2015 e em outras referências.

- **Demanda para abastecimento humano urbano:** a metodologia utilizada para estimar a demanda do abastecimento humano urbano foi o produto da população estimada pelo IBGE no ano de 2019, aproximadamente 1057 habitantes, com os valores de uso *per capita* máximo diário de consumo proveniente do ATLAS - Abastecimento de Água (ANA, 2010). A Tabela 16 apresenta a demanda para o abastecimento humano urbano para o Estado da Bahia. Assim, o consumo de água para abastecimento urbano no município de Lajedinho é de 84.607,03m<sup>3</sup>/ano.

**Tabela 16 – Demanda para abastecimento humano urbano**

Índice de Perdas (SNIS 2013)	Demanda Per Capita			
	<5000 habitantes	5000 a 35000 habitantes	35000 a 75000 habitantes	>75000 habitantes
37,7	219,3	235,6	262,6	258,9

Fonte: Nota Técnica nº 56/2015/SPR, ANA.

- **Demanda para abastecimento humano rural:** a metodologia usada para estimar a demanda do abastecimento humano rural foi o produto da população rural estimada pelo IBGE no ano de 2019, aproximadamente 2762 habitantes, com os valores de uso das localidades rurais, um *per capita* médio de 125L/hab./dia, conforme Tabela 15. Um valor maior que o apresentada na Tabela 17 para o Estado da Bahia. Assim, o consumo de água para abastecimento rural é de 126.520,32m<sup>3</sup>/ano.

**Tabela 17 – Demanda para abastecimento humano rural**

UF	Per capita de água (litro/habitante.dia)
AL, GO, PI	70
AC, BA, CE, DF, ES, MA, MS, MT, PA, PB, PE, PR, RN, RO, SE, SC, TO	100
AM, AP, MG, RJ, RS, RR, SP	125

Fonte: Nota Técnica nº 56/2015/SPR, ANA.

- **Demanda para dessedentação animal:** para estimar a demanda foi utilizado o efetivo de rebanhos por município através da Produção Pecuária Municipal (IBGE, 2013) e a metodologia BEDA - Bovinos Equivalentes para Demanda de Água (SUDENE, 1980).

O valor final da demanda consumida por tipo de rebanho tem um coeficiente de retorno de 0,2 para vazão retirada. A Tabela 18 mostra os valores do BEDA por tipo de rebanho.

**Tabela 18 – Demanda para dessedentação animal**

Tipo de Rebanho	Dessedentação (litro/dia)	Relação BEDA
Bovinos	50	BEDA/1
Bulbalinos	50	BEDA/1
Equinos	40	BEDA/1,25
Suínos	10	BEDA/5
Ovinos e caprinos	8	BEDA/6,25
Coelhos	0,25	BEDA/200
Avinos	0,20	BEDA/250

Fonte: Tundisi & Reboças, 2006, Nota Técnica nº 56/2015/SPR, ANA.

A demanda para dessedentação animal do município de Lajedinho é de um pouco mais de 636m<sup>3</sup>/dia, ou 232.233,70m<sup>3</sup>/ano, sendo a maior demanda para criação de bovinos, com aproximadamente 90% do total, como mostra a Tabela 19.

**Tabela 19 – Demanda de dessedentação animal de Lajedinho**

TIPO <sup>1</sup>	2017	Dessedentação (litro/dia)	Total (litro/dia)	Total (m <sup>3</sup> /ano)
Bovinos	11.614	50	580.700	211.995,5
Bubalinos	-	50	0	0
Equinos	627	40	25.080	9154,2
Suínos	1.183	10	11.830	4317,9
Caprinos	1.217	8	9.736	3553,6
Ovinos	974	8	7.792	2844,1
Galináceos	5.635	0,20	1.127	411,4
Codornas	-	0,20	0	0
<b>TOTAL</b>			636.265	232.236,7

Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) SIDRA, 2017.

Notas: <sup>1</sup> corresponde ao número de cabeças

- **Demanda para agricultura/irrigação:** para a definição da demanda para agricultura/irrigação foi estabelecido através do produto do coeficiente mensal de irrigação (L/s/ha) pelo valor da área irrigada do município (ha). Foram utilizados coeficientes mensais de consumo e retirada provenientes do estudo da SRHU & FUNARBE (2011), o que permitiu o cálculo de demandas mensais. A partir das demandas mensais, foram calculadas a demanda máxima mensal, a média do período

mais seco (4 meses), a média dos meses em que há irrigação e a média anual. Não existe utilização de pivôs centrais de irrigação em Lajedinho.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos da Bahia (PERH) considera para métodos de irrigação pouco eficientes, estimando-se uma eficiência média de 67%, um consumo de 0,56L/s./ha. Esse consumo poderá ser reduzido em 25%, se houver um uso de equipamentos mais eficiente para irrigação, reduzindo para 0,42L/s./ha. Considerando, em Lajedinho, uma área plantada ou destinada à colheita de 183ha em 2017 (PAM-IBGE, 2017), tem-se um total de 76,86L/s ou 201.988,08m<sup>3</sup>/ano de demanda para irrigação, com técnicas mais eficientes, como mostra a Tabela 20 – Demanda de água para irrigação de Lajedinho.

**Tabela 20 – Demanda de água para irrigação de Lajedinho**

Produto	Área plantada (Hectares)	Consumo de irrigação L/s./ha	Vazão total de água L/s	Consumo Total para 2 horas de irrigação diário	Consumo anual utilizado para irrigação (m <sup>3</sup> /ano)
Banana	5	0,42	2,1	15,12	5518,8
Feijão (grão)	7		2,94	21,168	7726,32
Mandioca	80		33,6	241,92	88300,8
Mamona	60		25,2	181,44	66225,6
Maracujá	10		4,2	30,24	11037,6
Milho (grão)	14		5,88	42,336	15452,64
Melancia	7		2,94	21,168	7726,32
<b>TOTAL</b>	<b>183</b>			<b>76,86</b>	<b>553,392</b>

Fonte: Produto Agrícola Municipal (PAM-IBGE, 2017).

Após analisar a demanda e consumo por cada tipo de uso, ressaltando que não há uso de água para atividades de turismo, industrial e consumidores especiais, observa-se que o município de Lajedinho tem uma estimativa total de consumo de 645.352,13m<sup>3</sup>/ano, como mostra a Tabela 21.

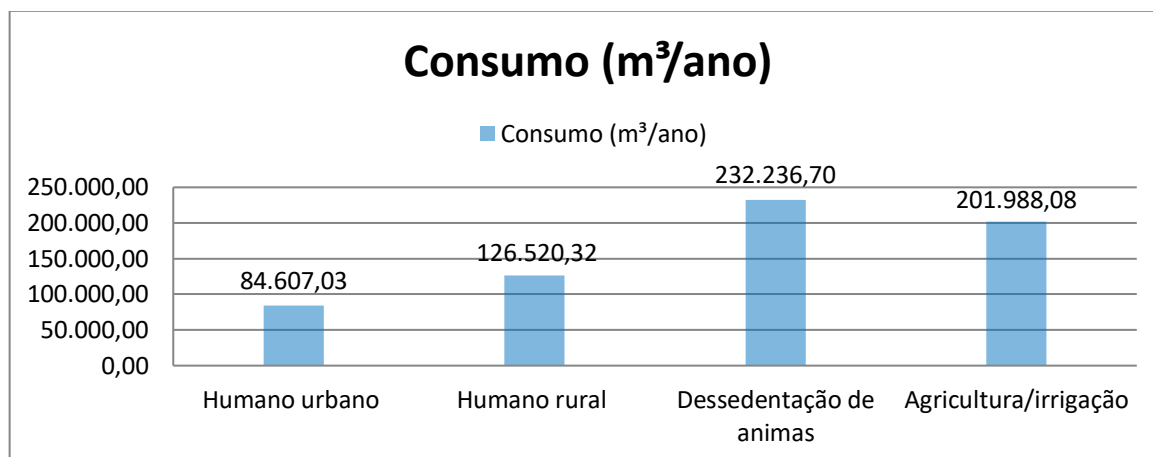
**Tabela 21 – Estrutura de consumo de água de Lajedinho**

TIPO DE DEMANDA	Quantidade	Per capita	Consumo (m <sup>3</sup> /ano)	(%)
Humano urbano	1057	219,3	84.607,03	13,11%
Humano rural	2762	100	126.520,32	19,60%
Dessedentação de animas	21.250	-	232.236,70	35,99%
Agricultura/irrigação	183	0,42	201.988,08	31,30%
<b>TOTAL</b>			<b>645.352,13</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: PISA, 2018.

Observa-se, conforme a Figura 45, que o uso com maior demanda é a dessedentação animal, consumindo aproximadamente 35,99% do volume anual total necessário para os diferentes usos.

**Figura 45 – Tipos de consumo e volume demandado de água em Lajedinho**



Fonte: PISA, 2018.

O serviço de abastecimento de água prestados pela Embasa é cobrado por meio de Conta ou Fatura relativo aos serviços executados através do consumo de água em m<sup>3</sup> por um determinado período. Para os usuários residenciais, o valor varia de R\$12,80 para tarifa social com franquia de 6m<sup>3</sup> de consumo, para o valor de R\$15,56/m<sup>3</sup> ao usuário que consome acima de 50m<sup>3</sup>.

Para os usuários não residenciais, o valor dom<sup>3</sup> chega a R\$21,40, e a tarifa mínima para 6m<sup>3</sup> de consumo é de R\$82,90. De acordo com a Embasa, a inadimplência vem aumentando nos últimos anos, e o maior índice estão nos usuários não residenciais, apesar do menor número de ligações. Para os usuários residenciais o percentual de inadimplentes foi de 20,84%, no mês de outubro de 2017. A Tabela 22 mostra a inadimplência global para SAA de Lajedinho operado pela Embasa.

**Tabela 22 – Inadimplência global - SAA de Lajedinho**

Mês de Referência		2014	2015	2016	2017
Março	Total de usuários	1.080	1.119	1.182	1.227
	Inadimplência (mais de 120 dias do vencimento)	174	188	214	241
	% de inadimplência	16,11%	16,80%	18,10%	19,64%
Outubro	Total de usuários	1.104	1.174	1.194	1.238
	Inadimplência até 120 dias do vencimento	193	202	234	258
	% de inadimplência	17,48%	17,21%	19,60%	20,84%

Fonte: Embasa, 2018



De acordo com dados da Embasa, o SAA de Lajedinho tem um índice de macromedição de 100%, o que permite apresentar um volume de produção total de mais de 152 mil m<sup>3</sup>/ano e uma média de 12,7 mil m<sup>3</sup>/mês. O volume consumido total é de 82.932 m<sup>3</sup>/ano para uma média de 6.910 m<sup>3</sup>/mês, enquanto que o volume faturado chega a 90.614 m<sup>3</sup>/ano com uma média de 7.551 m<sup>3</sup>/mês. O consumo não medido, que corresponde à diferença entre o volume faturado e consumido é de 641 m<sup>3</sup>/mês, atingindo uma estimativa de 7.692 m<sup>3</sup>/ano. A Tabela 23 apresenta o tempo de funcionamento do sistema e os volumes produzidos, consumidos, faturados e não medidos do SAA de Lajedinho operados pela Embasa.

**Tabela 23 – Tempo de funcionamento, volumes produzidos, consumidos, faturados e não medidos de água do SAA de Lajedinho**

DADOS	VALORES											
Tempo de funcionamento do sistema (horas por dia)	24											
Volumes produzidos em m <sup>3</sup> /mês (mês a mês no último ano)	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
	11.964	11.725	12.572	11.166	12.579	11.900	11.235	10.376	14.400	18.294	13.192	12.577
Volume total produzido no ano (m <sup>3</sup> /ano)	152.20											
Volume médio produzido ao mês (m <sup>3</sup> /mês)	12.668											
Volumes consumidos em m <sup>3</sup> /mês (mês a mês no último ano)	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
	6.162	6.992	6.880	6.476	6.853	6.739	7.114	7.097	7.007	7.568	6.733	7.311
Volume total consumido no ano (m <sup>3</sup> /ano)	82.932											
Volume médio consumido ao mês (m <sup>3</sup> /mês)	6.911											
Volume total faturado no ano (m <sup>3</sup> /ano)	90.614											
Volume médio faturado ao mês (m <sup>3</sup> /mês)	7.551											
Consumos não medidos (m <sup>3</sup> /mês)	5.747											
Consumos não medidos (m <sup>3</sup> /ano)	68.964											

Fonte: Embasa, 2018

O índice de micromedição é de 99,89% para um volume micromedido de 5.332m<sup>3</sup>/mês. A diferença entre o volume mensal micromedido e o volume médio produzido por mês, remete a um índice de perdas bastante expressivo. De acordo com a Embasa, não existe perdas no transporte de água bruta até a unidade de tratamento. A partir do sistema de tratamento da água que a perda ocorre, se intensificando na distribuição da água tratada. O Índice de Perda de Distribuição (IPD) é de 45,4, como mostra a Tabela 24.

O índice de perdas elevado aponta a deficiência do sistema de abastecimento de água, sendo necessário que o índice seja reduzido para a universalização desse componente do saneamento básico. Para tal, se fazem necessárias a ampliação e manutenção das economias ativas hidrometradas do SAA. A manutenção do parque de hidrômetros existente no município é realizada na detecção de uma deficiência no seu uso, não existindo uma prevenção para coibir perdas.

**Tabela 24 – Índice de Perdas do SAA de Lajedinho**

SISTEMA	Perda Sistema Produtor (%)	Perda Sistema Adutor de Água Bruta (%)	Perda Sistema de Tratamento (%)	Índice de perda de distribuição (IPD)	Água não contabilizada (ANC)	Água não faturada (ANF)	Índice de perda por ligação (IPL)
SAA de Lajedinho	5,30	0,00	5,30	45,40	45,40	40,40	206,00

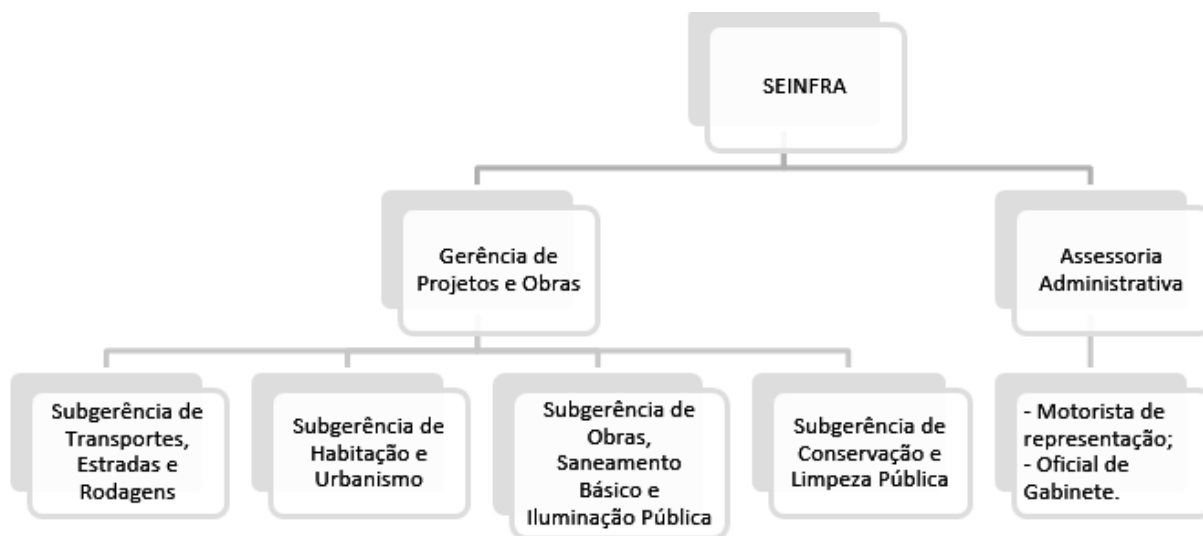
Fonte: Embasa, 2018.

#### 7.4 Estrutura Organizacional do Serviço de Abastecimento De Água

A identificação de como é organizado o serviço de abastecimento de água passa pelo gestor do serviço, no caso de Lajedinho a Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos, tem a atribuição de “programar, coordenar e executar a política de obras públicas do município; aprovar, fiscalizar e vistoriar os projetos, obras e serviços públicos municipais” (PML, 2011, art. 35), como podemos ver a SEINFRA não está diretamente obrigada a realizar o planejamento com atribuição. A função de planejamento do saneamento básico é indelegável perante a legislação vigente, porém o município ainda não inseriu essa função dentro das atribuições da secretaria.

Apesar dessa limitação, a SEINFRA é a responsável por dar suporte às soluções coletivas de abastecimento, como podemos ver na Figura 46. Ela possui uma subgerência com foco no saneamento básico, e possui uma equipe com um funcionário, que é responsável pelas atividades de suporte de maneira a dar fluxo para as demandas que surgem no dia a dia.

**Figura 46 – Organograma da Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos de Lajedinho**

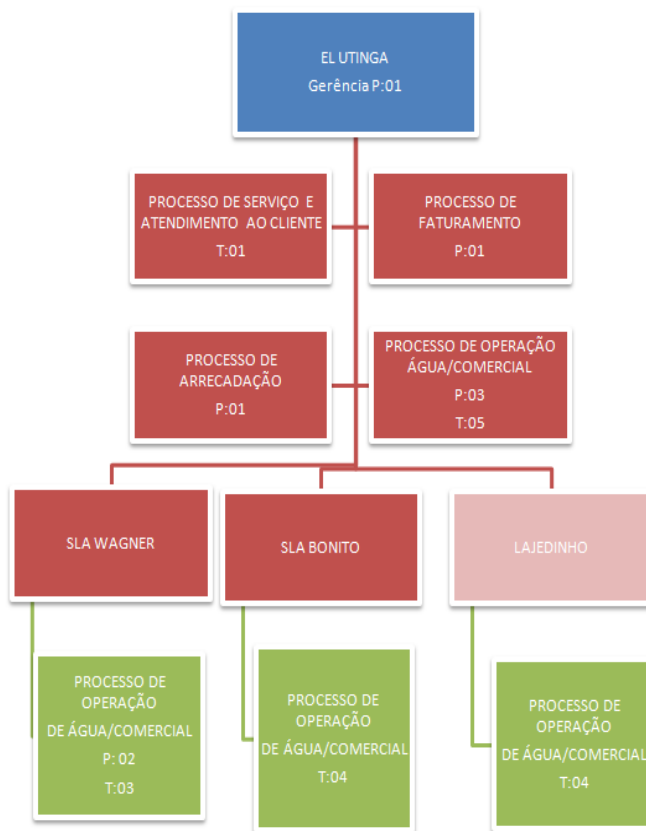


Fonte: PISA, 2019.

A prestação dos serviços de abastecimento de água em Lajedinho é dividida entre a Embasa e as Associações Comunitárias. No caso dos serviços prestados pela Embasa, a função de regular e fiscalizar o serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário foi delegada a AGERSA, através do termo de cooperação assinado com o Estado da Bahia.

Conforme apresentado no item 7.1.1, a Embasa é a responsável pela operação dos sistemas da regional em que o município está inserido. A gerência local instalada no município de Utinga, está subordinada a Unidade Regional de Itaberaba (UNE). A Figura 47 apresenta o organograma do Escritório Local (EL) da Embasa de Utinga.

**Figura 47 – Organograma do Escritório Local (EL) da Embasa – Utinga**



Fonte: Embasa (2018).

A operação do sistema de abastecimento de água do município de Lajedinho é realizada por quatro profissionais, sendo todos terceirizados, com funções de agente de sistema e operador de ETA, como mostra a Tabela 25.

**Tabela 25 – Corpo funcional da Embasa no município de Lajedinho/Ba**

Função	Quantidade de funcionário		Total
	Próprio	Terceirizado	
Operador de ETA	-	3	3
Agente de Sistema	-	1	1
Total de funcionários:			4

Fonte: Embasa (2018).



## 8 SERVIÇO PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este capítulo, retirado do Produto C – Diagnóstico Técnico-Participativo, objetiva a apresentação das informações gerais do componente esgotamento sanitário, entre elas: descrição geral dos serviços atualmente existente; principais deficiências e problemas detectados; áreas de risco de contaminação e das fontes pontuais de poluição por esgotos; plano diretor de esgotamento sanitário; principais fundos de vale, corpos d'água receptores e possíveis áreas para locação de ETE; balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema existente; ligações clandestinas; estrutura organizacional do serviço; situação econômico-financeira; e, indicadores da prestação de serviços.

### 8.1 Descrição Geral dos Serviços de Esgotamento Sanitário do município

Para descrever a infraestrutura existente para os serviços de esgotamento sanitário no município observaram-se as áreas urbana e rural, bem como as áreas especiais, compreendendo comunidades quilombolas, indígenas e tradicionais, e as áreas ocupadas por população de baixa renda. A Sede municipal de Lajedinho corresponde toda a área urbana do município, e não existem comunidades tradicionais. A descrição dos serviços de esgotamento sanitário no município foi norteada basicamente pelo levantamento de dados primários, dados do Censo IBGE (2010) e a base de dados da Atenção Básica Municipal de Saúde.

Apesar do convênio de cooperação assinado entre o município e o Estado da Bahia, que autoriza a gestão associada para a delegação da regulação, fiscalização e prestação dos serviços públicos de saneamento básico (componente água e esgoto), a Embasa, delegatária para a prestação do serviço de esgotamento sanitário, iniciou a operação do único sistema existente há pouco tempo. Atualmente, a SEINFRA acompanha a operação do sistema de esgotamento sanitário pela Embasa.

O Censo do IBGE (2010) apresenta a situação dos domicílios de Lajedinho, como mostra a Tabela 26 – Situação dos domicílios quanto ao tipo de esgotamento sanitário – Lajedinho, quanto à falta de banheiro, ao acesso à rede de esgotos ou pluvial, ao uso de fossa séptica e rudimentar, e ao lançamento de esgoto *in natura* direto no solo por vala ou em corpo d'água como lago, rio ou mar.

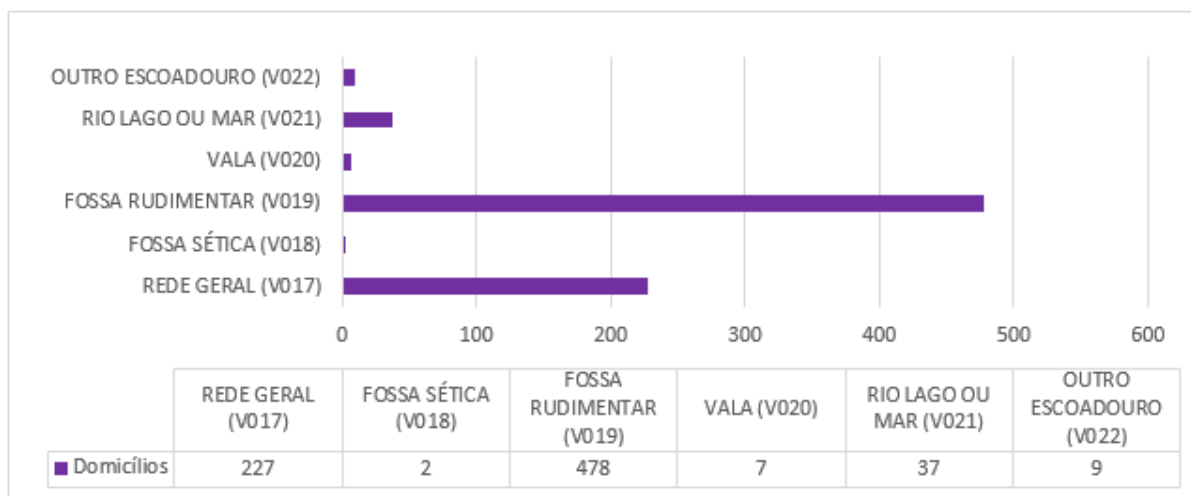
**Tabela 26 – Situação dos domicílios quanto ao tipo de esgotamento sanitário – Lajedinho**

Tipo de esgotamento sanitário	Área Urbana	Área Rural*	Total do município
Quantidade de domicílios existentes	355	758	1.113
Quantidade de domicílios atendidos por rede de esgotos ou pluvial	227	-	227
Quantidade de domicílios atendidos que usam fossa séptica	2	-	2
Quantidade de domicílios atendidos que usam fossa rudimentar	89	389	478
Quantidade de domicílios que lançam esgoto <i>in natura</i> em vala	2	5	7
Quantidade de domicílios que lançam o esgoto <i>in natura</i> em rio, lago ou mar	35	2	37
Quantidade de domicílios que não tinham banheiro nem sanitário	5	349	354

Fonte: Censo IBGE, 2010

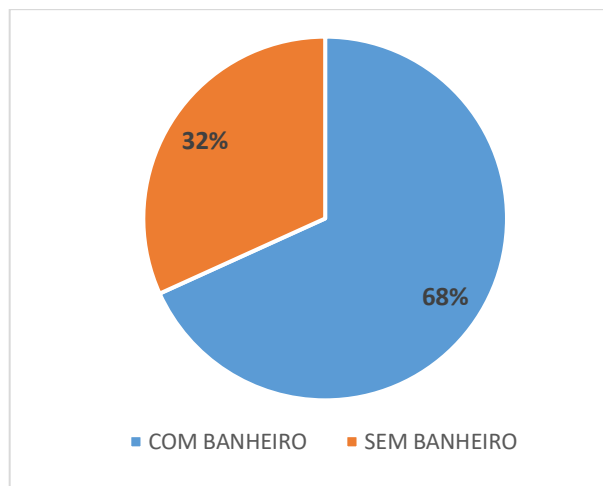
A Figura 48 apresenta as formas de esgotamento sanitário empregados no município de Lajedinho, ficando evidente a predominância das soluções individualizadas sobre as coletivas no município.

**Figura 48 – Formas de esgotamento sanitário no município de Lajedinho/BA, Censo 2010.**



Fonte: IBGE, 2010.

Já a Figura 49 apresenta o percentual dos domicílios que não possuem banheiro, cerca de 32%. Esse dado nos traz a dimensão do desafio associado às melhorias domiciliares que o município deve enfrentar para avançar na universalização do acesso ao saneamento básico.

**Figura 49 – Existência de banheiros nos domicílios do município de Lajedinho-BA**

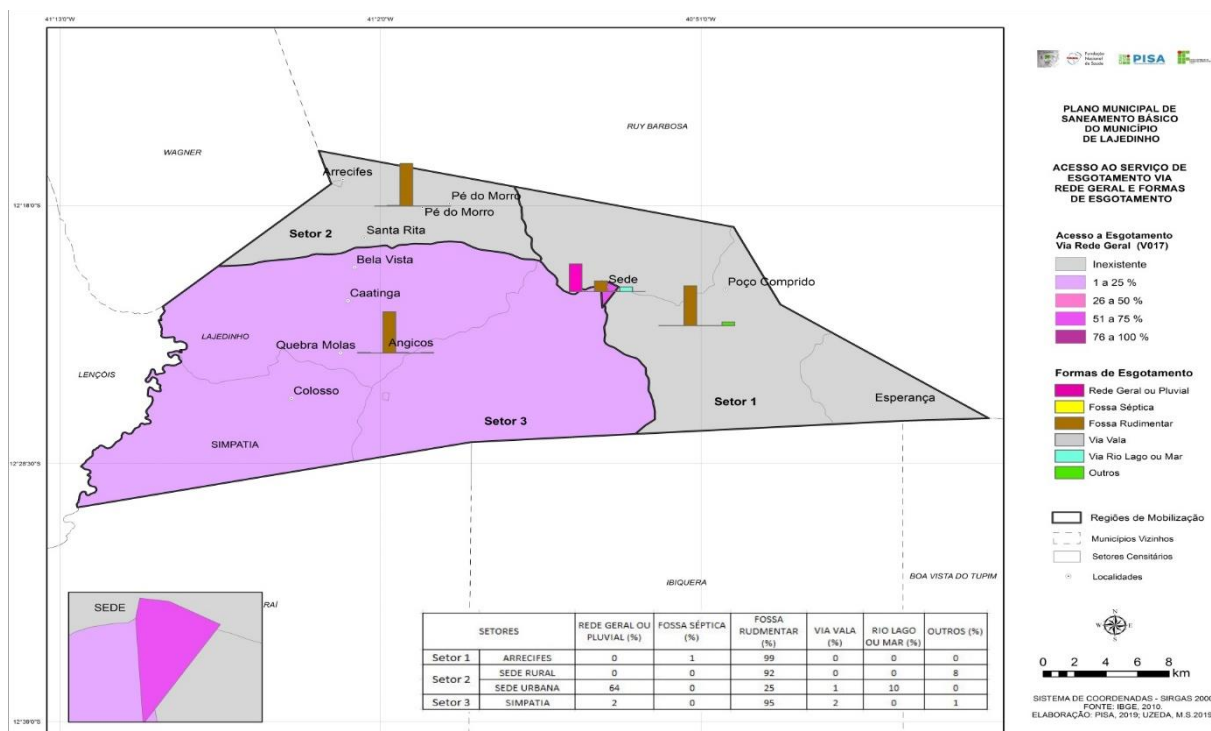
Fonte: IBGE, 2010.

A Figura 50 apresenta a espacialização territorial das formas de destinação dos esgotos domésticos no município de Lajedinho. Observa-se que apenas na Sede municipal há a utilização de sistema coletivo de coleta de esgotos domésticos, concentrando o lançamento dos esgotos no leito do Rio Sucupira. Essa característica é muito comum, já que é nas zonas urbanas de maior concentração populacional que se utilizam as tecnologias concentradoras do fluxo de efluente doméstico gerado.

Contudo, apesar desse esforço em disponibilizar um sistema de coleta para os domicílios, a precariedade do tratamento dos esgotos coletados ainda se mostra como uma das maiores limitações dessa solução para a Sede municipal, trazendo a necessidade de se refletir se para esse município a rede coletora de esgotos seria, realmente, uma solução adequada.

Por outro lado, a utilização de fossa rudimentar por toda a extensão territorial, como podemos observar, cumpre o papel de retirar, num primeiro momento, os patógenos do livre contato com pessoas, se mostrando como uma solução que cumpre seu papel de proteção da saúde pública. Porém, é necessário avaliar se essa solução se adéqua ao quesito proteção ao meio ambiente, por conta da contaminação dos mananciais subterrâneos do entorno dessas soluções.

**Figura 50 – Espacialização das formas de esgotamento sanitário e acesso à rede de esgoto no território do município de Lajedinho**

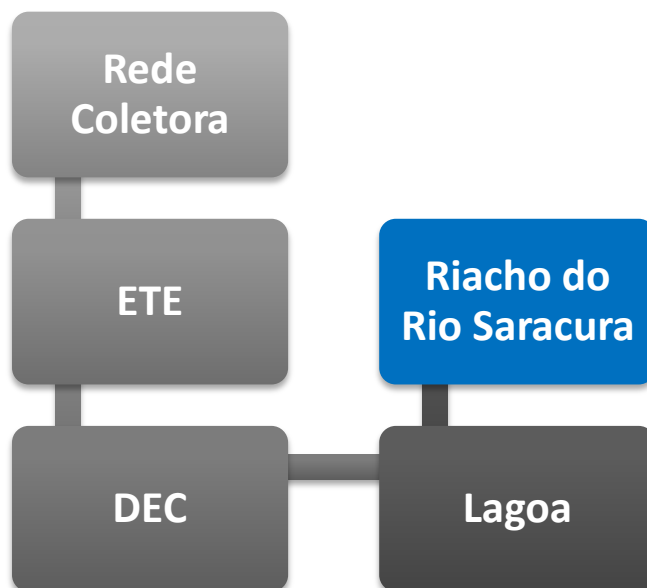


Fonte: PISA, 2018.

São adotadas soluções diferentes entre a área urbana e a área rural, na Sede do município existe uma rede coletora de esgotos da modalidade separador absoluto, que coleta apenas os esgotos sanitários em ligações domiciliares, sem drenar as águas pluviais. A rede coletora não abrange toda a malha urbana, atende apenas ao loteamento Maria José. Já a zona rural possui, em sua totalidade, soluções individuais, tipo fossa absorvente, a mesma utilizada na área urbana onde não há rede coletora. De acordo com o IBGE (2010), 64% dos domicílios urbanos são atendidos com rede de esgotos ou pluvial. As áreas urbanas com ausência de rede coletora apresentam, também, lançamento do esgoto secundário em logradouros públicos.

## 8.2 Sistema de Coleta e tratamento de esgotos domésticos

O Loteamento Maria José está situado na Sede municipal e foi inaugurado em abril de 2017, porém ainda não se encontra plenamente habitado. Das 231 casas existentes, 30 ainda se encontram desabitadas. O serviço de esgotamento sanitário do Loteamento é realizado pela Embasa por um sistema composto pelas unidades ilustradas na Figura 51.

**Figura 51 – Unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário do Loteamento Maria José**

Fonte: PISA, 2018.

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) atende apenas ao Loteamento Maria José. O sistema começou a operar em agosto de 2017 e o principal problema está relacionado aos períodos chuvosos, quando o volume de água represado no quintal das casas só encontra na rede coletora de esgoto um caminho para fora do domicílio, aumentando o volume de esgoto gerado, sobrecarregando o sistema de tratamento da ETE.

Na visita técnica, foi constatado que o sistema estava operando sem bomba reserva e sem compressor reserva. Além disso, os poços de visitas existentes nas ruas do Loteamento foram superdimensionados de forma que comprometem a eficiência da rede no que diz respeito à redução de gastos com os dispositivos da rede de esgotamento.

### 8.2.1 Rede coletora

De acordo com o Manual de Saneamento da Funasa, a rede coletora é constituída por ligações prediais, coletores de esgotos e seus órgãos acessórios (PV, TIL, CP e outros), destinados a receber e conduzir os esgotos unidades domiciliares, comerciais e públicas.

A rede coletora do Loteamento Maria José é do tipo separador absoluto, que forma uma rede coletora do tipo condominial. A prefeitura não dispõe do projeto ou cadastro da rede que colabore no entendimento da implantação da rede coletora.

Foi relatado pelos técnicos da Prefeitura que devido a um erro de declividade na rede coletora cometido na concepção do projeto dificulta a manutenção da mesma, acarretando em

obstrução das tubulações e diminuição da área de passagem. O procedimento de limpeza da caixa de areia do sistema é realizado de forma inadequada, com os operadores utilizando pequenas pás para realizar o processo.

Considerando o número total de domicílios permanentes do loteamento, 231 unidades, a densidade domiciliar de 3,50 habitantes/domicílio, o coeficiente de retorno para o esgoto de 0,8 e consumo *per capita* de água de 94,56L/hab./dia, a vazão de esgoto transportada por essa rede é de 0,71L/s.

O município dispõe de outra rede, utilizada por domicílios no entorno da área do Rio Saracura. Uma rede coletora do tipo unitária formada por manilhas de cimento, de diâmetro de 150mm, construída pela gestão anterior. Considerando que o número total de domicílios permanentes que utilizam essa rede é de 124 domicílios na área urbana, considerando a densidade domiciliar de 3,50 habitantes/domicílio, o coeficiente de retorno para o esgoto de 0,8 e consumo *per capita* de água de 94,56L/hab./dia, a vazão de esgoto transportada por essa rede é de 0,38L/s.

### 8.2.2 Estações elevatórias

As estações elevatórias de esgoto (EEE) são estruturas que objetivam o transporte do esgoto de um ponto baixo para outro ponto com a cota mais elevada. Essa elevação permite a continuação do transporte por gravidade. De forma geral, para instalação de elevatórias em sistema de esgotamento sanitário, os requerimentos principais são: baixa declividade do terreno, aprofundando os coletores, criando a necessidade de elevar a cota de transporte; e, interligações entre bacia de contribuições ou para promover o tratamento.

No município de Lajedinho, apesar da existência de rede coletora de esgoto, não há estrutura de elevação para o seu transporte. Na área atendida, todo transporte ocorre por gravidade.

### 8.2.3 Interceptores

Os interceptores em geral, situam-se nos fundos de vale e possuem diâmetros maiores que o coletor tronco ou rede coletora, por reunir várias vazões de transporte. Essas vazões são oriundas de rede coletoras de diversos traçados, gerados nas bacias de contribuições, evitando que os esgotos sejam despejados indevidamente.

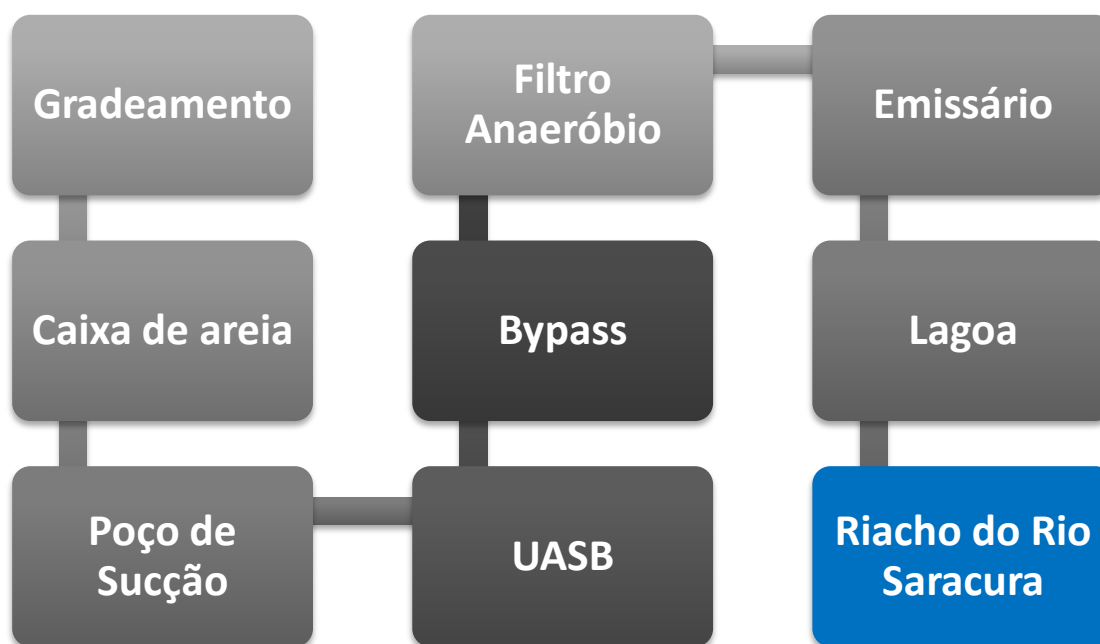
No município de Lajedinho, apesar da existência de um pequeno trecho de rede coletora de esgoto, não há a existência de interceptores.

#### 8.2.4 Estações de Tratamento de Esgoto

A estação de tratamento de esgoto (ETE) constitui as instalações destinadas à depuração dos esgotos, antes do seu lançamento no meio ambiente. Os esgotos domésticos coletados e transportados até o tratamento apresentam uma carga orgânica, com sólidos e microrganismos patogênicos, o que torna necessário tratá-lo, para mitigar ou anular a poluição e contaminação dos cursos d'água, que receberiam esses dejetos *in natura*.

A ETE é formada por um conjunto de elementos que colaboram na depuração do efluente gerado. A primeira etapa prepara o efluente para chegar ao reator UASB, assim o efluente passa pelo gradeamento e segue para a caixa de areia. Uma vez removidos os sólidos ele segue para o tanque de sucção que leva o efluente para o reator UASB e depois segue para o filtro anaeróbio, finalizando a etapa de depuração do esgoto. A partir desse ponto o efluente é direcionado para o emissário, que conduz o efluente até a lagoa natural a jusante da ETE. A Figura 52 apresenta o esquema das etapas de tratamento de esgoto empregado para atendimento do Loteamento Maria José. Por sua vez, a Figura 53 exhibe a Estação de Tratamento de Esgoto de Lajedinho.

**Figura 52 – Etapas da Estação de tratamento de esgoto do Loteamento Maria José**



**Figura 53 – Estação de Tratamento de Esgoto – Lajedinho/BA**



Fonte: PISA, 2018.

### 8.2.5 Emissários

Os emissários são estruturas de transporte que objetivam a condução dos esgotos a um destino conveniente, antes ou após o tratamento, sem receber contribuições ao longo do seu percurso.

Na Figura 54, é possível observar um dos poços de visita do emissário responsável pelo efluente da ETE do loteamento Maria José, além da tubulação de drenagem da Estação. Após o tratamento, o efluente é direcionado para um terreno existente em um loteamento atrás da Estação de Tratamento de Efluentes, coma formação de uma lagoa.

**Figura 54 – Poço de visita do emissário da ETE de Lajedinho**



Fonte: PISA, 2018.



Pode-se observar na figura a tubulação responsável pela drenagem de águas pluviais da Estação de Tratamento de Esgoto e o poço de visita do emissário, cuja tubulação está enterrada.

A disposição do efluente da ETE no terreno é uma questão que deve ser resolvida no município, já que não é possível fazer a diluição no rio Saracura, devido à sua característica de rio intermitente. Assim, é necessário se estruturar uma solução de reuso para esse efluente tratado. A Figura 55 exibe uma lagoa de efluente tratado no terreno a jusante da ETE.

**Figura 55 – Lagoa de efluente tratado no terreno localizado a jusante da ETE**



Fonte: PISA, 2018.

### **8.3 Esgotamento sanitário nas Localidades da Zona Rural**

As fossas de absorção são soluções individuais bastantes utilizadas na zona rural, e nas áreas urbanas onde não há cobertura de rede coletora. Essas unidades são implantadas dentro dos lotes, usado como justificativa para casas com pouca área por ter apenas uma câmara e ocupar menos espaço, como os lotes urbanos, ou por questão do baixo custo, justificativa para os lotes rurais ocupados por população de baixa renda.

A estrutura é construída para permitir a absorção dos esgotos primário e/ou secundário pelo solo, tanto na parede lateral através de fresta, como no fundo por ser vazado, ao mesmo tempo que o processo de depuração ocorre. Essa solução tem baixa eficiência no tratamento, além do alto nível e risco de contaminação do solo e de mananciais subterrâneos. Esse tipo de fossa geralmente é implantado fora das normas técnicas. Além disso, a localização inadequada pode promover eventuais problemas sanitários como extravasamento do esgoto das fossas com

geração de odores, contaminação do solo superficial e proximidade das pessoas com esgoto *in natura*.

Na localidade de Arrecifes a maior parte dos domicílios realiza a destinação dos efluentes domésticos por meio de soluções individualizadas do tipo fossa de absorção ou rudimentar, construídas pelos próprios moradores. Em alguns casos existem fossas sépticas construídas pela prefeitura, porém nenhuma delas passou por monitoramento ou manutenção. A Figura 56 apresenta a solução de fossa rudimentar de uma residência da localidade. Existem domicílios sem banheiro, o que exige o investimento em melhorias domiciliares.

**Figura 56 – Fossa rudimentar em domicílio na Localidade Arrecifes**



Fonte: PISA, 2018.

As fossas rudimentares são utilizadas apenas para destinação de fezes, sendo as águas oriundas da lavagem de roupas e pias (água cinza) dispostas, a céu aberto, nos fundos das residências.

A localidade de Sisal possui 23 famílias, todas com fossas rudimentares apenas para destinação águas oriundas dos vasos sanitários. As águas cinzas, resultante do uso de banho, lavagem de roupa e limpeza de utensílios e equipamentos, são dispostas a céu aberto conforme mostra a Figura 57.

**Figura 57 – Disposição de águas cinza à céu aberto na Localidade Sisal**



Fonte: PISA, 2018.

Na Localidade de Simpatia, as residências possuem fossas sépticas, construídas pela Prefeitura Municipal. Nessa localidade não existe a prática da segregação de correntes, sendo todo o esgoto doméstico gerado disposto nas fossas.

#### **8.4 Deficiências do Serviço de Esgotamento Sanitário**

Nesse item, pretende-se identificar e apresentar os problemas dos serviços de esgotamento sanitário. Existem diversos tipos de problemas que podem apresentar na operação dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário. As redes coletoras, por exemplo, podem registrar recorrência de entupimentos e com isso extravasar esgoto. O surgimento de problema de entupimento deve ser resolvido o mais rápido possível, para diminuir os transtornos que causa a população. Em Lajedinho, a responsabilidade da manutenção da única rede coletora existente é da Embasa. O Quadro 9 mostra as principais eficiências dos serviços esgotamento sanitário em Lajedinho.

**Quadro 9 – Deficiências dos serviços esgotamento sanitário**

Tipo de Deficiência	Zona Urbana	Zona Rural
<b>Problemas operacionais e de manutenção no sistema coletivo,</b> tais como: trechos de rede com entupimentos e extravasamentos recorrentes e que não são reparados dentro dos parâmetros aceitáveis, lançamento de esgotos na rede de drenagem ocasionando mau cheiro, entupimentos e contaminação de cursos d'água, conjunto de estações elevatórias inoperantes (falta de reserva, energia elétrica intermitente, equipamentos obsoletos), falta ou insuficiência de automação do sistema, ETE parada e/ou com manutenção indevida, bem como ETE operando fora do parâmetro da carga necessária por insuficiência de cobertura da rede coletora e/ou dos interceptores, níveis de tratabilidade do esgoto não alcançados com lançamento de efluente fora dos valores máximos permitidos em termos de carga poluente, bem como geração de incômodos diversos para a população que mora no entorno da ETE	Os problemas operacionais e de manutenção do sistema têm relação com ausência de soluções de tratamento no caso da rede mais antiga e no caso do Loteamento com o dimensionamento, ausência de monitoramento, e o lançamento do efluente em área particular para depois escoar para o Rio Saracura	Não há solução coletiva
<b>Problemas operacionais e de manutenção de fossas</b> usadas pelos moradores que não dispõem de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário, com relação a: contaminação de eventuais poços rasos que estejam em distância inadequada das fossas e eventuais problemas sanitários decorrentes da localização inadequada, extravasamento do esgoto das fossas com geração de odores, contaminação do solo superficial e proximidade das pessoas com esgoto <i>in natura</i> , falta de manutenção para limpeza periódica das fossas, lançamento do efluente de caminhões limpa fossa em locais inadequados: lixão ou aterro sanitário, córregos, rios etc.	Não foi identificado esse tipo de problema no município	
<b>Problemas de gestão do serviço de esgotamento sanitário,</b> seja na área do planejamento com relação a áreas não atendidas ou ao uso de tecnologias inadequadas, seja na área da regulação e fiscalização por exemplo com relação a moradores que mesmo dispondo do acesso ao serviço público não faz sua ligação domiciliar e continua utilizando a fossa em condições inadequadas, ou ainda com relação à falta de parâmetros do regulador para normatizar como deve se dar a manutenção e reparos no sistema (tempo para atendimento a partir da reclamação do usuário, recorrência do problema etc.), falta de canal de comunicação da população com o prestador e o gestor do serviço etc.	Apesar de não existir a prestação do serviço estruturado é perceptível as lacunas relativas à regulação e fiscalização. A atuação da Agersa ainda não ocorre de maneira efetiva, conforme preconiza o convênio de cooperação firmado. Identifica-se, ainda, problemas associados a ausência de planejamento e adequação das tecnologias	
<b>Situação do esgotamento sanitário de equipamentos públicos e coletivos</b> (postos de saúde, hospitais, escolas, creches etc.) e relação com ocorrência de doenças provocadas pelo convívio com esgoto <i>in natura</i> , entre outros problemas	Não foram identificados casos de doenças associados ao contato com esgoto sanitário	

Fonte: PISA, 2018.

O município de Lajedinho possui várias deficiências na gestão do serviço de esgotamento sanitário. Na área do planejamento, por exemplo, não tem ações e projetos com prazo definido para ampliar a cobertura de coleta do esgoto da zona urbana, bem como definir

tecnologias adequadas, com maior eficiência que atendam a realidade local, como a substituição gradual da fossa de absorção por fossa séptica.

Na área da regulação e fiscalização, por exemplo, é recorrente o uso da fossa em condições inadequadas. A falta de parâmetros do regulador para normatizar como deve se dar a manutenção e reparos no sistema (tempo para atendimento a partir da reclamação do usuário, recorrência do problema etc.) também é uma deficiência na regulação que compromete a fiscalização dos serviços.

Embora haja em Lajedinho rede coletora de esgoto doméstico, ela atende apenas a uma porcentagem da população urbana do município. O restante da população residente no município precisa buscar soluções individuais alternativas para destinar o efluente gerado por ela. Nesse sentido, enquanto algumas residências encontram alternativas que não geram problemas de proliferação de doenças, grande parte acaba utilizando soluções precárias e sem segurança sanitária. Portanto, um grande problema enfrentado, principalmente pela população rural do município, é a precariedade dos sistemas individuais implantados, que muitas vezes não possuem a segurança necessária para garantir a ausência de algumas doenças de veiculação hídrica.

No caso da rede coletora do centro, o lançamento de esgotos na rede de drenagem caracteriza uma ação recorrente, o que promove mau cheiro nos dispositivos de captação de água de chuva, como por exemplo as bocas de lobo. Além do mau cheiro, essa ação promove a contaminação dos corpos d'água. Pode-se observar o lançamento de esgoto no canal do Rio Saracura que passa pela Sede municipal. Algumas casas que margeiam o canal de drenagem despejam tubulações provenientes de pias e lavagem de área dentro do canal. Somado a isso, há um erro de declividade cometido na concepção do projeto que acaba gerando casos de obstrução da tubulação e redução da área de passagem.

O tratamento dos esgotos é uma etapa muito importante para ser executada, já que é nessa etapa que o excesso de nutrientes e patógenos são removidos com o objetivo de garantir que o efluente possa ser devolvido ao ambiente sem causar impactos negativos à saúde pública e à qualidade ambiental. A unidade de tratamento tem que obedecer aos parâmetros estabelecidos em normas para a eficiência do processo. Embora em Lajedinho haja uma estação de tratamento de efluentes com processos eficientes para remoção da carga orgânica, ela é responsável apenas por uma parcela da população da Sede municipal. Além disso, o efluente da ETE possui como destinação final um terreno em propriedade privada.

Em Lajedinho não existe um plano de manutenção para limpeza periódica das fossas. Essa limpeza é de responsabilidade de cada proprietário, incluindo os prédios públicos de responsabilidade da prefeitura. Não há histórico de procedimento para a limpeza das fossas, já que os prédios públicos foram construídos após a enchente de 2013, tendo suas obras finalizadas em 2017 e antes desse evento os efluentes eram dispostos no canal de passagem do Rio Saracura.

As construções públicas localizadas na zona rural tratam apenas o esgoto primário, com o efluente gerado nas pias e ralos sendo jogados diretamente no solo. Essa situação pode gerar a contaminação do solo e de mananciais subterrâneos, sendo importante a inclusão do esgoto secundário na solução individual utilizada.

### **8.5 Áreas de Risco de Contaminação e das Fontes Pontuais de Poluição por Esgotos no município**

O município de Lajedinho não possui contaminação por atividades geradoras como laticínios, matadouro, ou granjas, entre outras atividades produtivas capazes de trazer impactos ambientais por geração de efluentes. Porém, na Sede municipal encontra-se uma situação de lançamento de esgoto pontual no canal do Rio Saracura.

Esse local fica no final do canal de águas pluviais no centro da cidade. Assim, parte da população que mora nas proximidades do canal utilizam-no para despejar parte do seu esgoto, como mostra a Figura 58. Não foi identificado o uso de instrumentos como termo de acordo, entre o município e o Ministério Público para a resolução dessa situação.

**Figura 58 – Lançamento direto de esgoto in natura no Rio Saracura – Lajedinho/BA**

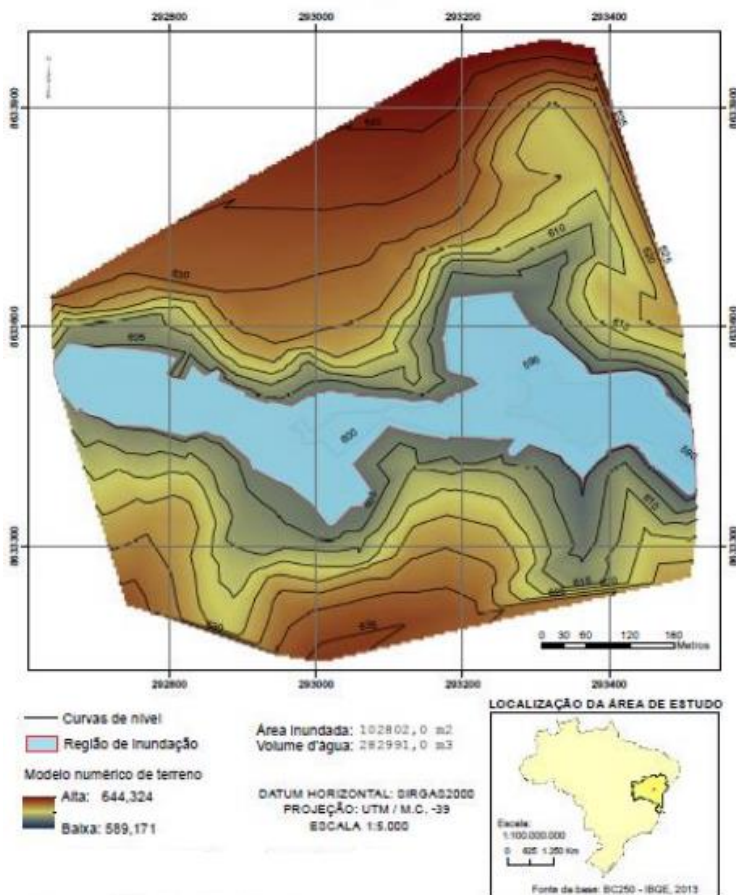


Fonte: PISA, 2018

## 8.6 Fundos de Vale, Corpos D'Água, Receptores e Possíveis Áreas para Locação de Estações de Tratamento de Esgoto

O relevo do município é formado por vales e morros, que se alternam formando diversas microbacias de drenagem. A Sede municipal de Lajedinho está no entorno do rio Saracura, onde houve ocorrência de alagamento severo em 2013, como pode ser observado na Figura 59. Um estudo feito pelo GRAU (2013) evidenciou que durante a inundação, o rio chegou a uma altitude de 604,475m.

**Figura 59 – Representação do vale inundável no município de Lajedinho baseado no evento ocorrido em 2013**



Fonte: GRAU, 2013.

Para essa região, com maior adensamento populacional, soluções como Estação de Tratamento de Efluente devem ser localizadas acima desse nível. Assim, para essa área seriam necessárias a instalação de interceptores e estações elevatórias de esgoto para garantir que o tratamento ocorresse em cota fora da área de alagamento já conhecida. Um local em cota de 624m seria a leste da rua Hermógenes Góes, conforme apresentado na Figura 60.

**Figura 60 – Proposição de localização de ETE, EEE e Interceptor na Sede municipal de Lajedinho**



O vale do Rio Saracura e sua mata ciliar já estão completamente antropizados. Contudo, no PDDU municipal foi proposto o zoneamento dessas áreas como zonas de risco de inundação e de proteção ambiental, justamente para impedir a ocupação por edificações.

O rio Saracura, por ser intermitente, não pode receber contribuições de esgotamento sanitário. Nesse sentido, é necessário encontrar alternativas para a disposição do efluente tratado, que atualmente é transportado pelo emissário até a lagoa localizada abaixo da ETE. Acredita-se que uma alternativa viável seja o reúso do esgoto tratado para produção agrícola de culturas que sejam atrativas para a região, como, por exemplo, o pasto para alimentação animal.

## 8.7 Análise da Geração de Esgoto

A produção de esgoto sanitário do município é dimensionada a partir dos números de domicílios, da densidade domiciliar e do consumo *per capita* de água, distinguindo a zona



urbana da zona rural. Os valores encontrados nortearão uma análise da geração de esgoto doméstico no município de Lajedinho.

A quantidade de esgoto doméstico produzido depende diretamente do consumo de água pela população, e esse consumo e conseqüentemente a produção de esgoto variam ao longo do dia (variações horárias) e ao longo da semana (variações diárias). De acordo com a Embasa, atualmente cada habitante abastecido com o SAA de Lajedinho, consome em média 96,4 litros de água por dia, bem abaixo da média do estado que é acima de 111 litros por habitante por dia.

Para o cálculo estimado da quantidade de esgoto gerado, utiliza-se o coeficiente de retorno, que é a relação entre o volume de esgotos coletado e o volume de água fornecido. Em geral o valor desse coeficiente está entre 0,5 e 0,9, considerando o menor valor para área dispersa, com por exemplo a zona rural, e o maior valor, para áreas bastantes adensadas. Acompanhando a recomendação de normas técnicas nacionais, adota-se o valor de 0,8 para o coeficiente de retorno, no cálculo de estimativa de vazão de esgoto doméstico produzido.

Assim, considerando os consumos médios *per capita* apresentados no item 7.3, a taxa de retorno de esgoto normatizada de 0,8, os parâmetros do coeficiente de máxima vazão diária ( $k_1$ ) de 1,2, e para a vazão máxima horária ( $k_2$ ) de 1,5, e a população estimada pelo IBGE para o ano de 2019, de 3.819 habitantes, foram estimadas as vazões média e máxima de esgoto, tanto para a Sede municipal (zona urbana), como para todo município (urbana e rural). A taxa de urbanização é de 32%, com falta de tratamento do esgoto coletado, lançado *in natura* nos Rio Saracura e Capivari. A Tabela 27 apresenta as vazões média e máxima de esgoto estimadas para o município.

**Tabela 27 – Vazões média e máxima de água e esgoto de todo município**

Situação do domicílio	População	Água			Esgoto		
		Vazão média (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Contribuição média (l/s)	Contribuição máxima diária (l/s)	Contribuição máxima horária (l/s)
município	3.819	6,23	7,48	9,35	4,99	3,99	7,48
Urbana	1057	2,24	2,68	3,35	1,79	1,43	2,68
Rural	2762	4,00	4,80	5,99	3,20	2,56	4,80

Fonte: PISA, 2019.

Existe a necessidade imediata de promover a implantação adequada do sistema de esgotamento sanitário, visando a abrangência total na zona urbana, com rede coletora,



tratamento e destinação final adequada do efluente tratado, proporcionando a proteção ao meio ambiente, especialmente aos recursos hídricos e a saúde da população.

Além dos esgotos domésticos, há de se considerar a geração de efluentes com características específicas e que podem necessitar de tratamento diferenciado, como por exemplo os esgotos gerados em estabelecimentos hospitalares, postos de abastecimento de combustível, lavagem de veículos e oficinas mecânicas. Em Lajedinho, os esgotos gerados por esses tipos de estabelecimentos não têm tratamento adequado.

## **9 SERVIÇO PÚBLICO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM**

Este capítulo, retirado do Produto C – Diagnóstico Técnico-Participativo, objetiva a apresentação das informações gerais do componente manejo de águas pluviais e drenagem, entre elas: descrição geral do serviço; existência de plano diretor municipal e plano de drenagem urbana; análise da legislação de uso e ocupação do solo; rotina operacional e de manutenção do serviço; análise do sistema misto ou separador absoluto; principais problemas detectados; desastres naturais relacionados com o serviço; órgãos responsáveis pelo serviço; sustentabilidade econômico-financeira e indicadores da prestação do serviço.

### **9.1 Descrição Geral dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem**

A Lei Federal nº 11.445/2007, e suas alterações advindas da Lei Federal nº 13.308/2016, considera manejo de águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: o conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, do transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, do tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas associadas às ações de planejamento e de gestão da ocupação do espaço territorial urbano.

O manejo de águas pluviais não se limita aos sistemas convencionais urbanos, compostos de dispositivos de micro e macrodrenagem, como sarjetas, calhas, galerias, boca de lobo, bueiros e canais. Esses sistemas convencionais de drenagem, na maioria das vezes, têm a finalidade projetual do escoamento rápido das águas pluviais, sem preocupações adequadas com a transferência de risco de inundação para outras áreas.

Porém, para o manejo de águas pluviais, é necessário o controle do escoamento na fonte, com a redução do nível de impermeabilização do solo, da desocupação e revitalização de fundos de vale, bem como do aproveitamento da água da chuva. A integralidade entre os componentes do saneamento básico é um dos desafios para o manejo de águas pluviais, que dependem da qualidade da oferta do manejo de resíduos sólidos e do esgotamento sanitário para cumprir a proteção do meio ambiente e a promoção da saúde pública.

O manejo de águas pluviais não tem a mesma organização institucional que se vê nas outras componentes do saneamento básico. A administração pública local, em geral responsável direto pela prestação de serviço, não mantém um acervo com os projetos executados no município nem a identificação de como é organizado o registro de informações cadastradas e mapeadas.

As premissas que definem os princípios de um programa de gestão da infraestrutura relacionada com o escoamento da água pluvial urbana norteiam também o dimensionamento de projetos dos sistemas de drenagem. Entre essas premissas, tem-se: o planejamento integrado com as outras infraestruturas existentes no território; a não ampliação do escoamento das águas pluviais devido à ocupação do território; a não transferência dos impactos da ocupação sobre a drenagem para áreas a jusante; a redução da carga poluidora nas águas pluviais, através da prevenção com ações de controle; o planejamento dos espaços urbanos com critérios de ocupação e uso do solo; o estabelecimento de uma política de controle de cheias por meio de medidas estruturais e não estruturais, considerando a totalidade da área, com o conjunto das bacias existentes; a preservação e a valorização dos mecanismos naturais de escoamento; e, a previsão de meios de implantação do controle (Manual de Águas Pluviais Urbanas, FINEP/PROSAB/2009).

A drenagem urbana e manejo de águas pluviais é condicionada por características de geomorfologia, relevo e precipitação. As estruturas iniciais de drenagem ou elementos de microdrenagem absorvem vazões para um período de retorno de 2 a 10 anos, considerado pequeno comparado à macrodrenagem. As áreas pavimentadas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede, galerias de águas pluviais e também canais de pequenas dimensões fazem parte dessa estrutura e compõem a microdrenagem. Já a macrodrenagem tem uma estrutura básica constituída normalmente por canais naturais ou construídos (abertos ou fechados). Essa estrutura necessita de grandes capacidades para vazões com períodos de ocorrências de 25 a 100 anos.

A Prefeitura de Lajedinho emite licenças ambientais mais simples, como, por exemplo, a licença unificada, assim como tem competência para dispensar o empreendimento do processo de licenciamento. A licença se constitui em um ato administrativo pelo qual o poder público local estabelece as condições, as restrições e as medidas de controle de impactos que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras, ou aquelas que, sob qualquer forma possam causar algum tipo de degradação. Destaca-se, entre as condições para obtenção da licença de implantação e construção do empreendimento, a apresentação dos projetos dos sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário.

No município de Lajedinho, não existe um cadastro técnico de redes de drenagem de águas pluviais, apesar de haver cobertura com infraestrutura de drenagem na Sede municipal. A Sede municipal de Lajedinho, por sinal, sofreu com problemas de alagamentos e enxurradas

nos anos de 2012, 2013 e 2017, o que expõe a fragilidade operacional do sistema de drenagem urbana existente. Essas ocorrências acabam trazendo vários transtornos e impactos negativos na qualidade de vida da população que habita essa área.

Observou-se em campo que algumas obras de drenagem na Sede municipal ainda não estão finalizadas, como visto na Figura 61. Além disso, há regiões com construções abaixo do nível da via que estão sujeitas a problemas de alagamento, seja devido à declividade acentuada do terreno ou porque o escoamento da água pluvial acontece sem amortecimento. Outrossim, a existência de vias pavimentadas sem soluções de drenagem superficial gera riscos de alagamento, visto que não permitem a infiltração da água no solo e não conduzem essa massa líquida para um ponto de descarga adequado. Ademais, as estruturas de macrodrenagem carecem de manutenção, sendo obstruídas por pedras e outros detritos.

**Figura 61 – Obras de drenagem inacabadas na Sede municipal de Lajedinho/BA**



Fonte: PISA, 2018.

De acordo com Censo do IBGE/2010, o município de Lajedinho tem um sistema de drenagem urbana que abrange 34 domicílios particulares permanentes, para um total de 130 moradores. De acordo com o Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário – PEMAPES – o município de Lajedinho se encontra em uma situação de risco baixo para a estrutura municipal que trata a questão do manejo de águas pluviais: em uma escala de 0 (desprezível) a 5 (muito elevado), obteve o índice de 2,5.

Vale destacar que, apesar da classificação de baixo risco, o município sofreu com um evento de enchente do rio Saracura, que destruiu a maioria das residências e prédios públicos localizados em sua zona de várzea, trazendo à tona a vulnerabilidade da região no caso das ocorrências de chuvas de grande intensidade da bacia, especialmente na bacia do rio Saracura.

### 9.1.1 Sistema de macrodrenagem

De acordo com o Manual de Saneamento da Funasa, a infraestrutura de macrodrenagem é composta principalmente de fundo de vale (talvegues), ou seja, canais naturais ou artificiais (construídos), que estejam localizados em áreas urbanizadas, ou não. Esses talvegues são os caminhos naturais das águas pluviais, ou seja, a drenagem natural do território, antes de ser ocupado e transformado em área urbana, que vem a ser a macrodrenagem.

Não há muitos dispositivos destinados para a macrodrenagem do município de Lajedinho. Além disso, toda a água pluvial drenada pelo município é direcionada para o solo ou para o rio Saracura, que se encontra no meio da Sede municipal de Lajedinho. Pode-se observar, na Figura 62, um trecho do Rio Saracura, na Sede municipal de Lajedinho. Já a Figura 63 exhibe o rio a jusante da cidade.

**Figura 62 – Trecho canalizado do Rio Saracura na Sede Municipal de Lajedinho**



Fonte: PISA, 2018.

**Figura 63 – Rio Saracura a jusante da Sede Municipal de Lajedinho**



Fonte: PISA, 2018.

Na visita de campo, foi possível observar a presença de poucas estruturas de macrodrenagem na zona rural, tais como uma aguada e algumas pontas de ala, como pode ser observado na Figura 64.

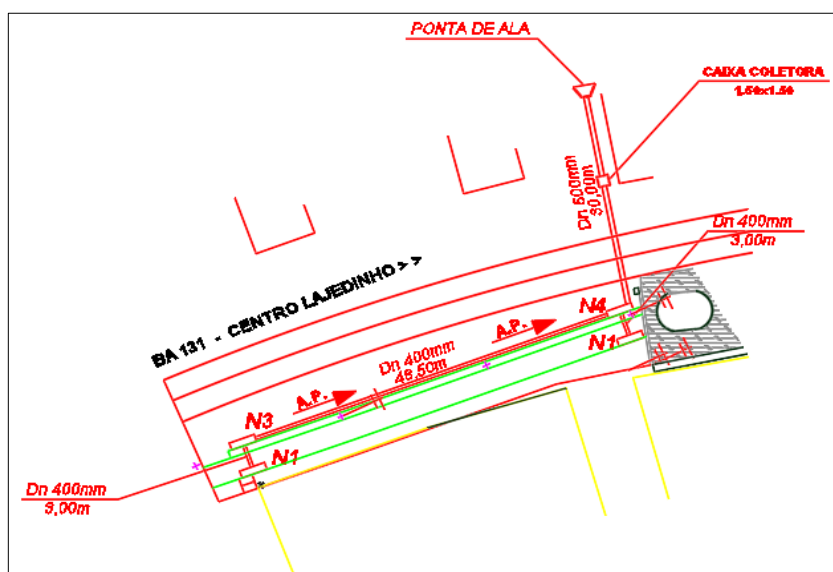
**Figura 64 – Aguada para armazenamento de água de chuva e dispositivos de macrodrenagem nas estradas de Lajedinho/BA**

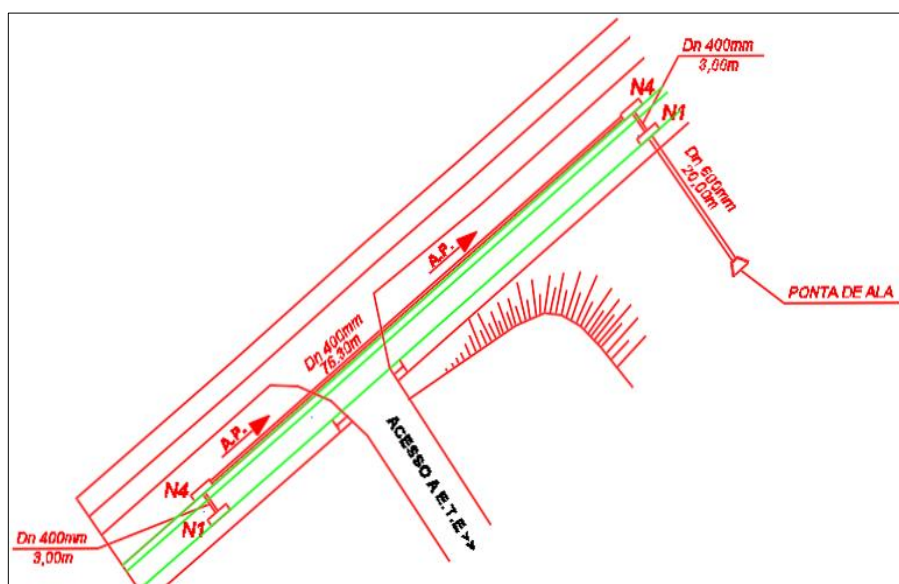


Fonte: PISA, 2018.

Pensando no desenvolvimento urbano do município, foi elaborado um projeto de pavimentação da margem da BA 131. Nele, existe a pretensão da instalação de dispositivos que drenarão as águas pluviais para o solo. Porém, a região para a qual as águas da chuva serão drenadas é uma área de expansão, com previsão de criação de vias e loteamento. O projeto de drenagem urbana, em vias de conclusão de implantação, pode ser visto na Figura 65. Mas toda a água será direcionada para uma área de expansão do município.

**Figura 65 – Projeto de Drenagem para as novas vias pavimentadas em Lajedinho/BA**





Fonte: Prefeitura Municipal de Lajedinho, 2018.

A macrodrenagem de um município depende das características hidrológicas do território para o escoamento ou infiltração das águas pluviais. As bacias hidrográficas são áreas delimitadas por vertentes naturais que captam a água precipitada, conduzindo-a para um rio ou canal principal, para posteriormente desaguar em outro rio ou no mar. O território de Lajedinho está contido na bacia do Rio Paraguauçu. Entretanto, é formado por três sub-bacias igualmente importantes para a região: as bacias dos rios Utinga, Saracura e Jacupiranga. Os principais índices morfométricos dessas bacias são apresentados na Tabela .

**Tabela 28 – Dados dos principais Índices físicos das Bacias Hidrográficas do Lajedinho/BA**

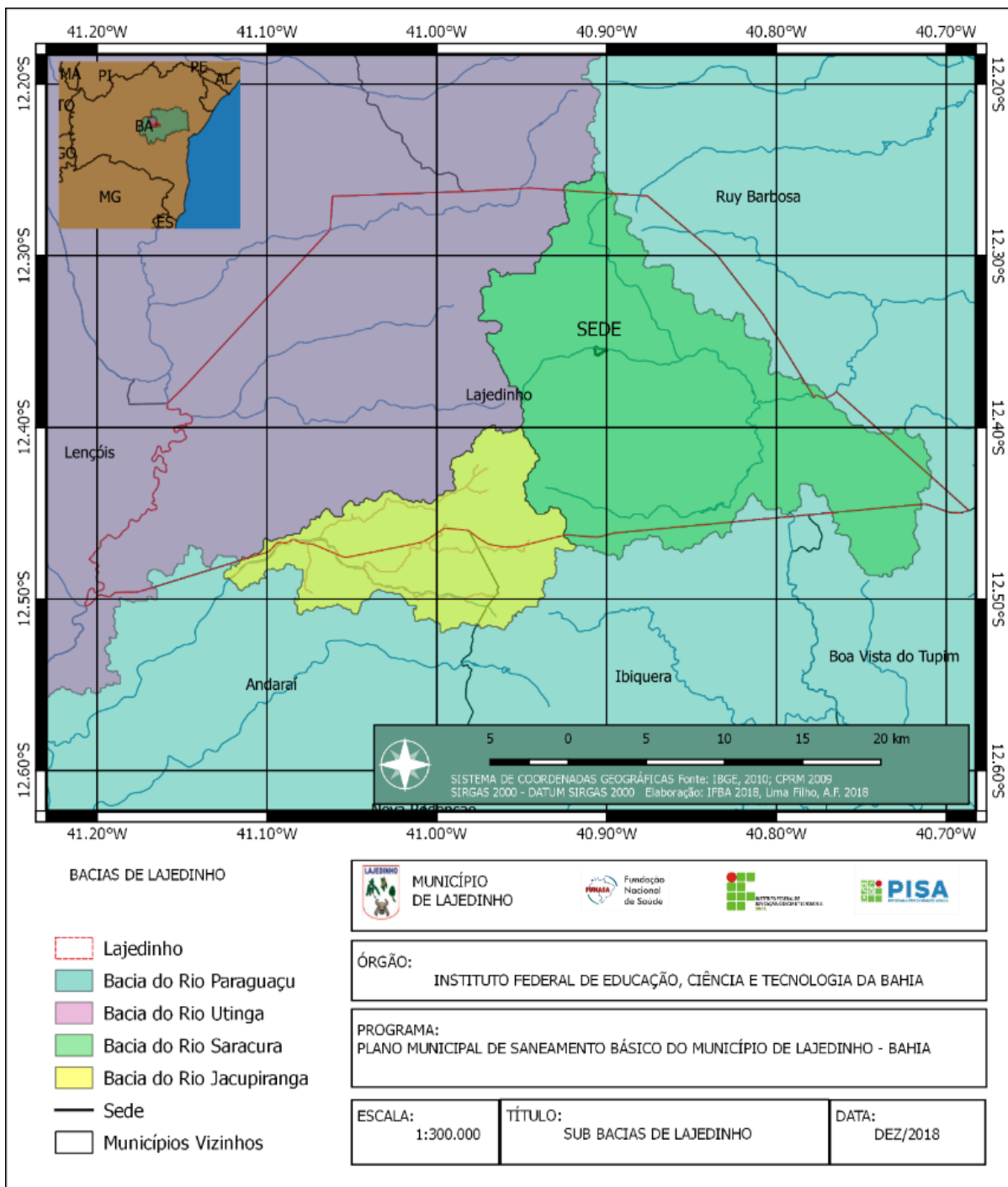
Parâmetro	Bacia/Rios				
	Rio Paraguauçu	Rio Jacupiranga	Rio Saracura	Rio Utinga	Bacia Urbana
Talvegue (km)	181,00	19,45	19,29	78,61	5,97
Comprimento do rio (km)	600,00	24,51	22,27	102,95	11,61
Comprimento axial da bacia (km)	218,68	22,17	39,92	83,79	10,09
Área (km <sup>2</sup> )	19.724,75	145,54	373,72	2.970,47	21,84
Perímetro (km)	1.181,23	82,00	126,92	389,65	29,57
Coeficiente de Compacidade (Kc)	2,4	1,9	1,8	2,0	1,8
Fator de Forma (kf)	0,41	0,30	0,23	0,42	0,21
Índice de Circularidade (Ic)	0,18	0,27	0,29	0,25	0,31
Densidade de drenagem (km/km <sup>2</sup> )	0,35	0,41	0,37	0,37	0,57

Fonte: PISA, 2018.

Já as bacias hidrográficas existentes do território de Lajedinho podem ser observadas na Figura 66.



Figura 66 – Bacias Hidrográficas presentes no território de Lajedinho/BA



Fonte: PISA, 2018.

O Coeficiente de compacidade ( $K_c$ ) encontrado para todas as bacias resulta em uma condição de “bacia não sujeita a enchentes”, pois todos os valores estão acima de 1,50 e, segundo Guariz (2008), valores de  $K_c$  acima de 1,50 são indicativos desta condição. Essas bacias têm em comum uma formação mais alongada, própria de bacias sem propensão a sofrer enchentes. Sabe-se que os formatos alongados propiciam uma distribuição melhor das chuvas,

não favorecendo a concentração de água de drenagem em um ponto da bacia, causando problemas de cheias.

Quanto ao fator de forma ( $K_f$ ), outro índice indicativo de tendência para enchente de uma bacia, os valores obtidos para as bacias do município são todos inferiores a 0,50, indicando, segundo Barros *et al.* (2004), que são alongadas e não estão sujeitas a enchentes.

Os Índices de circularidade ( $I_c$ ) encontrados não se aproximam da unidade ( $I_c = 1,0$ ), logo são indicativos de bacias alongadas e não propensas a sofrer enchentes. Segundo Borsato (2005) quanto mais próximo de 1,0 for o valor de  $I_c$ , mais próxima da forma circular será a bacia, portanto será propensa a enchentes por concentrar as águas de drenagem ao mesmo tempo em um único local.

Pode-se concluir que as bacias que fazem parte do município de Lajedinho não são propensas a sofrer enchentes, pois têm um formato mais alongado e são pobres em drenagem, o que significa que não propiciam uma grande concentração de água de chuvas em seus exutórios. Porém, a Bacia de Drenagem Urbana, apesar de possuir um formato com características de uma bacia não propensa a sofrer enchentes, tem um canal de alvenaria com dimensões inadequadas ao escoamento das águas pluviais, sendo necessária uma reforma para ampliação de sua seção a fim de que possa escoar as águas pluviais em tempo hábil.

#### 9.1.2 Sistema de Microdrenagem

O Manual de Saneamento da Funasa (2015) apresenta como infraestrutura da microdrenagem os pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, poços de visita e galerias de águas pluviais e também canais de pequenas dimensões. Portanto, a microdrenagem pode ser denominada sistema de drenagem inicial, ou sistema coletor de águas pluviais.

No loteamento Maria José, onde reside a maioria da população da Sede municipal, as vias são pavimentadas e possuem dispositivos de microdrenagem em sua extensão. Entretanto, as obras de manejo de águas pluviais estão inacabadas e os acessórios encontram-se obstruídos por resíduos sólidos, dificultando assim a sua devida funcionalidade, como pode ser observado na Figura 67, a seguir. Essa realidade traduz um cenário no qual a falta de manutenção dos elementos da drenagem inicial compromete a eficiência do sistema implantado.

**Figura 67 – Grelha de drenagem com resíduos sólidos**

Fonte: PISA, 2018.

Há um processo de ocupação desordenada do solo, oriunda das construções realizadas pelos próprios moradores. Esse processo dificulta a permeabilidade do solo, potencializando, desta forma, as ocorrências de alagamento e inundações nos períodos chuvosos. Além disso, ao longo da via principal, a Rua Francisco Soares, para onde são direcionadas as águas de drenagem pluvial, existe uma declividade acentuada do terreno sem nenhum tipo de amortecimento dessa água. Nesse sentido, podem ocorrer problemas de alagamento e de enchentes nas zonas mais baixas da via, tornando residências e estabelecimentos construídos abaixo do nível da rua ainda mais vulneráveis a essas ocorrências.

Já na zona rural, mais especificamente nos Distritos de Arrecifes e Simpatia, embora as vias sejam pavimentadas, não há aparelhos de microdrenagem, com exceção de um único dispositivo localizado em Simpatia. Além disso, alguns terrenos possuem declividade acentuada, sem amortecimento para diminuir a velocidade, favorecendo assim turbulências no escoamento da água. Esse aumento de velocidade ocasionou a existência de dois pontos de voçoroca, ou seja, a escavação do solo causada por erosão do lençol de escoamento de águas pluviais no Distrito de Arrecifes, como mostra a Figura 68. Em um desses pontos, existe uma bacia de retenção, que armazena as águas pluviais em períodos de chuva, a qual, por sua vez, é utilizada na irrigação das terras do proprietário do terreno onde está situada.

**Figura 68 – Ponto de formação de voçoroca**

Fonte: PISA, 2018.

## 9.2 Legislação de Uso e Ocupação do Solo

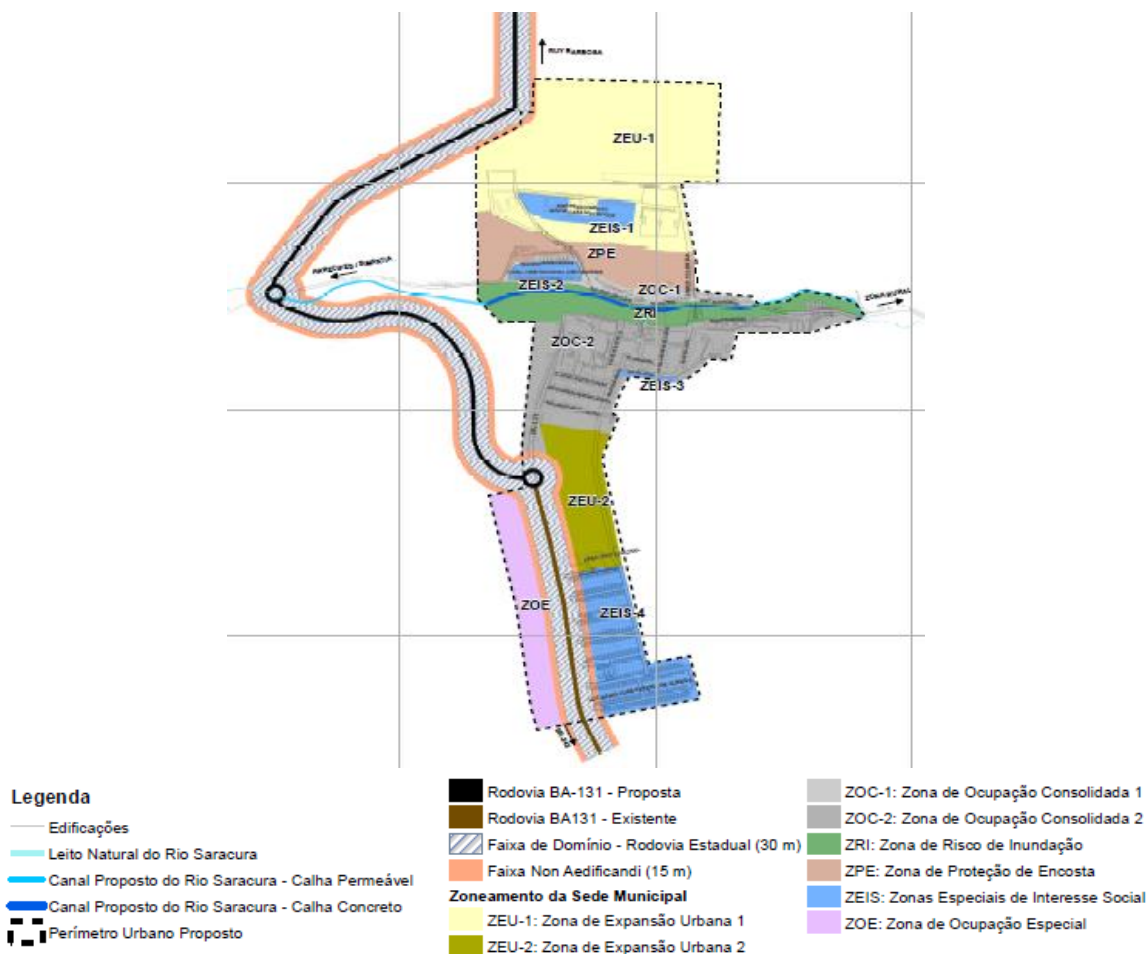
O município de Lajedinho tem uma população inferior a 20 mil habitantes, portanto a elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) é facultativa. Entretanto, o município possui um PDDU e, assim, uma legislação para o uso e ocupação do solo.

A elaboração do PMSB conta com um instrumento de grande importância para que o poder público local possa analisar e tenha maior capacidade de pensar no uso e ocupação do solo, para auxiliar no manejo de águas pluviais. Essa legislação é fundamental para a prevenção da liberação de loteamentos executados sem condições técnicas adequadas, ocupação de áreas impróprias (principalmente várzeas de inundação e cabeceiras íngremes), adensamento de assentamentos precários e ocupação inadequada das áreas de armazenamento.

Em síntese, o PDDU traz, em seu escopo, informações gerais a respeito do uso e ocupação do solo no município, assim como, separadamente, os dados a respeito da Sede municipal e dos distritos. As diretrizes para a estruturação urbana de Lajedinho são pautadas na ordenação e controle do uso do solo, estruturação da rede viária, oferta de transportes públicos, assim como promoção de meios que garantam qualidade ambiental e urbanística adequada. O Plano propõe também a articulação da política urbana com a política de habitação e a universalização do saneamento básico.

De acordo com a Figura 69, a região de expansão do município já se encontra definida em seu PDDU, compreendendo as Zonas de Expansão Urbana (ZEU) 1 e 2.

**Figura 69 – Zoneamento urbano na Sede Municipal de Lajedinho**



Fonte: adaptado PDDU, 2017.

De forma específica, para a Sede, são postos como objetivos ações que reconectem as diversas partes da cidade, repensem seu desenho urbano e o planejamento das vias, bem como as que promovam a regularização fundiária dos imóveis situados nas áreas públicas. Já para os povoados Arrecifes e Simpatia, busca-se assegurar o crescimento ordenado e promover a distribuição equilibrada dos usos.

### 9.3 Tipos de Sistemas Existentes no município

O município de Lajedinho não foge à regra da maioria dos pequenos municípios do estado, com a existência de componentes precários nos sistemas de micro e macrodrenagem para receber e transportar o escoamento das águas pluviais. O sistema de drenagem existente é do tipo separador-convencional, em que a coleta e o transporte são feitos em dutos condutores separadamente dos que transportam o esgoto sanitário, conforme exigido pela legislação ambiental brasileira.

Entretanto, na Sede do município, existe um canal de drenagem o qual, além de escoar as águas pluviais e servir de passagem para o rio Saracura, que passa pela zona urbana do município, recebe também pequenas contribuições de esgoto das casas que ocupam a margem desse canal, como pode ser observado na Figura 70.

**Figura 70 – Contribuições de esgoto sanitário no canal de drenagem urbana em Lajedinho/BA**



Fonte: PISA, 2018.

A infraestrutura de microdrenagem tem a finalidade básica de captar, interceptar e remover os escoamentos superficiais das bacias drenantes. A implantação dessa infraestrutura considera os escoamentos superficiais e as águas pluviais, deduzindo as perdas por evaporação e infiltração (Manual DNIT, 2006). Porém, como na maioria das cidades brasileiras, em Lajedinho, a recorrência de lançamentos de esgoto doméstico na infraestrutura de drenagem provoca a poluição dos corpos d'água que recebem esses escoamentos superficiais, já que não existe tratamento no sistema de drenagem.

Na zona rural do município, prevalece a drenagem natural das águas de chuva, acompanhando a declividade do solo e das sarjetas, no caso das sedes de Arrecifes e Simpatia, que possuem ruas pavimentadas. Em algumas estradas vicinais, existem estruturas de macrodrenagem que servem para conduzir o fluxo de água de chuva de um lado para o outro da estrada, conforme a declividade do terreno.

#### 9.4 Principais Problemas Relacionados ao Serviço de Manejo de Águas Pluviais

No município de Lajedinho, existem alguns pontos críticos que causam transtornos à população e, conseqüentemente, ao poder público local, na ocorrência de chuvas intensas. Os principais problemas encontrados são relacionados a:

- **Inexistência de dispositivos de microdrenagem na zona rural:** o sistema de drenagem e manejo de água pluvial é bastante precário em todo o município, podendo ser observados dispositivos de microdrenagem na Sede municipal. Entretanto, nota-se que a zona rural do município se encontra em uma situação ainda mais precária quanto a essa componente do saneamento básico. Os distritos possuem pouquíssimos dispositivos de microdrenagem, quando possuem. Isso acaba favorecendo alagamentos e inundações em períodos chuvosos. Pode-se observar, na Figura 71, a ausência de dispositivos de microdrenagem na rua pavimentada do distrito de Arrecifes.

**Figura 71 – Via Pavimentada na Localidade de Arrecifes, distrito de Lajedinho/BA**



Fonte: PISA, 2018.

- **Existência de pontos obstruídos pela disposição inadequada de resíduos sólidos:** a presença de resíduos sólidos nas estruturas que compõem o sistema de drenagem do município de Lajedinho elucida um problema grave de acondicionamento prévio dos resíduos para a coleta. Esses resíduos impedem o fluxo natural do escoamento e o funcionamento adequado do sistema. Por essa razão, a empresa contratada para a realização do manejo de resíduos sólidos do município precisa realizar a limpeza do

canal que corta a Sede municipal três vezes por semana, garantindo que o curso d'água siga o seu caminho natural.

- **Lançamento de esgoto *in natura* na infraestrutura de drenagem:** a estrutura de drenagem não considera o recebimento de contribuição de esgoto, além de não ser um sistema hermético ou que tenha sido projetado para receber tratamento. Por essa razão, ela não evita, em caso de lançamento de esgoto, o mau cheiro nem a proliferação de vetores nas vias públicas e em locais que tenham essa infraestrutura. Tampouco evita a poluição das áreas e corpos receptores que recebem esses escoamentos. Na Sede municipal de Lajedinho, foi registrada a ocorrência desse lançamento no canal de drenagem que existe na praça municipal.
- **Falta de manutenção periódica e subdimensionamento do sistema de microdrenagem:** não há programação de manutenção periódica nos sistemas de micro e macrodrenagem do município, sendo esses serviços realizados apenas em momentos emergenciais. Além disso, o sistema é subdimensionado para o município, que costuma receber fortes chuvas em alguns períodos do ano, o que gera frequentemente problemas de alagamento na Sede municipal e nos distritos.

## 9.5 Ocorrência de Desastres Naturais

De acordo com dados da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, do Ministério da Integração Nacional, para o município de Lajedinho, são registrados episódios em quase todos os anos entre 2012 e 2015. No período, houve uma ocorrência de alagamento, uma de enxurrada e cinco de estiagem. Observa-se que, tanto o alagamento em 2012 quanto a enxurrada em 2013, ocorreram em períodos similares do ano. Isso indica uma tendência de maior índice pluviométrico na região durante essa época.

Por sua vez, as estiagens, que costumavam ocorrer no início do outono nos anos de 2012 e 2013, passaram a ocorrer a partir do final do inverno até o início da primavera, indicando baixos índices pluviométricos na região durante esse período. As informações dos desastres naturais que ocorreram no município podem ser observadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



**Tabela 29 – Desastres Naturais no município de Lajedinho**

ANO	município	Nº do Decreto	Data do Decreto	Desastre	Nº da Portaria	Data da Portaria	Nº do D.O.U.	Data do D.O.U.
2012	Lajedinho	033	13/03/12	estiagem	160	19/04/12	077	20/04/12
2012	Lajedinho	055	26/11/12	alagamento	326	18/12/12	244	19/12/12
2013	Lajedinho	14.346	08/03/13	estiagem	035	15/03/13	052	18/03/13
2013	Lajedinho	024	03/09/13	estiagem	109	17/09/13	181	18/09/13
2013	Lajedinho	031	09/12/13	enxurrada	143	09/12/13	239	10/12/13
2014	Lajedinho	15.375	20/08/14	estiagem	211	15/08/14	164	27/08/14
2015	Lajedinho	16202	09/07/15	estiagem	165	20/07/15	137	21/07/15

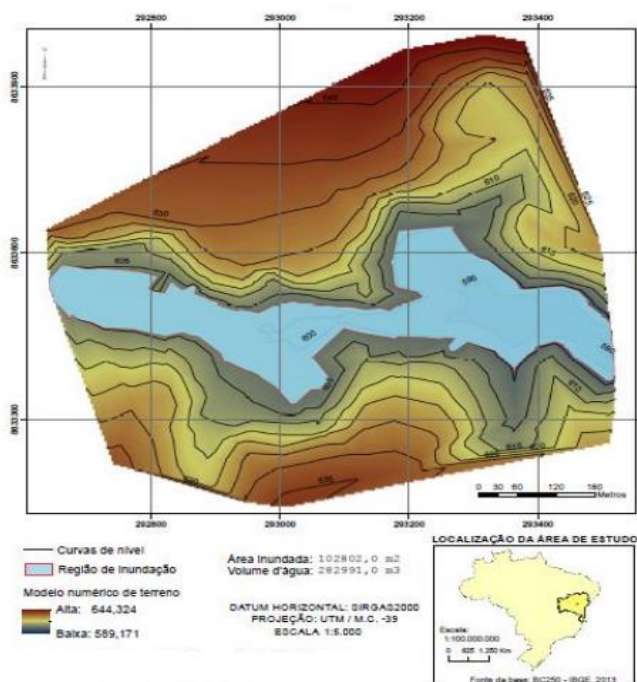
Fonte: Ministério da Integração Nacional, 2018.

O alagamento ocorrido em dezembro de 2013 no município se deveu a intensas chuvas ocorridas na madrugada, responsáveis por uma enchente que destruiu dezenas de casas, deixando centenas de desabrigados e desalojados e várias vítimas fatais (GRAU, 2013). O evento foi noticiado pelas mídias locais e nacionais, informando que a cidade sofreu com chuvas de 120mm em 2 horas.

O relevo do município passa do patamar do médio Paraguaçu para o pediplano karstificado, com drenagem representada pelo rio Utinga e riachos Saracura, Uruguaiana, dos Negros e Contendas, que servem à bacia Paraguaçu (CPRM, 2005). O Grupo de Riscos Ambientais e Urbanos (GRAU) da Universidade Federal da Bahia (UFBA) fez um estudo na região em 2013 com o objetivo de realizar levantamentos de dados topográficos e geodésicos, coleta de dados geotécnicos e dados preliminares para estudos hidrológicos da região. A partir desses dados, foram geradas a Figura 72 e a

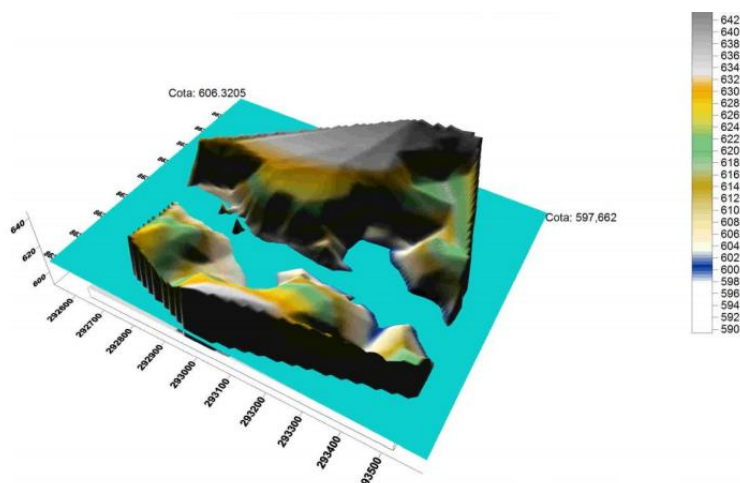
Figura 73, que representam a inundação do terreno no episódio e a cota de inundação do município, respectivamente.

**Figura 72 – Representação da inundação de terreno no município de Lajedinho ocorrida em 2013**



Fonte: Grupo de Riscos Ambientais e Urbanos, 2013.

**Figura 73 – Representação da cota de inundação do município de Lajedinho**



Fonte: Grupo de Riscos Ambientais e Urbanos, 2013.

Os estudos realizados pelo GRAU (2013) conseguiram identificar a ocorrência de *piping* em algumas barragens da região, o que poderia levá-las facilmente ao colapso, sendo necessária a realização de um sangradouro.

Como consequência desses eventos, o município vem se mobilizando a fim de evitar novas ocorrências. O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU), elaborado em 2018, traz em seu escopo uma seção referente à redução do risco hidrológico. Nela, são postas como

diretrizes: a implementação de soluções adequadas de macrodrenagem e recuperação das matas ciliares; a execução de obras de macro e microdrenagem e a previsão de ações de emergência e contingência. O município também se dispõe a fortalecer a estrutura de defesa civil em seu território, que é um órgão capacitado e treinado para atuar em momentos de acontecimentos naturais que causem transtorno à vida da população.

As medidas que farão com que esses objetivos e diretrizes sejam alcançados também se encontram no PDDU. Entre elas, pode-se citar: o sistema de monitoramento, alerta e resposta de socorro; a elaboração de estudos, projetos e obras para a execução de drenagem no município e a adoção de práticas sustentáveis de drenagem, ou seja, que prevejam usos não potáveis para a água captada.

Ao observar a história da região de Lajedinho, observa-se a ampliação da atividade agropecuária ao longo dos anos, com a implantação de pastagens e remoção das matas nativas. Essa atividade econômica se mostra muito mais significativa na alteração dos atributos de uso e ocupação do solo do município do que o processo de urbanização em si.

O município tem características rurais, com a menor parte da população vivendo na Sede urbana no município. Apesar disso, é na Sede municipal que foram implantadas, ao longo dos anos, nas margens do rio Saracura, diversas unidades de moradia e edifícios públicos, removendo a mata ciliar e ocupando uma área que naturalmente cumpre a função de alargamento do leito do rio em momentos de aumento de vazão.

Ao longo das décadas, o somatório dos processos de ocupação das margens do rio na Sede urbana e da alteração do uso e ocupação do solo nas áreas rurais do município trouxe uma maior vulnerabilidade para amortecer fenômenos de chuvas de grande intensidade. Por conta dessa mudança, o PDDU do município aponta para a reformulação dessas estratégias de uso e ocupação do solo em todo o território municipal.

Em caso de ocorrência de desastres naturais, a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) é a responsável por acionar as equipes disponíveis nas cidades vizinhas de maior porte populacional, a exemplo de Itaberaba, para dar socorro e colaborar na solução de problemas. Na gerência de meio ambiente, são desenvolvidas as ações da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC), composta por quatro funcionários. O gerente de meio ambiente, coordenador, é responsável pela gestão financeira do Fundo Municipal de Defesa Civil (FUMDEC), pelo acompanhamento das pessoas em situação de risco e pelo monitoramento das áreas com risco de alagamentos e/ou deslizamento, em dias chuvosos.



## **9.6 Responsável pelo Serviço de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem**

Não há, no município, um setor da administração pública responsável pelo manejo de águas pluviais e drenagem. O único serviço prestado ordinariamente na área é a limpeza do canal de drenagem que passa pela cidade, de responsabilidade da Limpol Limpeza Conservação e Serviços Ltda., empresa contratada através de licitação para a realização dos serviços de manejo de resíduos sólidos da cidade. A Limpol é fiscalizada pela Coordenadoria de Limpeza Urbana da Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico.

Ademais, podem ser observadas intervenções esporádicas na cidade, como a manutenção de canais de drenagem urbana e a construção de estruturas que margeiam o Rio Saracura, que são responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos.

A falta de um órgão público dentro da administração do município com funções relacionadas ao manejo de águas pluviais e drenagem ilustra o cenário de fragilidade dessa componente do saneamento, que possui poucas ações que permitam o manejo de águas pluviais e a drenagem nas zonas urbana e rural do município, apesar dos eventos críticos e dos instrumentos de planejamento disponíveis.

## **10 SERVIÇO PÚBLICO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Este capítulo, retirado do Produto C – Diagnóstico Técnico-Participativo, objetiva a apresentação das informações gerais do componente resíduos sólidos, entre elas: descrição da situação atual dos resíduos sólidos, organizada por tipo de resíduo e segundo as etapas do manejo; análise de planos municipais existentes para a área de resíduos sólidos; principais problemas identificados; carência do poder público no atendimento à população; áreas favoráveis para disposição final adequada dos rejeitos; estrutura organizacional do serviço; programas especiais em manejo de resíduos sólidos; passivos ambientais relacionados a resíduos sólidos; soluções consorciadas; sustentabilidade econômico-financeira do serviço; indicadores.

A conservação das áreas urbanas e a limpeza pública são fatores essenciais da vida cotidiana de um território. O manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos é composto por ações que promovem a saúde através da prevenção, ao mesmo tempo que protegem o meio ambiente.

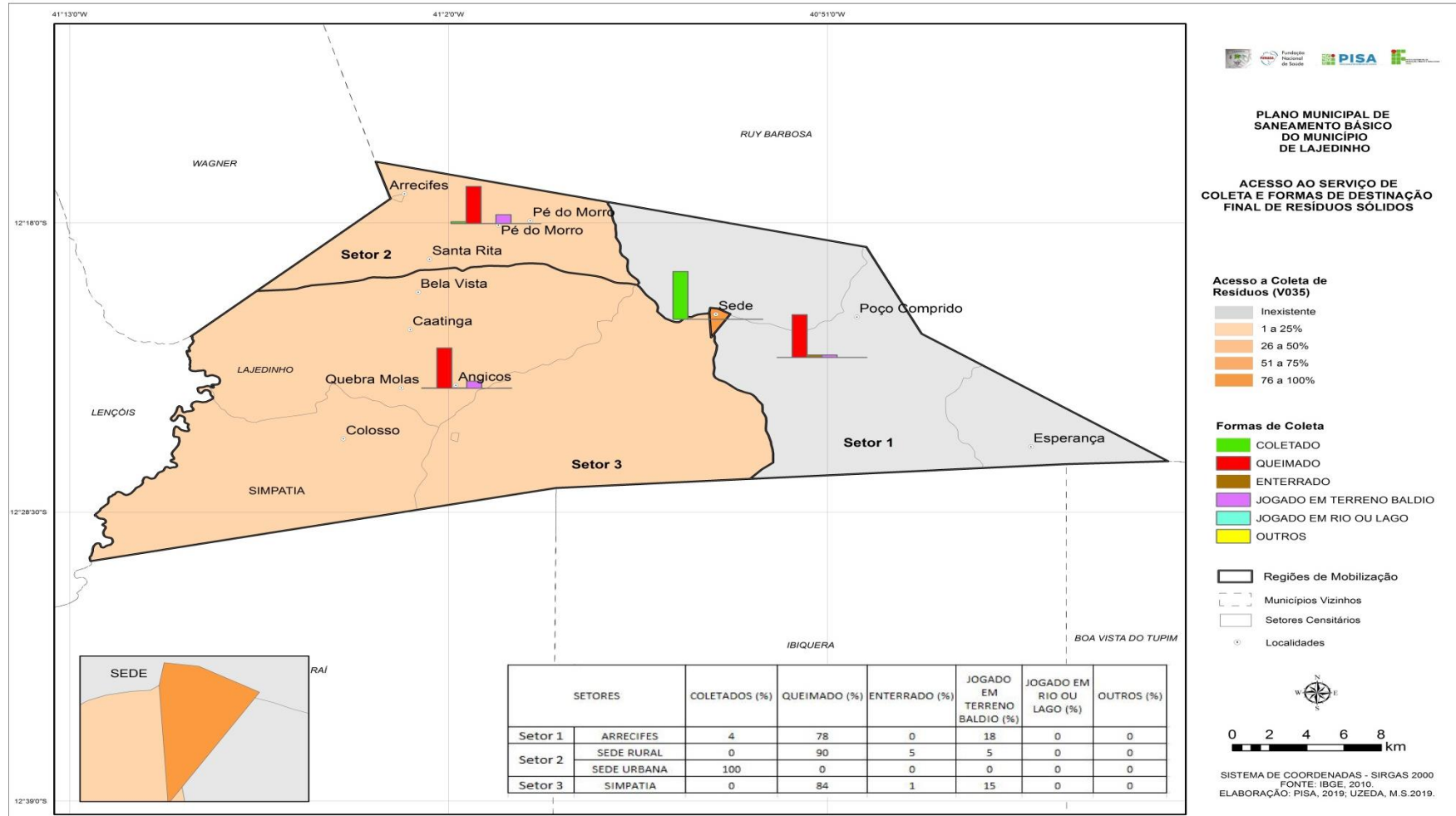
### **10.1 Descrição Geral dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos**

A gestão dos resíduos sólidos no município de Lajedinho é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos, a qual é responsável pela prestação dos serviços. O serviço é prestado por empresa contratada via licitação. A secretaria realiza o acompanhamento do contrato e fiscaliza a realização dos serviços. Ela também é responsável por receber as reclamações e críticas sobre a prestação dos serviços. Esse arranjo se assemelha à maior parte das cidades brasileiras de pequeno porte, que não têm uma estrutura completa para a gestão e, conseqüentemente, para a prestação dos serviços. A falta de planejamento agrava ainda mais a situação da oferta desse serviço para a população.

Na Figura 74, é possível observar que o acesso à coleta porta-a-porta está concentrado na Sede municipal e no povoado de Arrecifes, sendo a queima a solução adotada em todo o resto no território municipal.



Figura 74 – Cobertura da coleta e formas de destinação dos resíduos sólidos, Censo 2010, Lajedinho/BA



Fonte: PISA, 2019.

A prestação do serviço de limpeza pública no município é terceirizada, sendo a Limpol Limpeza Conservação e Serviços Ltda. a empresa responsável pela coleta, varrição e limpeza pública. No caso de coleta de entulhos (RCC), a mesma empresa pode ser contratada após solicitação do gerador através do telefone (75) 98874-9743, disponibilizado pela prefeitura.

A produção de resíduos sólidos em um município depende de alguns fatores, entre eles: o número de habitantes, o nível de educação, a condição socioeconômica da população e as características ambientais. Os principais resíduos gerados, previstos na Lei Federal nº 12.350/2010, são:

- Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais – RSD;
- Resíduos da Limpeza Pública;
- Resíduos da Construção Civil e Demolição – RCC;
- Resíduos de Serviços de Saúde – RSS;
- Resíduos Volumosos;
- Resíduos com Logística Reversa Obrigatória;
- Resíduos Industriais;
- Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento;
- Resíduos Sólidos Cemiteriais;
- Resíduos de Óleos Comestíveis;
- Resíduos Verdes; e
- Resíduos Agrosilvopastoris.

A destinação final dos resíduos é feita de atualmente forma inadequada, em um vazadouro remediado a céu aberto, como mostra a Figura 75.

**Figura 75 – Vazadouro a céu aberto de Lajedinho**



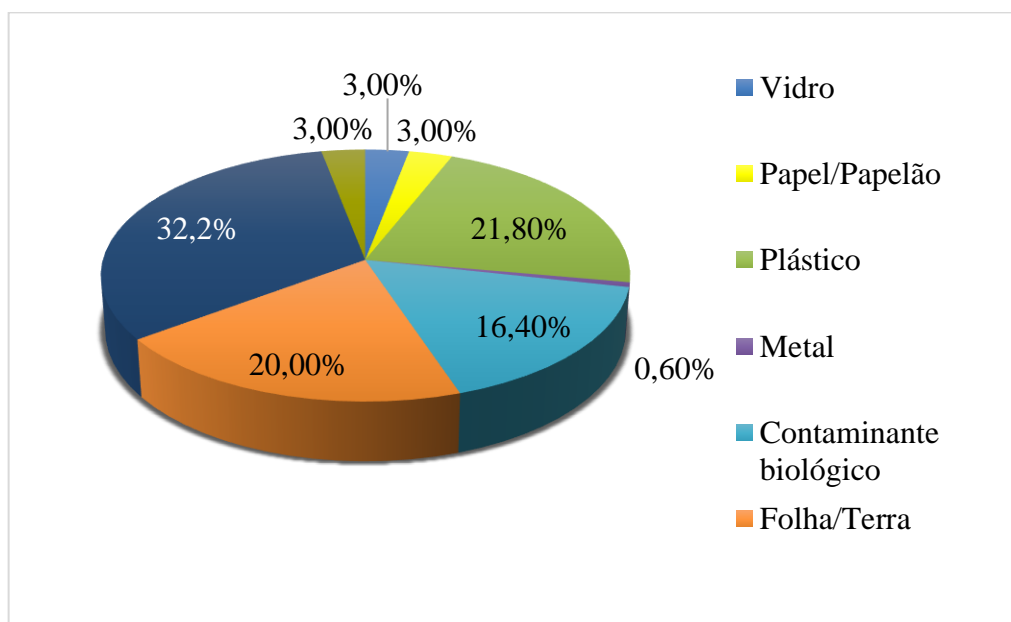
Fonte: PISA, 2018.

### 10.1.1 Caracterização da geração dos resíduos sólidos

A caracterização dos resíduos sólidos é fundamental para planejar e, conseqüentemente, prestar os serviços referentes a seu manejo, incluindo o serviço de limpeza pública urbana, mas também: estratégias para promover a redução da geração de resíduos; definição e dimensionamento dos equipamentos; viabilidade técnica e operacional da coleta seletiva; definição do tipo de tratamento e da disposição final mais adequada dos resíduos, entre outros.

De acordo com o RA/TCA (2016), a composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município foi determinada a partir da análise de amostras de um caminhão, seguindo a metodologia do quarteamento e a classificação feita de acordo com as categorias definidas por Pessin *et al.* (2002). Os resultados obtidos podem ser observados na Figura 76.

**Figura 76 – Composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos de Lajedinho**



Fonte: RA/TCA, 2016.

Como o município não possui um controle dos resíduos sólidos coletados por registro de volume ou por pesagem, para a determinação da quantidade total de resíduos produzidos e o consumo *per capita*, foram utilizados como parâmetro o número de viagens do veículo coletor, a população da zona urbana, com base na taxa de crescimento da população total estimada pelo IBGE no Censo de 2010 e o peso específico do resíduo, de 250kg/m<sup>3</sup>.

A Tabela 30 apresenta os resultados obtidos. Considerando a produção coletada semanal de 7.375kg e a população urbana estimada para 2010 de 1.245 habitantes (IBGE, 2010), infere-se sua produção diária de 1.053kg, resultando numa produção *per capita* de 0,85kg/hab./dia.



**Tabela 30 – Cubagem dos resíduos domiciliares coletados em Lajedinho**

Data	Volume do veículo (m <sup>3</sup> )	Peso específico (kg/m <sup>3</sup> )	Nº de viagens	Adensamento	Coefficiente de utilização	Coefficiente de coroamento	Produção coletada (kg/dia)
Seg	5	250	3	1%	90%	1	3.375
Qua	5	250	2	1%	80%	1	2.000
Sex	5	250	2	1%	80%	1	2.000
Produção Total (kg/sem)							7.375

Fonte: RA/TCA, 2016.

No município, não há registro de dados sobre a tratabilidade dos resíduos domiciliares. Por isso, esses dados foram estimados com base em dados secundários de outros municípios baianos com características semelhantes. A Tabela 31 exibe esses resultados.

**Tabela 31 – Tratabilidade dos resíduos sólidos domiciliares em algumas cidades baianas**

Município	Características de Tratabilidade (%)		
	Biodegradáveis	Recicláveis	Descartáveis
Camamu	75,50	16,81	7,69
Cruz das Almas	79,90	17,40	2,70
João Dourado	55,20	15,70	29,10
Lauro de Freitas	69,40	25,40	5,20
Mata de São João (litoral)	59,69	22,66	17,65
Mucuri	44,56	54,43	1,01
Ibiquera <sup>2</sup>	77,07	12,83	10,10
Barra da Estiva <sup>2</sup>	57,1	23,12	19,83
Piritiba <sup>2</sup>	68	19	13

 Fonte: <sup>1</sup> PGLU - CAR/AQUINO/ECONTEP/EPAL/RESOL/TCBR/TCI/UFC – 2002. <sup>2</sup> Bahia, 2013:

Para a estimativa do município de Lajedinho, foram utilizados os dados dos municípios de Ibiquera, Barra da Estiva e Piritiba, já que estes se aproximam mais das suas características. A Tabela 32 apresenta os valores estimados para a massa e volume, de acordo com cada tipo de resíduo.

**Tabela 32 –Tipo e massa dos resíduos produzidos em Lajedinho**

Tipo de Resíduo	Massa (kg)
Biodegradáveis	4.970
Recicláveis	1.350
Descartáveis	1.055

Fonte: PISA, 2018.



### 10.1.2 Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais – RSD

Os serviços de limpeza urbana, incluindo a coleta e a destinação final dos resíduos sólidos, são de responsabilidade dos municípios, de acordo com o Art. 10 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010). Na mesma direção, aponta o inciso V, do Art. 30 da Constituição Federal de 1988, ao atribuir aos municípios a obrigação de prestar os serviços públicos relativos aos interesses locais, possibilitando que esta prestação ocorra de forma direta ou por concessão. Assim sendo, o município de Lajedinho terceiriza os serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, por meio de processo Licitatório, para a empresa Limpol Limpeza Conservação e Serviços Ltda.

O objeto do Contrato de Licitação nº 12/2017, disponível no portal de transparência municipal, previa a contratação de empresa para executar coleta, transporte, e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares (úmidos e secos), dos resíduos recicláveis secos e resíduos inertes (Incluindo RCD – Resíduo de Construção e Demolição). Constitui-se ainda objeto do contrato, com um valor global de R\$500.000,00, a execução de serviços de varrição manual de vias e logradouros públicos e outros serviços congêneres.

O atual quadro de servidores e prestadores de serviço da Limpol, segundo levantamento fornecido pela própria empresa em 2018 encontra-se na Tabela 33, abaixo:

**Tabela 33 – Estrutura de servidores e prestadores de serviços em Lajedinho/BA**

<b>CORPO ADMINISTRATIVO, TÉCNICO E SERVIDORES</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Sócio	01
Gerente Geral	01
Administrador de Empresas	01
Engenheiro Sanitarista e Ambiental	01
Varredores	08
Varredores (Carrinho de Mão)	04
Serviços Gerais	03
Motorista	01
Coletores	03

Fonte: Limpol Limpeza Pública, 2017.

O serviço de coleta regular no distrito Sede abrange os resíduos domiciliares e de varrição, e é feito em dias alternados (RA/TCA, 2016). Esse serviço compõe, além da coleta porta-a-porta, a produção da equipe de varrição.

No caminhão basculante, que faz a coleta na cidade e em algumas localidades rurais, ao total trabalham cinco funcionários, sendo três no recolhimento dos resíduos, um arrumando os resíduos coletados em cima do caminhão e o motorista. A atividade de coleta é realizada pela empresa todos os dias, com exceção do domingo. Os resíduos domiciliares da Sede municipal são recolhidos às segundas, quartas e sextas-feiras; nos distritos de Arrecifes e Simpatia, eles sendo recolhidos às terças e quintas-feiras.

O caminhão segue o seguinte roteiro: às terças e quintas ele sai de Arrecifes, passa pela região do Sisal e segue até Lagoinha, percorrendo 26km. Depois, segue para Simpatia e vai até o lixão, rodando 30km. Já na Sede municipal, às segundas, quartas e sextas, ele contabiliza 15km por dia de coleta, passando por todas as ruas e seguindo para o lixão. A coleta dos resíduos de construção e demolição e dos resíduos volumosos é feita às segundas e quintas-feiras; aos sábados, ocorre a coleta dos resíduos gerados na feira livre. A Figura 77 exhibe resíduos acumulados em um loteamento de Lajedinho.

**Figura 77 – Resíduo acumulado nas galerias pluviais do loteamento Maria José**



Fonte: PISA, 2018.

O serviço de varrição na Sede apresenta qualidade satisfatória. Os maiores problemas encontrados foram a presença de lixo nas galerias pluviais do loteamento Maria José e também no sistema de drenagem do rio Saracura, o que ocasionar entupimento no sistema de drenagem. É preciso salientar que o município possui uma área com risco de inundação, de acordo com o estudo de susceptibilidade a movimentos de massa e inundações do CPRM, e comprovado por

eventos recentes desta natureza no município. A Figura 78 registra a presença de resíduos nestes sistemas e em algumas vias públicas.

**Figura 78 – Acúmulo de resíduos nos canais rio Saracura e nas suas galerias pluviais**



Fonte: PISA, 2018.

Assim como na maioria dos municípios de pequeno porte, a disposição final dos rejeitos é realizada em vazadouro a céu aberto, também conhecido como lixão. A área é cercada, possui aviso de acesso restrito e recobrimento parcial, para facilitar o acesso da caçamba. Não há qualquer mecanismo de proteção contra a contaminação do solo, tratamento de lixiviado ou gases. A Figura 79 ilustra a realidade do local.

**Figura 79 – Resíduo empilhado com talude de alturas oscilando entre 2,0m a 3,5m**



Fonte: PISA, 2018.

### 10.1.2.1 Resíduos Domiciliares na Zona Rural

Os serviços de varrição das vias públicas e coleta porta-a-porta de resíduos são realizados apenas nas localidades de Arrecife e Simpatia. Nas demais comunidades, a população incinera os resíduos a céu aberto ou os enterra no quintal das residências.

#### 10.1.2.1.1 Resíduos Domiciliares em Arrecife

Os serviços de varrição são bem executados e o lixo doméstico é recolhido porta-a-porta, por uma caçamba de 6m<sup>3</sup> da empresa Limpol, a cada dois dias. O problema é a área de transbordo destinada ao armazenamento do serviço de varrição. Por ser área sem proteção, os resíduos são facilmente levados pelo vento, e geram transtornos às residências próximas. A Figura 80 e a Figura 81 ilustram o serviço de varrição em Arrecifes.

Uma particularidade encontrada no setor é a preferência cultural das mulheres que trabalham no serviço de varrição. Mesmo recebendo vassouras tradicionais, elas preferem confeccionar suas próprias ferramentas de trabalho a partir da vegetação seca local. Alegam melhor ergonomia e conforto, e efetividade nos serviços de varrição. De fato, não há comprometimento visível na qualidade dos serviços prestados.

**Figura 80 – Resíduo espalhado pela ação do vento na área destinada a local de transbordo dos serviços de varrição do distrito Arrecifes**



Fonte: PISA, 2018.

**Figura 81 – Funcionária da Limpol executando serviços de varrição com sua vassoura artesanal tradicional**



Fonte: PISA, 2018.

#### 10.1.2.1.2 Resíduos Domiciliares em Simpatia

O sistema de varrição é bem executado no povoado e todo o material coletado é disposto nas lixeiras espalhadas pela praça central, como exibido na Figura 82. No entanto, mesmo tendo coleta periódica, tal qual no povoado de Arrecifes, notou-se o costume local de queimar o lixo em vários quintais dos residentes. Alguns destes locais, dado a proximidade com a vegetação local, apresentam riscos de acidentes e incêndios.

**Figura 82 – Lixeiras da praça central onde são acondicionados os resíduos de varrição enquanto não são coletados pela caçamba**



Fonte: PISA, 2018.

A coleta dos resíduos domiciliares é feita satisfatoriamente na zona rural e na sede. As caçambas utilizadas, de 6m<sup>3</sup>, são cobertas com lonas apropriadas durante o percurso até o

descarte final. Isso evita a dispersão de material pelo caminho. Porém, alguns funcionários estavam sendo transportados de maneira inadequada, trazendo riscos de acidentes de trabalho, como pode ser verificado na Figura 83.

**Figura 83 – Transporte irregular de trabalhadores nas estradas vicinais da zona rural**



Fonte: PISA, 2018.

### 10.1.3 Resíduos de Limpeza Pública

De acordo com o guia do Ministério de Meio Ambiente (MMA) para a elaboração dos instrumentos de planejamento para o manejo de resíduos sólidos, fazem parte da limpeza pública, entre outras atividades: varrição; limpeza de sanitários públicos; raspagem e remoção de terra e areia em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos e limpeza dos resíduos de feiras públicas e eventos de acesso aberto ao público.

#### 10.1.3.1 Resíduos da Varrição

Os resíduos da varrição são constituídos por materiais de pequenas dimensões, principalmente os carregados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos. É comum a presença de areia e terra, folhas, pequenas embalagens e pedaços soltos, fezes de animais e outros.

O serviço de varrição é bem realizado, visto que as vias pavimentadas da área central e dos bairros são varridas regularmente e, além disso, contam com algumas lixeiras de pedestres. O serviço de varrição tem frequência diária no centro da cidade, inclusive aos domingos, no entorno da feira, e alternadas nos bairros da sede.

A metodologia de execução consiste na alocação de seis varredores divididos em dois grupos, cada um com três funcionários. Cada grupo possui um coletor, que retira o material e o armazena, para posterior destinação final. Após isso, os resíduos oriundos desse serviço são recolhidos pela coleta regular.

### **10.1.3.2 Limpeza de feira e mercados**

A feira livre do município de Lajedinho ocorre todos os sábados no centro de abastecimento da cidade, prolongando-se até o final do turno vespertino. O serviço de limpeza de feiras e mercados é realizado a partir de mutirão, e a sua execução fica a cargo dos próprios varredores, sendo realizado ao final das atividades.

A equipe de varrição e o funcionário do mercado realizam os serviços de limpeza nas ruas onde ocorre a feira livre, no entorno e na área interna do Mercado Municipal. A guarda dos resíduos é realizada no ponto situado na Rua da Areia, para recolhimento posterior pela coleta regular.

A limpeza dos sanitários públicos e do cemitério é feita por uma equipe fixa. A Sede possui apenas um cemitério, mantido pela prefeitura através de dois funcionários.

### **10.1.3.3 Sacheamento e Raspagem e Remoção de Terra e Areia**

Os serviços de capinação, roçagem, poda e jardinagem necessitam de planejamento. Apesar disso, os logradouros na região central e em parte da periferia apresentam uma boa aparência estética e sanitária, no que tange à presença de resíduos. Para a coleta desse tipo de resíduo, é utilizado um caminhão carroceria, com motorista e dois auxiliares. O mesmo ocorre com o serviço de tiragem de terra, que possui maior demanda após períodos de chuva. A depender da intensidade dessa chuva, esse serviço é realizado no regime de mutirão.

### **10.1.4 Resíduos da Construção Civil e Demolição**

Embora a resolução CONAMA nº 357 (2002) estabeleça como responsabilidade do gerador a destinação e a disposição final dos resíduos de construção e demolição (RCD), a Prefeitura Municipal de Lajedinho incluiu a coleta desse tipo de resíduo no plano de atividades da empresa terceirizada responsável pelo serviço de coleta dos resíduos domésticos e de limpeza urbana.



O município de Lajedinho possui a peculiaridade de produzir grande volume de RCD, em decorrência da destruição de centenas de residências, provocado pela enchente no rio Saracura, no ano de 2013. Ainda há muitas residências a serem demolidas, à medida que novos conjuntos habitacionais vão sendo construídos em pontos de cota mais alta, e a população remanescente às margens do rio vai sendo gradativamente retirada. Para atender a essa demanda, a Limpol realiza duas viagens semanais com o caminhão caçamba, o que totaliza uma geração de cerca de 10m<sup>3</sup>/semana de RCD.

Embora seja indicado o uso de caixas estacionárias para o acondicionamento dos RCD até a coleta, o município não possui esse tipo de compartimento. Por essa razão, os resíduos são deixados irregularmente em vias públicas ou calçadas, para o recolhimento feito pela Limpol, como demonstra a Figura 84.

**Figura 84 – Descarte de RCD em terrenos baldios em vários pontos da Sede e zona rural**



Fonte: PISA, 2018.

Os RCD são dispostos no mesmo vazadouro a céu aberto dos demais resíduos da cidade, havendo apenas uma distinção de setores, o que possibilita a separação desse tipo de resíduo dos demais para um possível reaproveitamento posterior do material.

#### 10.1.5 Resíduos do Serviço de Saúde

A legislação vigente estabelece que a elaboração e a revisão dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos do Serviço de Saúde (PGRSS) das unidades de saúde públicas é de responsabilidade do poder público. Entretanto, a Prefeitura Municipal de Lajedinho não

dispõe do PGRSS. Todavia, o município contratou a empresa RETEC Tecnologia em Resíduos EIRELI por meio de licitação, em valor global anual de R\$13.800,00, para coletar os Resíduos do Serviço de Saúde das unidades da Sede e dos distritos, tratá-los (mediante esterilização e descaracterização ou incineração) e garantir a disposição final adequada em aterro sanitário licenciado.

Os resíduos são de natureza basicamente perfurocortantes, gases e esparadrapos. Não há procedimentos de alta complexidade do município, nem produção de material de risco biológico (ex. placenta e restos de parição, peles, ossos etc.). Nesse sentido, são coletados pela RETEC, os resíduos caracterizados pela solução RDC Anvisa Nº 306/2004 (Ministério da Saúde), nos grupos A (A1 e A4), B e E. Não são gerados resíduos do grupo C e os do grupo D são coletados pela Limpol.

Os geradores dos Resíduos do Serviço de Saúde (RSS) são: uma unidade de saúde na zona urbana e quatro postos de saúde na zona rural. Desde a sua contratação, em setembro de 2015, até julho de 2016, a RETEC coletou 704kg de resíduos, correspondendo a uma coleta mensal média de 70,4kg/mês.

Todo o material gerado dos grupos A (infectantes), B (químicos) e E (perfurocortantes) é devidamente acondicionado na Unidade de Saúde da Família Pedro de Alcântara Marques, localizada na Sede municipal, como mostra a Figura 85.

**Figura 85 – Local adequado de acondicionamento de Resíduos do Serviço de Saúde em área de acesso restrito e com placas de sinalização de risco de contaminação**



O armazenamento temporário é feito em bombonas de polietileno rígidas, estanques e resistentes à punctura, ruptura e vazamento, impermeáveis, com tampas rosqueáveis e capacidade de 200L ou 25kg de resíduos, fornecidas pela RETEC em regime de comodato. O resíduo é acondicionado até a visita mensal da empresa, para ser recolhido em um abrigo de resíduos. Nesse sentido, quando ocorre a coleta, o trajeto até o veículo de transporte é feito pela área externa da unidade de saúde, sem passar pelos seus corredores internos.

A coleta dos resíduos pela RETEC é feita uma vez por mês. Entretanto, não há avisos prévios nem datas definidas para o dia da coleta, o que tem gerado alguns transtornos à equipe da unidade.

Após a coleta, os resíduos dos grupos A e E são encaminhados para uma unidade de tratamento da RETEC localizada no centro industrial de Aratu, no município de Simões Filho/BA. Nessa unidade, os resíduos são esterilizados em autoclave e descaracterizados em triturador, sendo enviados, posteriormente, para a disposição final em aterro sanitário devidamente licenciado.

Já os resíduos do grupo B passam por um tratamento térmico (incineração), que reduz os seus compostos orgânicos a seus constituintes minerais, gerando como principal rejeito os sólidos inorgânicos (cinzas). Estas são encaminhadas para a disposição final, também em aterro sanitário devidamente licenciado.

#### 10.1.6 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos caracterizam-se pela coleta e retirada de grandes objetos sem mais utilidade para a população, como, por exemplo, restos de móveis, eletrodomésticos velhos, colchões e outros objetos de mesmo porte. Caso esses objetos sejam descartados de maneira irregular, ocorre o favorecimento ao acúmulo de outros tipos de resíduos, e permite que a população utilize o local como ponto frequente de descarte aleatório de resíduos.

Em Lajedinho, esses resíduos são coletados duas vezes por semana, junto com os resíduos de construção e demolição, e dispostos, igualmente, no vazadouro a céu aberto (lixão). Não há dados da geração desse tipo de resíduo separadamente, visto que eles são coletados junto com os resíduos de construção e demolição pela Limpol. Entretanto, estima-se que a quantidade de resíduos volumosos seja de cerca de 10% do total coletado. Como coletam-se 43m<sup>3</sup> de resíduos por mês, estima-se que 4m<sup>3</sup> sejam de resíduos volumosos. Não há fiscalização

para coibir a disposição inadequada desses resíduos e também não há cobrança para realização desses serviços.

#### 10.1.7 Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei Federal nº 12.305/10, os produtos previstos para a logística reversa são:

- I. agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, bem como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- II. pilhas e baterias;
- III. pneus;
- IV. óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V. lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI. produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Ainda que a lei preconize a sua implantação como prazo já vencido, no município não existe nenhuma ação para essa logística, e esses resíduos acabam tendo o mesmo destino dos outros, o lixão da cidade.

#### 10.1.8 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento

O sistema de abastecimento de água do município de Lajedinho é tratado com filtração direta, contando somente com coagulação, filtração, desinfecção e fluoretação. Os resíduos produzidos pela limpeza do filtro são descartados junto com a água de lavagem no Rio Utinga, a jusante da captação. Já as embalagens de produtos químicos são acondicionadas previamente na casa de química da estação e coletados pelo Escritório Local de Utinga, para disposição final no município de Itaberaba.

Durante a operação da ETE do Loteamento Maria José, os resíduos sólidos retidos no gradeamento na entrada do sistema são retirados e acondicionados em bombonas plásticas com capacidade de 100 litros, em média, duas vezes na semana. A cada três a quatro semanas, o recipiente atinge sua capacidade máxima. O material retido é composto basicamente de tampas plásticas, pequenas sacolas, absorventes e preservativos. Esse material é encaminhado ao vazadouro a céu aberto (lixão).



O sistema ainda não atingiu sua capacidade instalada. Portanto, não houve a retirada do lodo de secagem.

A Limpol realiza a limpeza de um rio da cidade, coletando galhos de árvores, sacos plásticos, garrafas pets e pedras. Esse resíduo é misturado com o coletado pelo serviço de limpeza urbana e, em seguida, levado para a disposição final no vazadouro a céu aberto.

#### 10.1.9 Resíduos Sólidos Cemiteriais

A manutenção do único cemitério do município de Lajedinho é responsabilidade da Prefeitura Municipal. São realizados os serviços de capina e varrição por um trabalhador fixo. A empresa terceirizada fica responsável pela coleta dos resíduos da unidade, que são compostos pelos resíduos da construção de jazigos, os resíduos secos; os resíduos verdes dos arranjos florais e similares e os resíduos de madeira, provenientes dos esquifes. Não existe nenhum tratamento específico para os resíduos da decomposição de corpos (ossos e outros) provenientes do processo de exumação.

#### 10.1.10 Resíduos Verdes

A coleta dos resíduos produzidos pelos serviços de capinação e roçagem também é feita pela Limpol, com frequência semanal e quinzenal, respectivamente. O contrato firmado com a Prefeitura Municipal indica que a mesma empresa deve realizar o serviço de capinação e roçagem numa extensão de 1000m por mês cada, não havendo dado de quantidade de resíduos verdes coletados.

O efetivo que executa esses serviços atualmente é composto por três trabalhadores. O ferramental utilizado por eles é composto por enxadas, pás, rastelos, foices e carros de mão, havendo troca de todos anualmente. Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) distribuídos para os profissionais que executam o serviço de coleta são compostos por fardamento da empresa, bota e luva. Embora sejam disponibilizadas, existe resistência dos trabalhadores em utilizar máscaras, segundo informações da Limpol. A troca dos EPI é feita semestralmente.

A produção é confinada no próprio local de intervenção e depois coletado pelo equipamento de coleta dos resíduos da construção civil, sendo levada, em seguida, para disposição final do vazadouro a céu aberto (lixão).

#### 10.1.11 Equipamento de disposição final

A Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece acerca da destinação ambientalmente adequada à reutilização, à reciclagem, ao reaproveitamento energético, à compostagem ou à outras disposições admitidas pelos órgãos competentes, devendo os rejeitos serem destinados para a disposição final. Um uso comum adotado para a disposição de rejeitos no Brasil é o aterro sanitário, que possibilita a estabilização e decomposição dos resíduos sem comprometer a qualidade ambiental de todos os ecossistemas, protegendo os solos, o ar e os corpos d'água subterrâneos.

No município de Lajedinho, nenhum resíduo coletado possui destinação ambientalmente apropriada, e os rejeitos não são dispostos de maneira adequada, mas em vazadouro a céu aberto (lixão). A exceção fica por conta, apenas, dos resíduos dos serviços de saúde, que são tratados e dispostos adequadamente em aterro sanitário licenciado. Embora haja um projeto para a construção de um aterro de pequeno porte para o município, feito em 2012, a prefeitura considera que a sua construção deve estar condicionada a um debate com a população, principalmente aquela residente no entorno da área escolhida para a implantação do empreendimento (RA/TCA, 2016).

O vazadouro do município fica localizado a 4km do ponto de fim da coleta na Sede municipal, em terreno de propriedade da prefeitura, denominado Fazenda Alagoinha. Para a adequação da área utilizada para a disposição dos resíduos, a prefeitura do município tomou medidas como a cobertura periódica dos resíduos coletados para diminuir a ocorrência de complicações causadas por vetores, como pode ser visto na Figura 86. Por sua vez, é possível notar, na Figura 87, as sinalizações de proibição da entrada e de periculosidade da região.

Na visita de campo, foi identificado o descarte inadequado de animais. Esse tipo de resíduo gera mau cheiro e atrai urubus para a área de disposição final. Foi identificada ainda a presença de rejeitos de eletroeletrônicos, exibidos na Figura 88, que também representam riscos ao meio ambiente.

**Figura 86 – Início das atividades de adequação do local de disposição final**



Fonte: (RA/TCA, 2016).

**Figura 87 – Avisos de proibição na entrada do vazadouro a céu aberto**



Fonte: PISA, 2018.

**Figura 88 – Descarte irregular de animais mortos e resíduo eletrônico**



Fonte: PISA, 2018.

Outro problema associado ao lixão do município de Lajedinho é o surgimento de moradores no entorno da área, conforme mostra a Figura 89. Desde que foi recondicionada e escolhida como área potencial para a construção do aterro em 2015, a população que reside nas proximidades vem aumentando. Essa ampliação do número de moradores na área do entorno do lixão representa um impedimento para a manutenção da área como potencial para localização do aterro, já que não é permitido que haja moradores nas proximidades desses equipamentos públicos de manejo de resíduos sólidos.

**Figura 89 - Moradias precárias próximas ao vazadouro a céu aberto**



Fonte: PISA, 2018.

## 10.2 Principais Problemas Identificados

A prestação dos serviços de limpeza urbana no município apresenta algumas deficiências técnico-operacionais, apesar de estabelecer uma sensação de limpeza na Sede municipal. Entre essas deficiências, estão a falta de equipamentos adequados, o uso de EPI pelos trabalhadores e a falta de uma estrutura organizacional e financeira. Apesar de algumas falhas, os trabalhos executados atendem satisfatoriamente, em especial a sede, mas são identificadas deficiências no acondicionamento, coleta, transporte e disposição dos rejeitos.

Como ocorre quando se presta um serviço sem planejamento, as deficiências na sua gestão ficam evidentes. De forma geral, a prefeitura tenta organizar o sistema dentro das suas limitações, mas este necessita de soluções estruturantes definitivas e de uma melhor estrutura, como pode ser observado no Quadro 10, que identifica os problemas na gestão de resíduos sólidos do município, diferenciando a zona urbana da zona rural.



**Quadro 10 – Principais problemas identificados no Manejo de Resíduos Sólidos das zonas urbanas e rural do município de Lajedinho**

PROBLEMAS	ZONA URBANA	ZONA RURAL
<b>Geração excessiva de resíduos sólidos</b> , baixa adesão a iniciativas/ações de reaproveitamento, reutilização e de reciclagem e de combate ao desperdício	Não existe ação estruturada de coleta seletiva	Existe uma ação espontânea de reaproveitamento
<b>Acondicionamento inadequado dos resíduos postos para a coleta</b> (disposto fora dos dias e horários da coleta, em recipientes inadequados, lixo espalhado nas ruas por animais, oferecendo riscos sanitários e de segurança para os transeuntes e funcionários da coleta)	Não existe esse tipo de problema	Não existe esse tipo de problema
<b>Áreas não atendidas pelo serviço</b> , indicando o perfil socioeconômico da população dessas áreas e eventuais dificuldades de acesso	Todos os domicílios da zona urbana são atendidos	Existe déficit de acesso na maioria dos domicílios
<b>Qualidade do serviço prestado</b> , como não atendimento à programação de coleta divulgada para a população, resíduos deixados pelos garis nas calçadas, vias e logradouros públicos, estado de conservação da frota utilizada, ausência de balança e de procedimentos de fiscalização e controle etc.	Falta estruturação das ações de fiscalização	Não se aplica
<b>Condições de segurança das pessoas que trabalham nas guarnições</b> , existência de pontos de apoio para quem trabalha no serviço de limpeza pública	Foram identificados problemas de segurança no trabalho, a exemplo do transporte dos funcionários em cima da caçamba do caminhão.	
<b>Gargalos institucionais e operacionais da coleta seletiva</b> ligados a: falta de apoio aos catadores, ausência de estudos de viabilidade do negócio social das cooperativas/associações de catadores etc.	Não existem ações voltadas para a estruturação da coleta seletiva	
<b>Aterros mal construídos e mal operados</b> , existência de lixões clandestinos espalhados pelo município, identificação e informação sobre áreas de risco decorrentes da contaminação causada pela disposição inadequada dos resíduos sólidos (poluição do lençol freático e cursos d'água, poluição do ar, desmatamento/assoreamento, erosões, explosões de gás, bem como de incômodos para a comunidade de entorno, se houver)	Não existe aterro sanitário, apenas um lixão controlado	
<b>Tipo de relação instituída pelo poder público com a população</b> , sobretudo quanto à informação sobre a prestação dos serviços, capacidade de resolver as demandas e reclamações dos moradores, entre outros aspectos	Não existe esse tipo de problema	
<b>Atendimento à legislação vigente e às Resoluções Conama que regulamentam o gerenciamento de RCC</b> (entulhos dispostos pela cidade, assoreando inclusive cursos d'água), oneração do serviço prestado pela Prefeitura, quando deveria ser pelo gerador	Ainda é insipiente o atendimento às normas	
<b>Atendimento à legislação vigente e às Resoluções Conama que regulamentam o gerenciamento RSS</b> (acondicionamento, transporte e destinação final inadequados), entre outros resíduos especificamente gerados em volume significativo no município.	Ainda é insipiente o atendimento às normas	

Fonte: PISA, 2018.

No município, apesar de haver coleta porta-a-porta para todos os moradores na zona urbana, ainda não foi organizado um programa de coleta seletiva, de reciclagem e reaproveitamento. Os resíduos são coletados misturadamente (úmidos com secos), tanto na coleta porta-a-porta quanto nos contêineres localizados em instalações públicas. Essa realidade

é reforçada pela falta de incentivo para os catadores e pela ausência de um estudo de viabilidade de cooperativas de reciclagem.

Além disso, observa-se que os RCD são acondicionados até a coleta nas ruas e calçadas do município, o que atrai a presença de insetos e outros vetores. Além disso, apresenta-se como atrativo para a destinação clandestina de outros tipos de resíduos e pode levar a população a contrair problemas respiratórios por causa da poeira. Embora a coleta contemple a maioria absoluta da Sede municipal (cerca de 97% da população), não há balança para a pesagem dos resíduos (que foram estimados pelo volume do caminhão basculante utilizado para a coleta) nem procedimentos de fiscalização e controle, limitações que dificultam ações de planejamento.

Por outro lado, os Resíduos do Serviço de Saúde são bem gerenciados, com um tratamento satisfatório e disposição final ambientalmente adequada. Somado a isso, a prefeitura adota um posicionamento de abertura ao diálogo para sanar as demandas trazidas pela população, sendo necessário, no entanto, que o interessado vá até a Sede da prefeitura para fazer suas reclamações, já que não há programas de visitação que garantam a participação social e a verificação de reclamações por parte da sociedade.

Entretanto, as condições de trabalho dos funcionários que lidam com os outros tipos de resíduos não são as ideais, já que eles não utilizam alguns EPIs por não se sentirem confortáveis com eles. Outro problema encontrado é a disposição inadequada dos resíduos sólidos em um vazadouro a céu aberto (lixão), prática vetada pela Lei Federal nº 12.305/2010 que institui a política nacional de resíduos sólidos.

Na zona rural, o cenário apresenta mais dificuldades porque a coleta porta-a-porta é realizada em apenas duas localidades: Arrecifes e Simpatia. O restante da população fica dependente de soluções mais precárias. Nesse sentido, a análise das informações presentes no Quadro 10 permite inferir que, embora haja um esforço do poder público na melhoria do manejo de resíduos, ainda existem muitas lacunas e desafios que precisam ser enfrentados.

### **10.3 Estrutura Organizacional do Serviço**

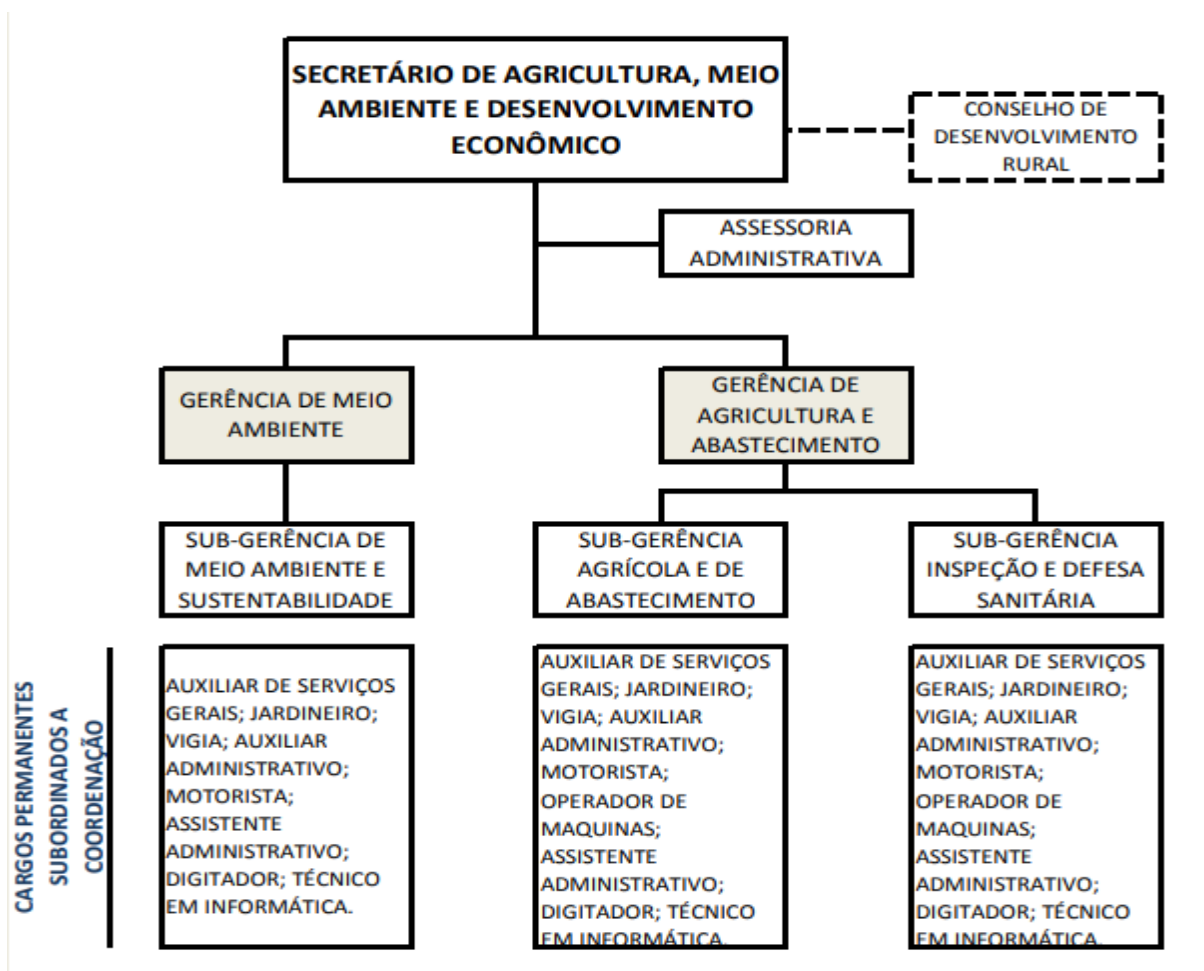
O estabelecimento da estrutura organizacional de qualquer serviço de saneamento é de fundamental importância desde o planejamento, a regulação/fiscalização, a prestação do serviço e o controle social.

No que tange aos serviços envolvendo os resíduos sólidos, esta deve conter o organograma funcional do(s) órgão(s) municipal(is) incumbido(s) da realização das atividades

direta ou indiretamente relacionadas ao serviço, com definição de suas respectivas funções e atribuições; o perfil profissional do corpo gestor e técnico; o número de funcionários públicos e contratados, e as iniciativas de capacitação, qualificação técnica e treinamento operacional, além de atividades de promoção social, como eventos artísticos, culturais e de empoderamento dos trabalhadores.

Na Prefeitura Municipal de Lajedinho, a secretaria responsável pelos serviços de saneamento é a SEINFRA. Porém, apesar de ser a responsável pelo gerenciamento do contrato, ela conta com o apoio da Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico, ficando a cargo da Gerência de Meio Ambiente o acompanhamento direto do manejo de resíduos sólidos. A Figura 90 ilustra o organograma da secretaria.

**Figura 90 – Organograma da Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico de Lajedinho**



Fonte: Prefeitura Municipal de Lajedinho, 2011.

No Quadro 11, são apresentados os cargos relacionados ao manejo de resíduos sólidos ocupados, os encarregados e seus respectivos níveis de escolaridade. Observa-se que a estrutura

municipal para atender à demanda do manejo de resíduos sólidos ainda é pequena. Assim, a contratação da Limpol para a realização do serviço reduz a necessidade de recursos humanos por parte da gestão pública.

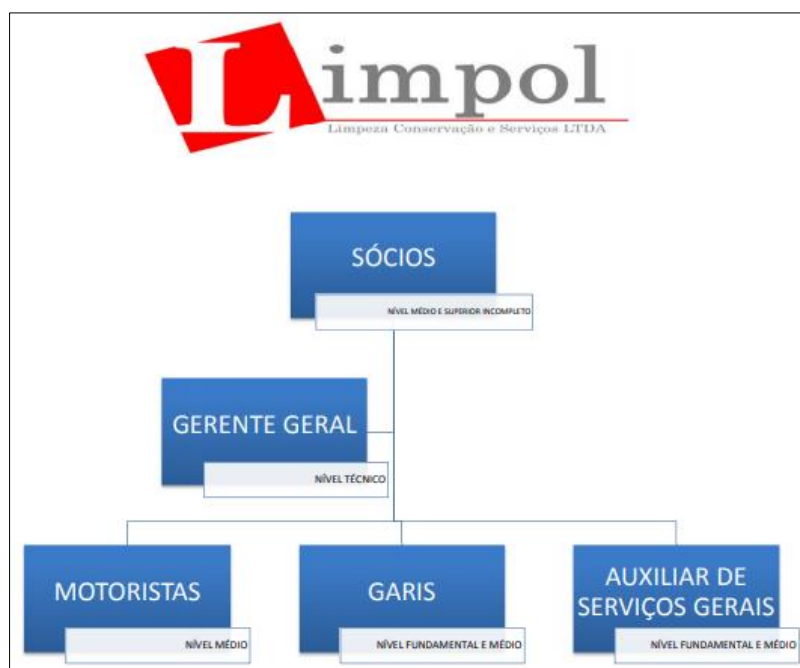
**Quadro 11 – Estrutura organizacional pública dos responsáveis pelos serviços de Manejo de Resíduos Sólidos**

Cargo	Servidor Público	Formação
Secretário Municipal	Alfredo Pinheiro Coutinho	Nível Superior
Gerente de Meio Ambiente	Edmundo Carvalho dos Santos	Nível Superior
Jardineiro	Evanilton Alves Macedo	Ensino Médio
Motorista de Representação	Aleques Medrado Oliveira	Ensino Médio

Fonte: Prefeitura Municipal de Lajedinho, 2018.

Já na gestão da Limpol, observada na Figura 91, o número de colaboradores envolvidos com o serviço é maior, visto que engloba tanto os cargos de gerenciamento e administração, quanto os cargos técnicos e de coleta de resíduos. A empresa conta com dois sócios, um gerente geral, um motorista, 15 garis e três auxiliares de serviços gerais.

**Figura 91 – Organograma da Limpol – Limpeza Conservação e Serviços Ltda.**



Fonte: Limpol – Limpeza Conservação e Serviços Ltda., 2018.

Não há, nem na empresa prestadora dos serviços nem no poder público, iniciativas de capacitação, qualificação técnica e treinamento operacional periódico. Ocorre apenas o treinamento de novos trabalhadores pela Limpol, no momento em que entram na empresa. Identifica-se, portanto, a necessidade de realizar capacitações contínuas para garantir não

apenas a segurança do trabalho e o procedimento adequado, mas também o empoderamento dos trabalhadores e a noção de importância do trabalho feito para a sociedade.

#### **10.4 Programas Especiais em Manejo de Resíduos Sólidos**

Como um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a coleta seletiva é a coleta de resíduos sólidos feita posteriormente a uma segregação, tomando como referência a sua composição ou constituição.

O Art. 18 da Lei Federal nº. 12.305/2010 estabelece que, para o Distrito Federal e os municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, que sejam destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou ainda para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade, estes devem elaborar o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. Quando o conteúdo deste englobar a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, o município será priorizado no acesso aos recursos da União referidos anteriormente.

As informações obtidas do município de Lajedinho indicam que a coleta regular é realizada com os resíduos misturados, dificultando a coleta seletiva, por exigir posterior separação para destinação diferenciada para resíduos úmidos e secos. Entretanto, como a separação dos resíduos se dá com uma mudança de hábitos da população, a transição da coleta dos resíduos misturados para uma coleta de resíduos separados deve ser feita de maneira lenta, com constante sensibilização dos moradores do município para que, no futuro, todo o resíduo seco tenha uma destinação específica.

Para a sensibilização da população, foram comprados contêineres de resíduos sólidos nas cores estabelecidas pela resolução CONAMA nº 271/01, os quais foram instalados em pontos de circulação da Sede municipal, como praças e ruas próximas a edificações públicas, como pode ser observado nas Figura 92, Figura 93 e Figura 94, a seguir. Além disso, foram feitas campanhas informativas acerca da coleta seletiva para a população.

**Figura 92 – Coletores implantados em três pontas ao redor da Praça Higino de Oliveira Plínio**



Fonte: RA/TCA, 2016.

**Figura 93 – Coletores implantados em três pontas ao redor da Praça Aníbal Ataíde da Silva**



Fonte: RA/TCA, 2016.

**Figura 94 – Coletores implantados, respectivamente, na Rua Dr. Renato Medeiros Neto, Rua do Pega e Rua das Flores**



Fonte: RA/TCA, 2016.

Ademais, estão sendo feitas palestras e oficinas educativas sobre o tema, com o objetivo de garantir a sensibilização da população. Entretanto, os resíduos dos contêineres de coleta seletiva ainda apresentam resíduos misturados, de acordo com a Limpol, indicando que o ritmo e a quantidade de momentos de sensibilização com a população não estão sendo efetivos para a solução do problema. Outrossim, como os resíduos ainda estão misturados e não há, no



município, registros de catadores atuando no vazadouro a céu aberto ou nas cidades (com exceção de períodos festivos), eles possuem a mesma destinação final dos RSU: o vazadouro a céu aberto.

Outra tipologia de negócio social relacionada ao manejo de resíduos sólidos refere-se à compostagem. É um processo biológico, que acelera a decomposição do material orgânico, tendo como produto final o composto orgânico (MMA, 2018). Este produto pode ser utilizado como insumo na agricultura familiar. A arborização urbana, o manejo de resíduos da construção civil e o aproveitamento energético são outros exemplos destes negócios sociais.

No município de Lajedinho, não há realização de nenhum desses negócios sociais, com a destinação final dos resíduos sólidos e rejeitos coletados sendo, sempre, o vazadouro a céu aberto, com exceção apenas dos resíduos dos serviços de saúde.

### **10.5 Soluções Consorciadas**

As alternativas de gestão associada para o serviço de manejo de resíduos sólidos podem ser aplicáveis para diversas atividades: na prestação dos serviços, que pode incluir a estruturação de uma rede de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, de um sistema compartilhado de logística reversa ou o compartilhamento de aterros sanitários; em atividades gerenciais, como a realização de compras conjuntas, a criação de uma entidade de regulação intermunicipal/regional, a capacitação de gestores públicos, técnicos e conselheiros em política e gestão dos serviços de saneamento básico, o compartilhamento de equipamentos e de pessoal técnico especializado, entre outras.

Para o município de Lajedinho, o Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Bahia, elaborado em 2012, estabeleceu que, devido à distância dos municípios-polo dos arranjos territoriais compartilhados e pela falta de vias de acesso, a proposição será do tipo individualizada, com o encerramento de um lixão e a implantação de um aterro sanitário de pequeno porte (ASPP) associado a uma unidade de compostagem.

Por outro lado, apesar da não indicação da construção de equipamento de disposição final de maneira consorciada, o município está fazendo parte do consórcio público com os municípios que formam o Território de Identidade Piemonte do Paraguaçu para a realização de ações conjuntas em áreas que sejam de interesse do coletivo de municípios.



## **11 PANORAMA SITUACIONAL DO SANEAMENTO BÁSICO**

O panorama situacional do saneamento básico do município de Lajedinho apresentado no Quadro 12, exhibe o resumo analítico do diagnóstico realizado, com a divisão por componentes dos serviços, traz os principais problemas observados, as causas dos problemas e uma classificação dessas causas em Estrutural ou Estruturante.

As medidas estruturais são aquelas que correspondem aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas nas infraestruturas físicas em algum dos serviços de saneamento, surgem como necessidades para suprir o déficit de cobertura pelos serviços e favorecer a proteção da população quanto a riscos epidemiológicos, sanitários e patrimoniais.

As medidas estruturantes, por sua vez, são aquelas que fornecem suporte técnico, político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços. Encontram-se tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, como ações de capacitação de programas de redução de perdas e desperdício de água, em todas as suas dimensões, quanto na da melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física.





**Quadro 12 – Resumo Analítico do Diagnóstico do município de Lajedinho/BA**

COMPONENTE	PROBLEMAS DIAGNOSTICADOS	CAUSAS DOS PROBLEMAS DIAGNOSTICADOS	CLASSIFICAÇÃO DAS CAUSAS
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Sistema com problemas de dimensionamento de rede	Projeto executado pelo poder público sem correto dimensionamento da população usuária	Estrutural e Estruturante
	Qualidade da água inadequada para consumo da população	Problema na etapa de tratamento da água que chega aos usuários.	Estrutural
	Consumo de água bruta	Ausência de tratamento da água em localidades da zona rural	Estrutural
	A captação precisa utilizar um manancial próximo ao rio Utinga para produzir o volume necessário	Manancial com baixa capacidade de atendimento para o município, devido ao problema de gestão do uso das águas na bacia	Estruturante
	Ausência de vigilância da qualidade da água para soluções individuais e coletivas da zona rural	A vigilância sanitária não possui suporte para realizar a vigilância da qualidade da água em todas as soluções adotadas no município.	Estruturante e Estrutural
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Uso de soluções individualizadas que não tratam os efluentes domésticos	Ausência de orientação técnica e fiscalização do poder público em relação ao tipo de soluções individualizadas adotadas no município.	Estruturante e Estrutural
	Rede coletora de esgoto que deságua no Rio sem o devido tratamento	Foi construída rede coletora sem a instalação de Estação de Tratamento de Esgoto que garantisse o preconizado em Lei.	Estrutural
	Lançamento de esgoto a céu aberto	Ausência de acompanhamento do poder público para orientação sobre as possibilidades de soluções individualizadas para destinação adequada de efluentes domésticos	Estruturante e Estrutural
	Domicílios sem sanitário	A baixa capacidade econômica da população que dificulta a implantação de banheiros com soluções de esgotamento em seus domicílios. E assistência insuficiente do estado.	Estrutural
	A ETE do loteamento destina seu efluente em área privada sem outorga de lançamento ou solução para destinação do efluente	Não foi cobrado pelas autoridades locais a destinação adequada do efluente da ETE do Loteamento	Estruturante e Estrutural
	Excesso de resíduos na rede coletora no loteamento Maria José	Usuário ainda não está sensibilizado sobre os problemas relacionados a lançamento de resíduo na rede coletora. Falta de campanhas do prestador de serviço voltado para o assunto.	Estruturante
MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	No Loteamento Maria José, grande parte da água de chuva está sendo desviada para o sistema de coleta de esgoto.	Ausência de sistema de drenagem para os domicílios do Loteamento Maria José	Estruturante e Estrutural



COMPONENTE	PROBLEMAS DIAGNOSTICADOS	CAUSAS DOS PROBLEMAS DIAGNOSTICADOS	CLASSIFICAÇÃO DAS CAUSAS
	A ocupação das margens do rio Saracura	Ainda não foi finalizado o remanejamento de todos os moradores do entorno do rio	Estruturante e Estrutural
	Necessidade de ampliação das soluções de manejo de águas pluviais que utilizem o armazenamento por cisternas como solução	Falta de investimento público em soluções de armazenamento de água de chuva no município.	Estrutural
	Alagamento de estradas vicinais em época de chuva	Investimento incipiente em soluções de manejo de águas pluviais nas estradas vicinais do município	Estrutural
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Ausência de coleta na maioria dos domicílios da zona rural	Não se estabeleceu uma estratégia para garantir a coleta de resíduos para domicílios da zona rural	Estruturante e Estrutural
	Uso de lixão como solução para disposição final de rejeitos	Falta de capacidade do município em investir na implantação de um aterro sanitário de pequeno porte.	Estrutural
	Ausência de coleta seletiva	Falta de capacidade do município em iniciar ação voltada para a implantação dessa determinação legal	Estruturante e Estrutural
OS 4 SERVIÇOS INTEGRADOS	Potencial contaminação dos mananciais subterrâneos por conta de soluções individualizadas que não garantem o tratamento do efluente.	O uso indiscriminado de fossas absorventes na maioria dos domicílios	Estruturante e Estrutural
	Potencial contaminação dos mananciais superficiais por conta de lançamento de esgotos sem tratamento na calha dos rios.	A rede coletora de esgoto existente no centro da Sede municipal não conta com a etapa do tratamento de efluente	Estruturante e Estrutural
	Degradação e diminuição do potencial de produção de água dos mananciais do município	O uso e ocupação inadequado do solo nas áreas das matas ciliares dos rios do município	Estruturante
	Contaminação do solo por lançamento inadequado de resíduos sólidos	Inexistência de equipamento público adequando para a destinação final dos rejeitos	Estruturante e Estrutural
	Equipe do poder público responsável pela pelos serviços de saneamento básico é pequena e não consegue dar conta das demandas existentes.	Baixa capacidade financeira para compor equipe técnica com disponibilidade para atender aos serviços de saneamento básico de maneira satisfatório	Estruturante

## 12 PROJEÇÃO POPULACIONAL

Os estudos demográficos revelam a dinâmica populacional de uma determinada localidade. Muitos são os fatores que possibilitam mudanças na estrutura e distribuição da população. Para Damiani (2011, p.28), “a dinâmica populacional conteria, em linhas gerais, como componentes a natalidade (e a fecundidade), a mortalidade e a migração”, contudo, para além das variações detectadas, é fundamental examinar o envolvimento desses componentes, podendo ser traduzidos em fórmula, codificados em quantidades, mas é preciso relacioná-los a outros fenômenos sociais a fim de explicá-los, constituindo suas causas determinantes ou condicionantes sociais. Nesse sentido, a elaboração do PMSB tem a necessidade de analisar essas informações, dados os efeitos que serão produzidos por meio das ações projetadas.

### 12.1 Metodologia

Em decorrência do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), o dimensionamento futuro da população é necessário. As estratégias e ações da Política de Saneamento a serem implementadas no horizonte de 20 anos dependem desse dimensionamento. Ainda que estimada por postulados matemáticos, essa projeção contribui a curto, médio e longo prazo para a previsão dos serviços de saneamento básico que atendam as demandas da população, como recomenda o Termo de Referência (TR) da Fundação Nacional de Saúde (Funasa) para apoio à elaboração dos PMSB (BRASIL, 2018).

Em termos gerais, os procedimentos metodológicos da análise da distribuição e crescimento populacional variam substancialmente, pois devem considerar seus componentes no interior de um universo social de análise. Obter projeções totalmente corretas é muito difícil, se não impossível em pequenos domínios. Por este motivo, a avaliação de projeções populacionais se torna uma ferramenta importante para identificar os erros de cada método e selecionar aquele que os minimiza, sempre considerando os contextos específicos da população projetada e os dados disponíveis, assim como o período necessário para a projeção, conforme afirmam Santana *et al* (2013).

#### 12.1.1 Método das Componentes Demográficas

O Método das Componentes Demográficas (MCD) considera as variáveis de mortalidade, fecundidade e migração para o cálculo da projeção. Esse método, segundo o IBGE

(2013, p. 7), “pode ser representado pela equação de equilíbrio populacional, de maneira que as entradas em uma população dão-se apenas através dos nascimentos e da imigração, e as saídas através dos óbitos e da emigração”. Como segue:

$$P(t+n) = P(t) + B(t,t+n) - D(t,t+n) + I(t,t+n) - E(t,t+n), \text{ onde;}$$

$P(t+n)$  = população no ano  $t+n$ ;

$P(t)$  = população no ano  $t$ ;

$B(t,t+n)$  = nascimentos ocorridos entre  $t$  e  $t+n$ ;

$D(t,t+n)$  = óbitos ocorridos entre  $t$  e  $t+n$ ;

$I(t,t+n)$  = imigrantes do período  $t,t+n$ ;

$E(t,t+n)$  = emigrantes do período  $t,t+n$ ;

$t$  = ano inicial;

$n$  = tamanho do intervalo.

Ao considerar os parâmetros e hipóteses nesse estudo e observando os limites<sup>1</sup> na obtenção dos dados do componente migratório para pequenos municípios, adota-se o procedimento referenciado pelo trabalho de Waldvogel *et al* (2014), que estima indiretamente o saldo migratório dos distritos pela diferença entre o crescimento populacional dos dois últimos Censos (2000 e 2010) e os saldos vegetativos deste mesmo período, obtidos pelos nascimentos e óbitos.

O referido estudo é comprovado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) do Estado de São Paulo, que também orienta sobre a aplicabilidade da projeção populacional no âmbito da zona rural e urbana, visto que as informações sobre as variáveis aplicáveis não se encontram disponíveis para esta divisão territorial municipal. Sendo assim, os cálculos da população rural resultaram da aplicação da taxa geral, produto da soma dos saldos migratório e vegetativo, pelo Método das Componentes Demográficas. Por sua vez, a população urbana projetada resultou da diferença entre a projeção da população total e a rural.

## 12.2 Perfil Demográfico

A caracterização e a evolução do perfil demográfico da população local e suas variáveis influenciam diretamente no planejamento das ações de saneamento em Lajedinho. Assim, à medida em que novas informações surjam, seja por meio de censos demográficos, pesquisas

---

<sup>1</sup> A referência metodológica considerou o Projeto de Elaboração do PMSB dos municípios inseridos na Bacia do Rio Paraíba do Sul, chancelado pela Associação Pró-Gestão das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP). Disponível em: [http://54.94.199.16:8080/publicacoesArquivos/arq\\_pubMidia\\_Processo\\_064-2013\\_Tombos\\_Prop-I\\_Fase1.pdf](http://54.94.199.16:8080/publicacoesArquivos/arq_pubMidia_Processo_064-2013_Tombos_Prop-I_Fase1.pdf). Acesso em: 3 jan. de 2019. Considerou também a contribuição teórica do trabalho de Godinho (1988), Projeção da População Flutuante: uso de variáveis sintomáticas. Publicado nos anais do IV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. ABEP. Olinda. 1988.



domiciliares amostragem ou estatísticas vitais<sup>2</sup>, provoca-se um processo contínuo de atualização (IBGE, 2004).

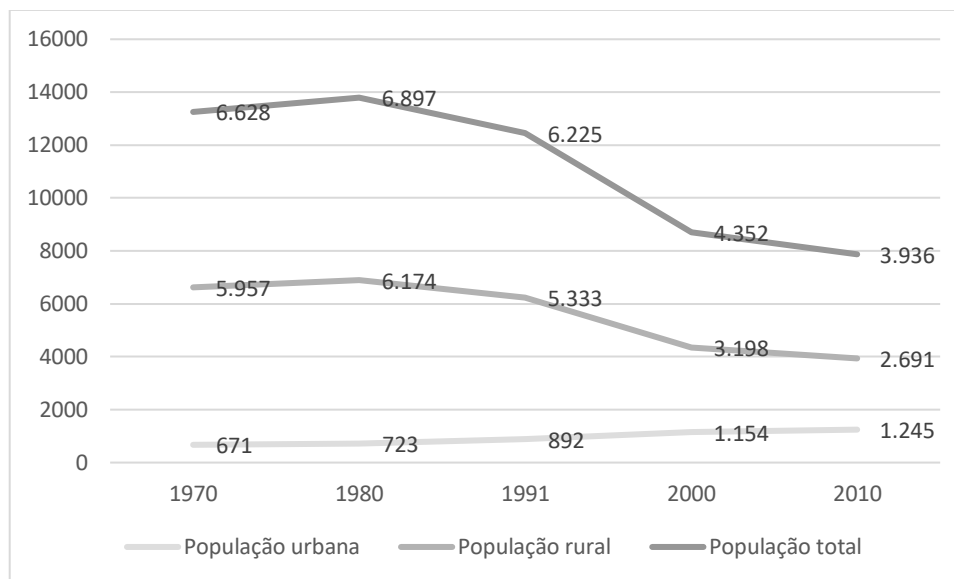
Os dados que compõem as tabelas com perfis demográficos têm origem em diversas fontes oficiais de pesquisa, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e o Sistema da Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), entre outros. Para demonstrar a dinâmica do município de Lajedinho, são analisados os seguintes dados: população urbana e rural, por faixa de idade, sexo, razão de dependência, cor ou raça, bem como suas comparações com os índices do estado da Bahia e do país, que buscam retratar a organização social no seu espaço geográfico.

A história do povoamento de Lajedinho data do início do século XVIII, quando seu território integrava a sesmaria do mestre Antônio Guedes, dando origem às fazendas de gado. Estas, por muito tempo, apresentaram-se como ponto de pouso de viajantes e boiadeiros, dando, assim, início à feira livre e à construção de moradias, sendo elevada, posteriormente, à categoria de município, em 1962. Essas e outras informações da Prefeitura Municipal sobre as origens habitacionais, publicadas pelo IBGE, demonstram que características rurais predominaram na sua formação, assim como em muitos outros municípios baianos. Entretanto, esse panorama vem se invertendo lentamente. Não obstante as perdas populacionais apontadas nos últimos cinco censos, a população urbana de Lajedinho é crescente. A Figura 95 traz esta demonstração.

---

<sup>2</sup>As estatísticas vitais reúnem informações sobre a vida das pessoas e de sua família, incluindo status civil (nascimentos, casamentos, divórcios, mortes etc.) mediante registros desses eventos. Fonte: Plano de Ação para fortalecimento das estatísticas vitais 2017-2022. Disponível em: pdf.iris.paho.org. Acesso em 02.10.2018.

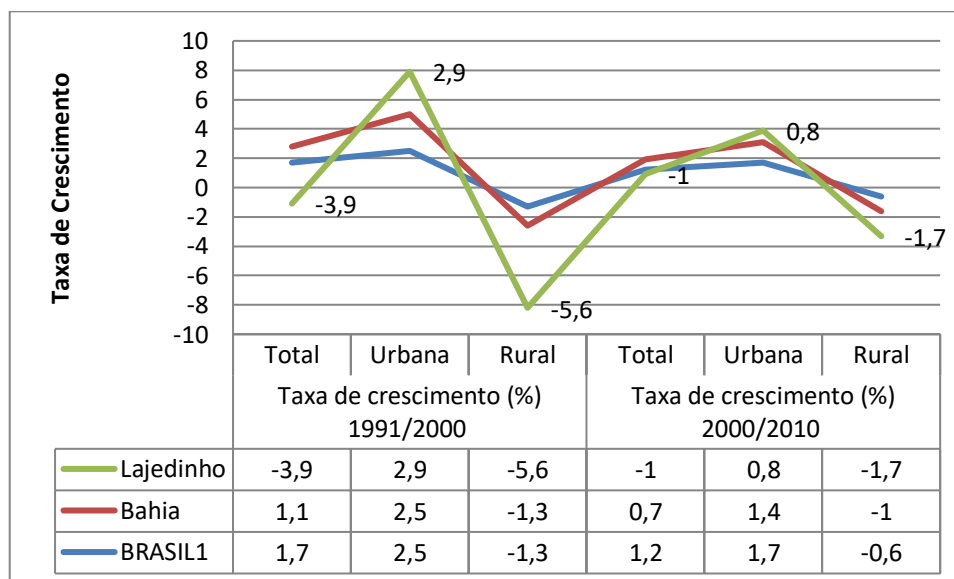
**Figura 95 – População urbana e rural em 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, para o município de Lajedinho/BA**



Fonte: IBGE – Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010.

De acordo com o censo do IBGE (2010), mais de 68% da população de Lajedinho vive na zona rural, contra cerca de 90% que viviam nessa zona na década de 1970. O decréscimo apresentado acompanha um fenômeno nacional associado às migrações do campo para a cidade: o êxodo rural. A Figura 96 exhibe as taxas de crescimento anual da população de Lajedinho.

**Figura 96 – Taxa de crescimento geométrico anual da população total, urbana e rural, do município de Lajedinho/BA**



Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI.

Há uma forte tendência nacional, e no estado da Bahia, de diminuição do ritmo de crescimento populacional, sobretudo da população rural, e a taxa de crescimento do município

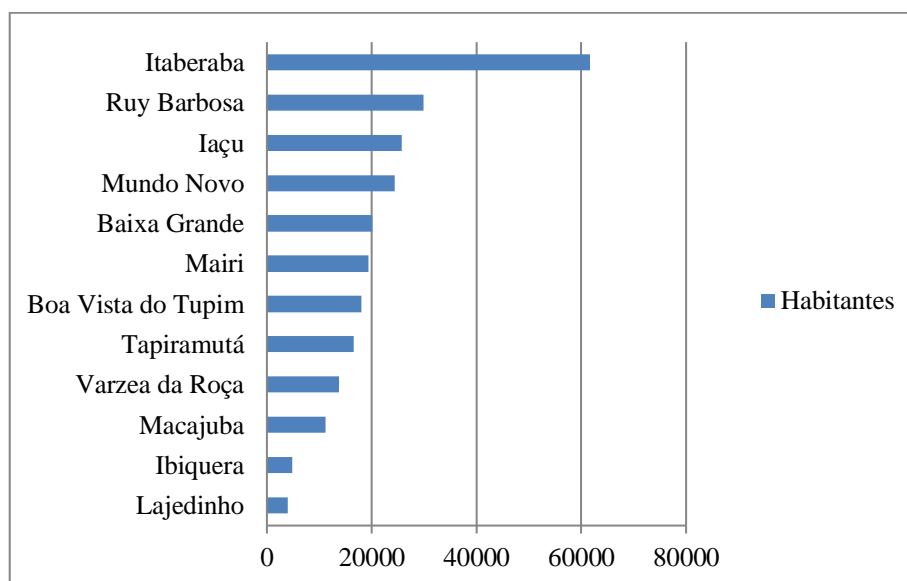
de Lajedinho não foge às estatísticas. Lajedinho é o quarto menor município baiano em população (Estimativa IBGE, 2018). Dos 417 municípios baianos, a estimativa do IBGE em 2018 apresentou queda em 416 deles, incluindo Lajedinho, que, mesmo com perda estimada, subiu no *ranking* da 415ª posição para 414ª.

Os motivos associados às referidas perdas são os mais diversos possíveis. Fatores ligados a transformações na economia local e regional, fatores sociais e fatores naturais provocam migração acentuada para os polos regionais com mais oportunidades de trabalho, renda, condições de educação e saúde.

Noticiado em veículos de comunicação de grande abrangência (Ministério da Saúde, 2013; G1, 2017), a cidade de Lajedinho sofreu com enchentes e alagamentos em 2012 e 2013. As fortes chuvas alcançaram a região de forma avassaladora. Além das mortes registradas, houve a destruição das casas, equipamentos sociais, ruas e uma série de danos à infraestrutura urbana. Os prejuízos não foram apenas financeiros, mas atingiram, principalmente, as condições de vida do seu povo. Os serviços públicos foram totalmente comprometidos, devido ao estado de emergência instalado naquela localidade.

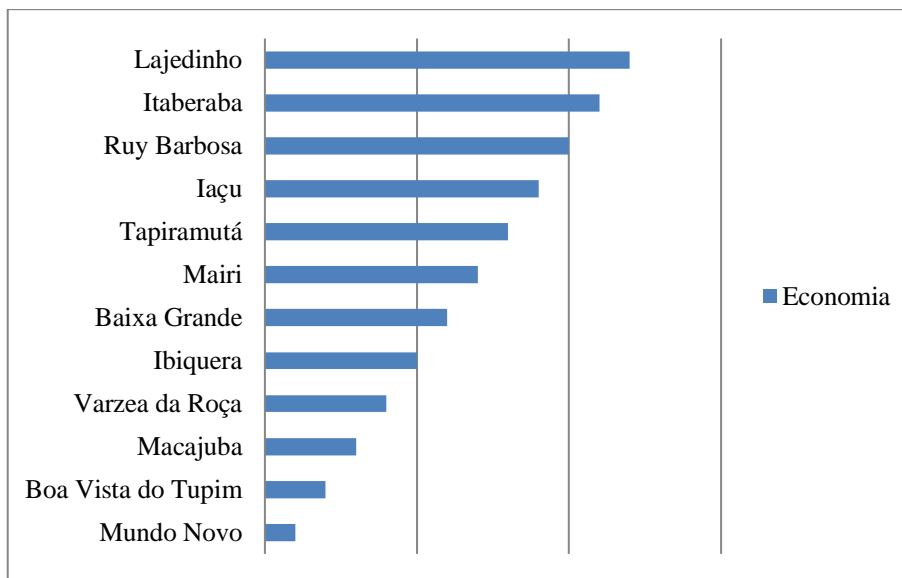
Não se pode deixar de considerar que o desastre natural ocorrido em 2013 contribuiu com o processo de migração. Porém, por mais pessimista que o cenário de crescimento populacional se apresente nos últimos censos, as análises sobre a posição econômica (PIB per capita) de Lajedinho o apontam para o 1º lugar da sua microrregião e 62º no estado, segundo o IBGE (2018). Este fato deixa o município em uma situação confortável, comparado aos demais que compõem a microrregião de Itaberaba, tal como ilustram a Figura 97 e a Figura 98.

**Figura 97 – Posição Demográfica dos municípios da Microrregião de Itaberaba/BA**



Fonte: Panorama IBGE (Censo 2010)

**Figura 98 – Posição Econômica dos municípios da Microrregião de Itaberaba/BA**



Fonte: Panorama IBGE (Censo 2010)

Além disso, o Portal da Transparência do Governo Federal lista uma série convênios com investimentos em obras e serviços, que incluem desde a pavimentação de ruas, construção de moradias, construção de estádio municipal, recuperação de estradas de acesso, tanto na zona rural como na zona urbana, até investimentos em festejos tradicionais, entre outros.

Taxa de fecundidade é a estimativa do número médio de filhos que uma mulher teria até o fim de seu período reprodutivo, enquanto taxa de natalidade indica a frequência anual de nascidos vivos em determinado espaço geográfico. A taxa de fecundidade municipal de Lajedinho é apresentada na Tabela 34.

**Tabela 34 – Taxa de fecundidade total, taxa de natalidade e mortalidade infantil em Lajedinho**

UF/ município	2000		2010	
	Bahia	Lajedinho	Bahia	Lajedinho
Taxa de Natalidade Bruta	21,3	16,30	16,5	16,76
Taxa de Fecundidade	2,49	3,6	2,03	3,2
Mortalidade Infantil	41,8	52,8	21,7	26,8

Fonte: IBGE – Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI/ PNDU, 2018/ SISVAN, 2018.

A taxa de natalidade bruta do município teve um aumento de 2,82% entre o período de 2000 a 2010, enquanto o estado da Bahia teve uma redução de 22,53% de sua taxa de natalidade. Geralmente, a redução dessa taxa está associada a melhores condições socioeconômicas e culturais de uma população. De acordo com os últimos dois censos do IBGE, a taxa de fecundidade municipal de Lajedinho se mantém estável, mesmo apresentando leve crescimento



na taxa de natalidade bruta, enquanto no estado da Bahia houve uma queda considerável de 4,8 pontos, equiparando à de Lajedinho. A taxa de mortalidade infantil apresentou queda de aproximadamente 50% entre o interstício censitário apresentado na Tabela 34.

De acordo com Ervatti, Borges e Jardim (2015), nos últimos anos, o mundo passa por uma grande elevação da expectativa de vida ao nascer de sua população, associada à redução da taxa de mortalidade infantil e a um conjunto de fatores que incluiu a melhoria das condições sociais da população (com destaque para o avanço relativo do saneamento básico) e uma série de ações de saúde pública, como maior atenção ao pré-natal, ao aleitamento materno e à vacinação, à introdução de agentes comunitários de saúde e à Estratégia de Saúde da Família.

O município conta com uma densidade domiciliar rural maior que a urbana em 2010. Considerando a diversidade de arranjos familiares existentes, acompanhando a tendência estadual, famílias conviventes aparecem em menor número. Embora o número de domicílios se concentre mais na zona rural do município, o grau de urbanização, que representa o percentual da população urbana sobre a população total, cresceu 5,1 pontos segundo últimos dois censos, como detalha a Tabela 35. Isso mostra uma tendência migratória da zona rural para zona urbana, impactando diretamente no planejamento das ações de saneamento básico.

**Tabela 35 – Densidade domiciliar e composição dos domicílios conforme arranjos familiares do município de Lajedinho/BA**

UF/ município		2000		2010	
		Bahia	Lajedinho	Bahia	Lajedinho
Número de domicílios	Rurais	962.675	732	1.059.522	758
	Urbanos	2.207.712	266	3.034.097	355
Densidade domiciliar	Rural	4	4,37	3,3	3,55
	Urbana	4,5	4,34	3,7	3,5
Família Residente	Única	2.937.679	981	3.241.917	837
	Convivente	551.553	98	657.606	226

Fonte: IBGE – Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI/ PNDU, 2018/ SISVAN, 2018.

É possível observar na Tabela 36 que a proporção total entre a população masculina e feminina não apresenta diferenças expressivas, notando-se a diminuição tanto de homens como de mulheres, na zona rural, e o aumento de ambos, na zona urbana, de um censo para o outro. Entretanto, a população rural é mais representada pelos homens, enquanto as mulheres se localizam mais no espaço urbano. Por fim, nota-se que a taxa de urbanização do município cresceu em 5,1 pontos percentuais entre 2000 e 2010, bem diferente da realidade baiana, em que 72% das pessoas vivem na zona urbana, e da brasileira, que chegou a 84% em 2010.

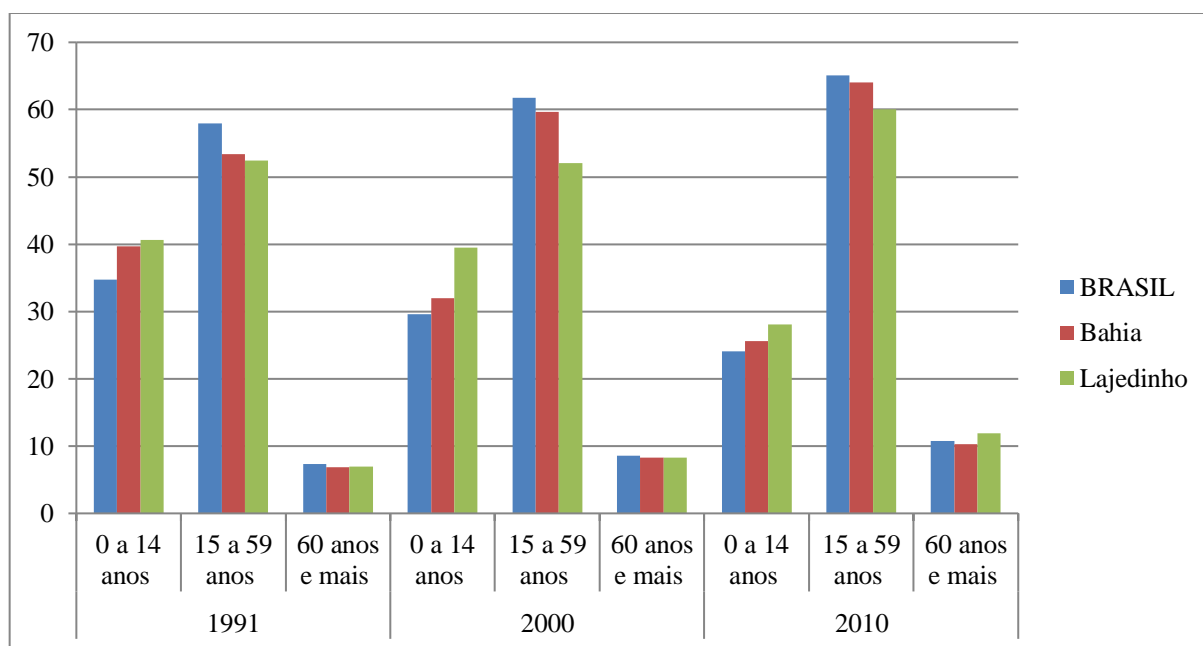
**Tabela 36 – População, por situação de domicílio e sexo no município de Lajedinho/BA**

UF / Território / Município	2000						2010						Grau de urbanização (%)			
	Total	Urbano		Rural		Total	Urbana			Rural			2000	2010		
		Total	Masculino	Feminino	Total		Masculino	Feminino	Total	Masculino	Feminino					
Lajedinho	4.342	1.154	573	581	3.198	1.672	1.526	3.936	1.245	619	626	2.691	1.426	1.265	26,5	31,6

Fonte: IBGE – Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI

De acordo com o último Censo, os grupos etários de 0 a 14 anos e acima de 60 anos representam 38,9% da população de Lajedinho, um pouco mais que os dados do país e do estado para essa mesma faixa. Se comparada aos censos anteriores, a população entre 0 e 14 anos diminuiu, enquanto a população acima de 60 anos aumentou, como visto na Figura 99. A movimentação da pirâmide etária revela o indicador de inversão, ou seja, com menos pessoas nascendo e o aumento da expectativa de vida o número de idosos se eleva, demandando por ações efetivas de saneamento básico, com vistas a diminuir o risco de contrair as doenças relacionadas com a deficiência ou ausência dos serviços públicos de saneamento básico.

**Figura 99 – Proporção da população residente, por grandes grupos de idade, para o município de Lajedinho/BA**



Fonte: IBGE – Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI.

Com índices diferenciados, mas crescentes, a Tabela 37 evidencia a tendência de aumento da população idosa no Brasil, estado da Bahia e também no município de Lajedinho denota que a transição demográfica impacta substancialmente na prospecção de políticas públicas na área de saneamento, saúde, previdenciária etc. O envelhecimento populacional pode ser explicado por dois fatores-chave: o aumento da expectativa de vida e a queda da taxa de fecundidade. Segundo Reis *et al* (2016), no Brasil, a população com idade acima de sessenta anos está crescendo num ritmo mais acelerado do que qualquer outro grupo etário. Historicamente o grupo de crianças sempre foi superior ao grupo de idosos. Porém, espera-se que em 2050 o percentual da população mundial acima de sessenta anos ultrapasse a população de jovens até 14 anos. Porém, no Brasil essa transição deve ocorrer até 2030.

**Tabela 37 – Índice de envelhecimento<sup>3</sup> da população de município de Lajedinho/BA**

UF / Território / município	2000			2010		
	Total	Masculino	Feminino	Total	Masculino	Feminino
<b>BRASIL</b>	19,7	-	-	44,8	-	-
<b>Bahia</b>	12,0	11,0	13,0	17,9	16,0	20,0
<b>Lajedinho</b>	11,4	13,2	9,5	12,2	11,6	12,7

Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI.

A razão de dependência é estabelecida entre a população economicamente dependente (menores de 15 anos de idade e pessoas com 65 anos ou mais de idade) e a população potencialmente produtiva (15 a 64 anos de idade). Esses dados ajudam a mensurar a participação relativa do contingente populacional potencialmente inativo, além de acompanhar a evolução do grau de dependência econômica em uma determinada população, cuja utilidade é subsidiar a formulação de políticas nas áreas de saúde e de previdência social. Assim como no estado da Bahia, houve um decréscimo na razão de dependência registrado no município de Lajedinho, principalmente entre os jovens, como mostra a Tabela 38.

<sup>3</sup>População de 65 ou mais anos de idade sobre a população com menos de 15 anos de idade X 100.

**Tabela 38 – Razão de dependência<sup>4</sup> do município de Lajedinho/BA**

UF / Território / município	2000			2010		
	Total	Jovens	Idosos	Total	Jovens	Idosos
Bahia	80,2	71,6	8,6	60,5	51,3	9,2
Lajedinho	82,5	74,0	8,5	79,6	71,0	8,6

Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI.

O quadro demonstrativo de cor ou raça em Lajedinho, exibido na Tabela 39, reflete mudanças nas autodeclarações de raça e cor nos últimos censos. Há uma significativa diminuição daqueles que se autodeclararam pardos, ao passo que aumentaram os que se autodeclararam pretos e brancos. Nota-se também um discreto crescimento da população indígena no estado da Bahia, contudo, este segmento populacional não compõe as informações de raça no município.

**Tabela 39 – Percentual da população, por cor ou raça, para o município de Lajedinho/BA**

Cor ou Raça	UF / Território / Município	1991 (%)	2000 (%)	2010 (%)
Branca	Bahia	20,2	25,2	22,0
	Lajedinho	2,4	8,1	17,5
Preta	Bahia	10,1	13,0	17,0
	Lajedinho	8,1	2,4	13,0
Amarela*	Bahia	0,1	0,2	1,2
	Lajedinho	-	0,4	1,7
Parda	Bahia	69,0	60,1	59,5
	Lajedinho	88,6	82,5	67,7
Indígena*	Bahia	0,1	0,5	0,4
	Lajedinho	0,1	-	-
Ignorado	Bahia	0,4	1,0	0,0
	Lajedinho	0,1	6,2	-

Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI.

Notas: "-" dado igual a zero não resultante de arredondamento.

\*Os dados referentes aos indígenas e amarelos não constituem uma amostra representativa.

Outra faceta do perfil populacional de Lajedinho é que a maior parte de sua população, cerca de 80,7%, se declara preta ou parda. O estudo realizado pela IPEA (2011) permite construir um panorama sobre as condições de habitação e saneamento dos domicílios brasileiros. Essas questões explicitam as desigualdades sociais, de raça e de gênero relacionadas

<sup>4</sup>Razão entre a população definida como economicamente dependente (menores de 15 anos de idade e pessoas com 65 anos ou mais de idade) e a população potencialmente produtiva (15 a 64 anos de idade).

ao acesso aos serviços básicos essenciais. Mesmo com um aumento significativo no abastecimento de água, este ainda não se equipara à cobertura do serviço entre a população branca. Em domicílios com trabalhadoras domésticas chefes ou cônjuges de cor/raça negra, a cobertura é de 88,5%, enquanto nas casas chefiadas pelas trabalhadoras brancas, este número chega a 93,3%. As diferenças referentes à raça/cor e à renda, no Brasil, são visíveis. A população branca, presente em cerca de 77,1% dos domicílios, conta com esgotamento sanitário adequado, contra apenas 60% da população negra que dispõe do serviço.

Populações que residem em áreas com saneamento básico precário estão sujeitas a um contexto de risco social e agravos à saúde conforme apontam os resultados. Para Santos (2013), é preciso considerar um conjunto de elementos de ordem econômico-social e cultural, relacionados às questões de gênero e raciais/étnicas que têm influência direta ou indireta nas condições de saúde da população. É apenas nesse sentido que uma reforma sanitária e um sistema de saúde adequados podem se efetivar como uma realidade em um país acirrado por profundas desigualdades como o Brasil. É nessa perspectiva que o PMSB de Lajedinho busca alinhar sua estrutura de atuação, identificando esse contexto e propondo intervenções direcionadas aos segmentos populacionais em condições inadequadas de saneamento básico.

Segundo o IBGE (2004), a razão de sexo expressa o número de pessoas do sexo masculino para cada grupo de 100 pessoas do sexo feminino. Ela é obtida através do quociente entre as populações masculina e feminina por grupos de idade. Pode ser influenciada por taxas de migração e de mortalidade. Entre os anos de 2000 e 2010, houve um pequeno acréscimo na razão de sexo no município de Lajedinho, indicando predominância de pessoas do sexo masculino, como mostra a Tabela 40, diferentemente do dado estadual, em que a população do sexo feminino é maior do que a do sexo masculino.

**Tabela 40 – População por sexo do município de Lajedinho/BA**

UF / Território / município	2000			2010			Razão de Sexo <sup>1</sup>	
	Total	Masculino	Feminino	Total	Masculino	Feminino	2000	2010
Bahia	13.085.769	6.469.282	6.616.487	14.016.906	6.878.266	7.138.640	97,8	96,4
Lajedinho	4.352	2.245	2.107	3.936	2.045	1.891	106,5	108,1

Fonte: IBGE - Censo Demográfico. Resultados da Amostra. Cálculos da SEI.

Para além do perfil da população residente, o diagnóstico populacional do PMSB em Lajedinho não identifica uma população flutuante significativa, por não possuir muitos eventos festivos na agenda anual, atrativos turísticos e um terminal rodoviário de grande porte, assim

como eventos migratórios por nacionalidade, pois não há registros de brasileiros naturalizados ou residentes estrangeiros (IBGE, 2010).

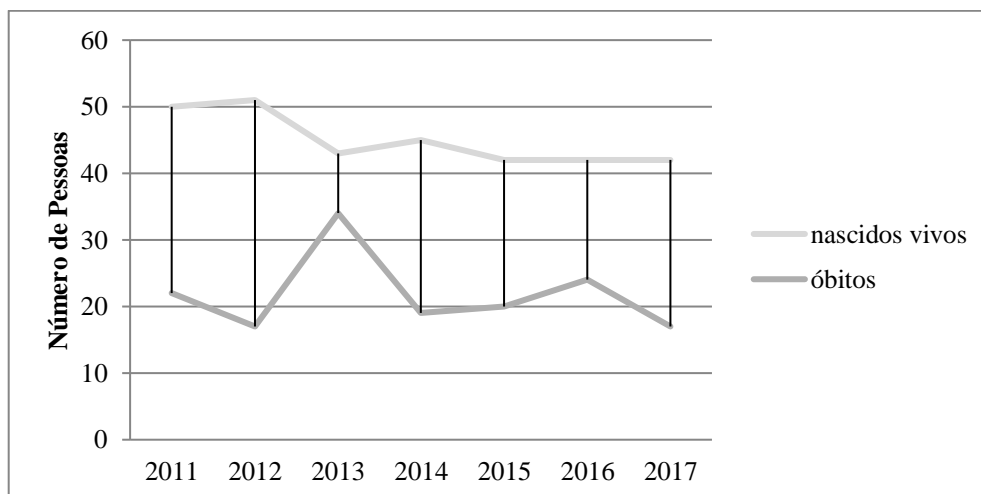
### 12.3 Projeção Populacional do município de Lajedinho

A metodologia apresentada para a projeção populacional, bem como as informações e reflexões do perfil demográfico permitiram analisar como os resultados poderiam conjecturar estimativas futuras para o município de Lajedinho, de modo a demonstrar, de forma mais aproximada possível, a realidade local. A estimativa de população flutuante não foi necessária, pois, como mencionado no perfil demográfico do município, não há registros de grandes festividades de abrangência regional ou de um potencial turístico, cuja visitação, impacte significativamente a estrutura de saneamento em Lajedinho.

A projeção populacional do município de Lajedinho até 2040 foi elaborada pelo método das componentes demográficas (MCD), conforme determina o TR da Funasa 2018, com as devidas adaptações apresentadas no item da metodologia. Para tanto, os cálculos foram realizados com base nos dados do censo de 2010 e estimativas seguintes (2011 a 2018), chegando às taxas de crescimento do componente vegetativo (0,58%) e do componente migratório (-0,29%), aplicadas a partir do ano de 2019.

O saldo de crescimento demográfico em Lajedinho é positivo e amparado ao longo dos anos pelo saldo constante entre os nascimentos e óbitos. O saldo migratório (imigrantes-emigrantes) é negativo para o período, equilibrado pelas variáveis de natalidade e mortalidade da década vigente. A Figura 100 demonstra o balanço natalidade x mortalidade, de onde as taxas de referência para os próximos 20 anos foram extraídas.

**Figura 100 – Resultado dos nascimentos e óbitos em Lajedinho/BA de 2011-2017**



Fonte: DATASUS, 2019.



Dessa maneira, apresenta-se uma tendência de crescimento populacional para as próximas duas décadas na Tabela 41, que concentra as informações dos anos de 2011 a 2018, obtidas nas estimativas do IBGE/SEI, e do ano de 2010, que compreende a população do Censo de 2010.

**Tabela 41 – Projeção Populacional do município de Lajedinho para o período de 2019-2040**

Ano	Crescimento anual	Saldo Vegetativo	Saldo Migratório	População Total	População Urbana	População Rural	
2010	-42	50	-91	3.936	1.245	2.691	Censo 2010 <sup>5</sup>
2011	-28	28	-56	3.908	1236	2672	Estimativas Populacionais <sup>6</sup>
2012	-27	34	-61	3.881	1228	2653	
2013	198	9	189	4.079	1290	2789	
2014	-86	26	-112	3.993	1263	2730	
2015	-19	22	-41	3.974	1257	2717	
2016	58	18	40	4.032	1275	2757	
2017	-15	25	-40	4.017	1271	2746	
2018	12	23	-12	3.808	1054	2754	
2019	12	23	-12	3.819	1057	2762	Projeção Populacional
2020	12	23	-12	3.831	1061	2770	
2021	12	24	-11	3.843	1065	2778	
2022	12	24	-11	3.856	1070	2786	
2023	12	24	-11	3.869	1074	2795	
2024	13	24	-11	3.881	1078	2803	
2025	13	24	-11	3.894	1083	2811	
2026	13	24	-11	3.907	1088	2819	
2027	13	24	-11	3.920	1093	2827	
2028	13	25	-11	3.933	1098	2835	
2029	13	25	-11	3.946	1103	2843	
2030	14	25	-11	3.960	1108	2852	
2031	14	25	-11	3.974	1114	2860	
2032	14	25	-11	3.988	1120	2868	
2033	14	25	-11	4.002	1125	2877	
2034	14	25	-11	4.016	1131	2885	
2035	15	26	-11	4.031	1138	2893	
2036	15	26	-11	4.046	1144	2902	
2037	15	26	-11	4.060	1150	2910	
2038	15	26	-11	4.076	1157	2919	
2039	15	26	-11	4.091	1164	2927	
2040	15	26	-11	4.107	1171	2936	

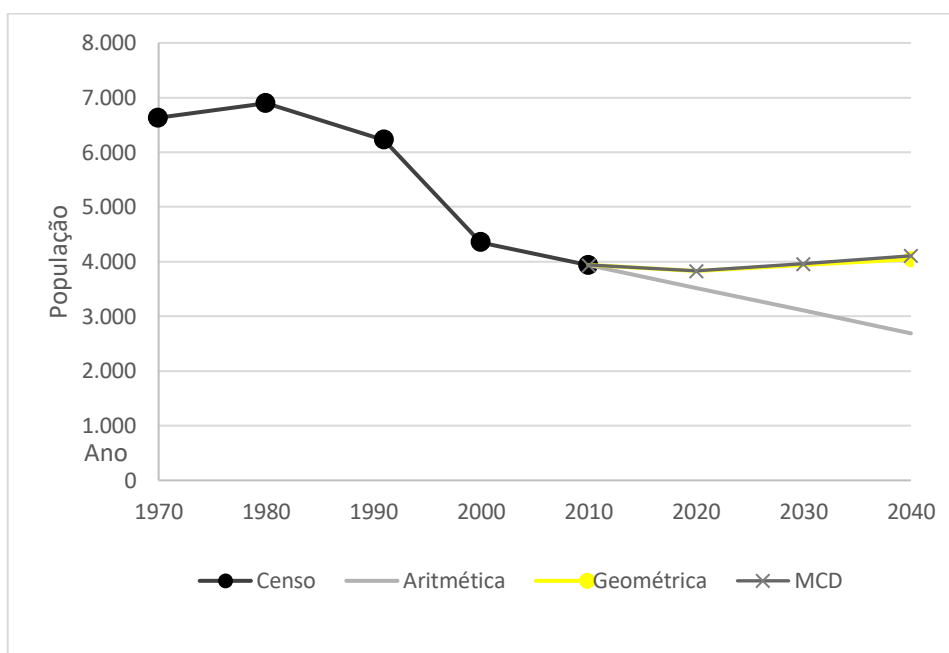
Fonte: Censo IBGE 2000-2010. DATASUS. Estimativas Populacionais IBGE/SEI 2011-2018. Elaboração PISA, 2019.

<sup>5</sup> Os dados do saldo vegetativo e do saldo migratório referente ao ano de 2010 representam a média da referida década censitária.

<sup>6</sup> O dado referente ao saldo vegetativo do ano de 2018 representa a média do saldo vegetativo das estimativas de 2011-2017, pois os dados dos nascimentos e óbitos do ano de 2018 não estão em fontes disponíveis.

Ao observar a diferença desse método para os demais modelos matemáticos descritos na metodologia, no caso de Lajedinho, identificou-se uma variação mínima, cuja diferenciação entre os resultados é pouco significativa na população de fim de plano, conforme Figura 101.

**Figura 101 – Curvas<sup>7</sup> de crescimento Aritmético, Geométrico e Componentes Demográficas de Lajedinho/BA**



Fonte: Censos Demográficos – 1970 a 2010. DATASUS. Estimativas IBGE/SEI 2011-2018. Elaboração: PISA, 2019.

As projeções anuais, obtidas pelos métodos das componentes demográficas e geométrico, apontam para um reequilíbrio populacional, já que as perdas ao longo dos Censos foram significativas, visto que, em 2010, o município apresentou 3.936 habitantes, podendo chegar a 4.106, em 2040. Conforme mencionado, fatores como aumento da taxa de natalidade, estabilidade na taxa de fecundidade e redução da mortalidade, exibidos na Tabela 34, sinalizam um cenário de menos perdas, ao tempo em que os investimentos em infraestrutura, como saneamento, reestruturação urbana etc. favorecem a permanência dos moradores, inibindo as migrações e possibilitando, inclusive, o retorno dos habitantes que emigraram devido à ausência ou insuficiência nas condições de moradia, saúde, educação, trabalho e renda, entre outros.

<sup>7</sup> A partir de 2019 foi aplicada a taxa de crescimento geométrico de 0,28% a.a. (estimativas de 2011-2017), de 2011 a 2018 utilizou-se as estimativas do IBGE/SEI. Para o cálculo aritmético foi utilizada a taxa de 2000-2010, de -41,6.



### 13 CENÁRIOS DE REFERÊNCIA

Os estudos prospectivos oferecem uma orientação para a tomada de decisão sobre o futuro. Os cenários que procuram descrever futuros alternativos são ferramentas na prática da prospecção e colaboram na apreensão da realidade permeada por riscos e imprevisibilidades. Assim, para atender tal objetivo, procura-se analisar e sistematizar as diversas probabilidades dos eventos e dos processos, por meio da observação de pontos de mudança e das grandes tendências, de modo a antecipar as alternativas mais prováveis e estabelecer cenários consistentes (BUARQUE, 2003).

Como os cenários tratam de uma grande imprevisibilidade, devem contar com um referencial analítico do objeto, sendo necessário, para isso, responder a duas perguntas: Qual é a lógica interna do funcionamento e da dinâmica do objeto, a qual permite antecipar a sua evolução futura? Que movimentos e transformações devem provocar as hipóteses de comportamento de algumas variáveis no conjunto do sistema?

O modelo teórico é a base para a análise, interpretando as relações de causa e efeito das múltiplas variáveis e de comportamento imponderáveis. A caracterização de cenários pode ser desenvolvida de maneiras diferentes. Uma forma é considerar o cenário desejado ou normativo, ou seja, o desejo dos formuladores. A outra opta pelo cenário exploratório, que é a isenção do desejo com um conteúdo essencialmente técnico (BUARQUE, 2003).

Para ser caracterizado como cenário normativo, além de incorporar o desejo de futuro, a descrição deve ser plausível e viável e não apenas a representação de uma vontade ou de uma esperança. Deve, portanto, ser efetivamente construída e demonstrada, técnica e logicamente, como viável. Já os cenários exploratórios decorrem de um tratamento racional das probabilidades e procuram, intencionalmente, excluir as vontades e os desejos dos formuladores na descrição dos futuros. Até mesmo quando procura analisar a postura e a estratégia dos atores sociais, o trabalho tem uma conotação técnica de interpretação do processo político (BUARQUE, 2003).

Os cenários exploratórios podem ser divididos em dois grandes grupos: os extrapolativos, que reproduzem no futuro os comportamentos dominantes do passado; e os alternativos, que exploram os fatores de mudança que podem levar a realidades completamente diferentes das do passado e do presente (BUARQUE, 2003).

Como os cenários são descrições do futuro, a essência da metodologia reside na delimitação e no tratamento dos processos e dos eventos incertos. Desse modo, simplificando

o processo, pode-se dizer que o grande segredo da metodologia de cenários reside no reconhecimento e na classificação dos eventos em graus diferentes de incerteza (VAN DER HEIJDEN, 1996 *apud* BUARQUE, 2003). Assim, Buarque (2003) afirma que:

O processo de trabalho dessas metodologias procura, normalmente, responder a um conjunto de cinco perguntas fundamentais:

1. Que fatores (condicionantes) estão amadurecendo na realidade atual que indicam uma tendência de futuro?
2. Quais são os condicionantes mais relevantes e os de desempenho futuro mais incerto (principais incertezas)?
3. Que hipóteses parecem plausíveis para a definição de eventuais e prováveis comportamentos futuros dessas incertezas centrais?
4. Como podem ser combinadas as diferentes hipóteses para as diversas incertezas consideradas relevantes?
5. Que combinações de hipóteses das incertezas podem ser consideradas consistentes para a formação de um jogo coerente de hipóteses? (BUARQUE, 2003, p. 31 e 32).

Assim, a análise e o tratamento de relevância das incertezas, da plausibilidade de hipóteses e da consistência de combinações se mostram um passo importante na construção de cenários.

O processo inicia-se com uma análise de caráter teórico, em que se procura compreender o funcionamento sistêmico do objeto, identificando as variáveis determinantes que definem o seu comportamento. Em seguida, deve ser feita uma seleção dos condicionantes para que sejam identificados os de maior relevância e os de maior incerteza (BUARQUE, 2003).

Contudo, a partir do entendimento teórico da elaboração de cenários, outros elementos são importantes no entendimento dos sistemas submetidos à prospecção. A contribuição de LEFEBVRE (2010) vem no sentido de descrever esse sistema, dando suporte para o entendimento da realidade municipal como uma correlação entre os aspectos sociais, culturais, políticos, produtivos e os aspectos materiais, tais como insumos, materiais e serviços demandados. Assim,

[...] semelhante modo de viver comporta sistemas de objetos e sistemas de valores... os elementos do sistema urbano de objetos são a água, a eletricidade, o gás... que não deixam de se fazer acompanhar pelo carro, pela televisão, pelos utensílios de plástico, pelo mobiliário "moderno", o que comporta novas exigências no que diz respeito aos "serviços" (LEFEBVRE, 2010, p.19).

Ainda, de maneira a analisar as principais dimensões dessa realidade descrita por Lefebvre (2010) e Guatari (2009), reflete-se sobre a importância de se observar a realidade segundo as dimensões mental, social e ambiental. Para Guatari, “mais do que nunca, a natureza não pode ser separada da cultura e precisamos aprender a pensar “transversalmente” as interações entre ecossistemas, mecosfera e Universos de referência sociais e individuais” (GUATARI, 2009, p.25).



Dessa maneira, ao considerar a contribuição dos diferentes autores, entende-se que a metodologia de elaboração de cenários, à luz do que recomenda Buarque, deve incorporar a visão das diferentes dimensões da realidade apontada por Guatari e valorizar a relação entre os sistemas objetos e os sistemas de valores, descrita por Lefebvre.

Um exemplo prático e palpável desse esforço voltado para a área do saneamento básico é apresentado no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), que, a partir da implementação da técnica de elaboração de cenários, chegou à identificação de 10 categorias de grande relevância para pensar o futuro desses serviços. Essas categorias e suas hipóteses para três cenários, *O Desejado* (1), *A Tendência* (2), e *O Que Não Queremos* (3), estão apresentadas no Quadro 13.



**Quadro 13 – Condicionantes críticas e suas hipóteses do PLANSAB**

CONDICIONANTES CRÍTICAS	HIPÓTESE 1	HIPÓTESE 2	HIPÓTESE 3
1. POLÍTICA MACROECONÔMICA	Elevado crescimento, compatível com a relação dívida/PIB	Política macroeconômica orientada para o controle da inflação	-
2. GESTÃO E GERENCIAMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS	O Estado se consolida com avanços na capacidade de gestão de suas políticas e ações, com implementação de diretrizes e fundamentos do Estatuto das Cidades, relativos ao desenvolvimento de políticas adequadas para os grandes centros urbanos	O Estado mantém sua capacidade atual de gestão das políticas públicas e correspondentes ações	Perda de capacidade do Estado de gestão de suas políticas e ações
3. ESTABILIDADE E CONTINUIDADE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS	Ampliação da capacidade de planejamento integrado e da criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos, favorecendo políticas de Estado com continuidade entre mandatos governamentais nos diferentes níveis federativos	Políticas de estado mais contínuas e estáveis, se comparadas com a situação atual	Permanece a prevalência de políticas de governo, em detrimento de políticas de Estado
4. PAPEL DO ESTADO/MODELO DE DESENVOLVIMENTO	O Estado assume seu papel de provedor dos serviços públicos e condutor das políticas públicas essenciais, garantindo direitos sociais de forma universal, com a incorporação da variável ambiental em seu modelo de desenvolvimento, estimulando o consumo sustentável	Redução do papel do Estado com a privatização de funções essenciais	Estado mínimo, com transferência de políticas públicas essenciais para o mercado
5. MARCO REGULATÓRIO	Estabilidade, aprimoramento e fortalecimento dos instrumentos jurídicos e normativos, com definições claras para os atores envolvidos, consolidação das funções de gestão e relação bem estabelecidas entre os agentes do setor	Marcos regulatórios ignorados e pouco aplicados	Instabilidade jurídica, com mudanças constantes na legislação e regras regulatórias
6. RELAÇÃO INTERFEDERATIVA	Forte cooperação e coordenação entre os entes federativos, com melhoria das inter-relações	Cooperação de baixa efetividade e fraca coordenação	Conflitos na relação interfederativa
7. INVESTIMENTOS NO SETOR	Crescimento do patamar dos investimentos públicos federais em relação ao PIB e recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC) submetidos ao planejamento e ao controle social	Manutenção do atual patamar de investimentos públicos federais em relação ao PIB e recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC), em conformidade com os critérios de planejamento	Diminuição do atual patamar de investimentos públicos federais em relação ao PIB e aplicação dos recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC) sem critérios



<b>CONDICIONANTES CRÍTICAS</b>	<b>HIPÓTESE 1</b>	<b>HIPÓTESE 2</b>	<b>HIPÓTESE 3</b>
8. PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	Fortalecimento da participação social nos três entes federados, com caráter deliberativo e influência decisiva na formulação e implementação das políticas públicas, particularmente do desenvolvimento urbano	Manutenção do nível atual de participação, heterogêneo nas diversas unidades federativas e sem influência decisiva	Refluxo nos níveis atuais de participação social com desmobilização da sociedade
9. MATRIZ TECNOLÓGICA	Desenvolvimento tecnológico, com adoção dos princípios da Lei Federal nº 11.445/2007, no uso de tecnologias apropriadas, adequadas e ambientalmente sustentáveis, disseminando-as em todo o país	Ampliação da adoção de tecnologias sustentáveis, porém de forma dispersa	Manutenção do atual paradigma tecnológico, prevalecendo soluções não compatíveis com as demandas e sem sintonia com as tendências internacionais
10. DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS	Adoção de estratégias de conservação de mananciais e de mecanismos de desenvolvimento limpo	Manutenção do cenário de desigualdade no acesso aos recursos hídricos	Escassez hídrica, intensificação dos conflitos de uso, com ampliação da desertificação e maior ocorrência de desastres ambientais

Fonte: PLANSAB, 2011, pag.59.

Nesse sentido, ao se observar o caminho percorrido para a construção do cenário de referência para o PLANSAB, encontra-se o resultado de um esforço coletivo que consegue elencar, no que diz respeito aos serviços de saneamento básico, quais aspectos da realidade devem ser observados, entendidos e acompanhados, de maneira a colaborarem com a melhoria do acesso a esses serviços e com a diminuição de impactos negativos no meio ambiente.

Ao chegar nesse ponto de entendimento da realidade, trazido pelas categorias propostas, as quais permitiram uma análise mais voltada para a política e gestão dos serviços, parte-se para o segundo momento da análise de cenários, que se refere ao estudo de cenários de demanda dos serviços. A partir de indicadores específicos de cada componente, se mostra possível simular situações futuras de gerenciamento e oferta que permitirão uma tomada de decisão mais robusta, onde os objetivos, diretrizes e metas preconizadas nos planos terão sua âncora nos cenários entendidos mais plausíveis política e tecnicamente pelos atores responsáveis pelo planejamento.

A partir desse caminho teórico metodológico apresentado, parte-se para a elaboração dos cenários do município de Lajedinho, que seguirá a metodologia apresentada a seguir.

### **13.1 Cenários da Gestão dos Serviços de Saneamento**

Para a composição do cenário da gestão, é importante entender como as esferas federal e estadual influenciam no ambiente onde se desenrola a gestão municipal. Portanto, mostra-se importante mapear como essas esferas podem contribuir na dinâmica dos serviços. Nesse sentido, as categorias trazidas pelo novo TR da Funasa abarcam esse entendimento na medida em que analisam condicionantes que envolvem a forma das diferentes esferas de conduzir o processo de desenvolvimento do saneamento básico.

Para o estudo de cenários de gestão dos serviços de saneamento básico, as ameaças e oportunidades identificadas no município são consideradas, conforme apresentado na metodologia. As 10 condicionantes críticas utilizadas no PLANSAB foram adaptadas à realidade municipal, gerando as hipóteses que alimentaram os três cenários propostos. O Quadro 14 apresenta as hipóteses para o município de Lajedinho:



**Quadro 14 – Cenários de referência para gestão dos serviços de saneamento básico**

CONDICIONANTES CRÍTICAS	HIPÓTESE 1 “O Desejado”	HIPÓTESE 2 “A Tendência”	HIPÓTESE 3 “O que não queremos”
1. POLÍTICA MACROECONÔMICA	Crescimento moderado, compatível com a relação dívida/PIB	Política macroeconômica orientada para o controle da inflação e ajuste fiscal, com medidas restritivas	Inflação acima da meta, com ajuste fiscal e medidas restritivas
2. GESTÃO E GERENCIAMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS	O município se consolida com avanços na capacidade de gestão de suas políticas e ações, com implementação de diretrizes e fundamentos do Estatuto das Cidades, relativos ao desenvolvimento de políticas adequadas para as diferentes áreas do município	O município mantém sua capacidade atual de gestão das políticas públicas e correspondentes ações	Perda de capacidade de gestão de suas políticas e ações
3. ESTABILIDADE E CONTINUIDADE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS	Ampliação da capacidade de planejamento integrado e da criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos, favorecendo políticas com continuidade entre mandatos governamentais, priorizando políticas de Estado	Políticas de estado mais contínuas e estáveis, se comparadas com a situação atual	Permanece a prevalência de políticas de governo, em detrimento de políticas de Estado
4. PAPEL DO ESTADO / MODELO DE DESENVOLVIMENTO	O município assume seu papel de provedor dos serviços públicos e condutor das políticas públicas essenciais, garantindo direitos sociais de forma universal, com a incorporação da variável ambiental em seu modelo de desenvolvimento, estimulando o consumo sustentável	Redução do papel do município com a privatização de funções essenciais	Transferência de políticas públicas essenciais para o mercado
5. MARCO REGULATÓRIO	Estabilidade, aprimoramento e fortalecimento dos instrumentos jurídicos e normativos, com definições claras para os atores envolvidos, consolidação das funções de gestão e relação entre os agentes do setor bem estabelecidas	Marcos regulatórios ignorados e pouco aplicados	Instabilidade jurídica, com mudanças constantes na legislação e regras regulatórias
6. RELAÇÃO INTERFEDERATIVA	Forte cooperação e coordenação entre os entes federativos, com melhoria das inter-relações. Fortalecimento das relações no âmbito dos consórcios públicos e da gestão associada	Forte cooperação e coordenação entre os entes federativos, com melhoria das inter-relações. Fortalecimento das relações no âmbito dos consórcios públicos e da gestão associada	Cooperação de baixa efetividade e fraca coordenação. Participação incipiente nas ações de desenvolvimento do Consórcio de Desenvolvimento Sustentável do Piemonte do Paraguaçu



CONDICIONANTES CRÍTICAS	HIPÓTESE 1 “O Desejado”	HIPÓTESE 2 “A Tendência”	HIPÓTESE 3 “O que não queremos”
7. INVESTIMENTOS NO SETOR	Crescimento do patamar dos investimentos públicos municipais em relação ao PIB e recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC) submetidos ao planejamento e ao controle social	Manutenção do atual patamar de investimentos públicos municipais em relação ao PIB e recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC), em conformidade com os critérios de planejamento	Diminuição do atual patamar de investimentos públicos municipais em relação ao PIB e aplicação dos recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC), sem observação de critérios
8. PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	Fortalecimento da participação social, com caráter deliberativo e influência decisiva na formulação e implementação das políticas públicas de desenvolvimento urbano e rural	Manutenção do nível atual de participação, que é heterogêneo e não tem influência decisiva	Refluxo nos níveis atuais de participação social com desmobilização da sociedade
9. MATRIZ TECNOLÓGICA	Desenvolvimento tecnológico, com adoção dos princípios da Lei Federal nº 11.445/2007 e da Lei Federal nº 12.305/2010, no uso de tecnologias apropriadas, adequadas e ambientalmente sustentáveis, disseminado em todo o município	Ampliação da adoção de tecnologias sustentáveis, porém de forma dispersa	Manutenção do atual paradigma tecnológico, prevalecendo soluções não compatíveis com as demandas e sem sintonia com as tendências internacionais
10. DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS	Adoção de estratégias de conservação de mananciais e de mecanismos de desenvolvimento limpo	Manutenção do cenário de degradação da qualidade de mananciais e desigualdade no acesso aos recursos hídricos	Escassez hídrica, intensificação dos conflitos de uso, com ampliação da desertificação e da degradação dos mananciais e maior ocorrência de desastres ambientais e guerra pelo uso da água

Fonte: PISA, 2019.



A plausibilidade das hipóteses, característica relacionada à capacidade de descrever efetivamente o comportamento futuro, foi realizada levando em consideração a realidade percebida no diagnóstico e a percepção do Comitê de Coordenação.

Assim, analisando os cenários propostos, definiu-se que as hipóteses mais plausíveis para o futuro do município de Lajedinho estão entre os cenários "O Desejado" e "A Tendência", como mostra o Quadro 15, já que as hipóteses do outro cenário são consideradas inadequadas para o fortalecimento da gestão dos serviços públicos em consonância com as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

**Quadro 15 – Cenário de Referência para Lajedinho**

CONDICIONANTES CRÍTICAS	Entre "O Desejado" e "A Tendência"
1. POLÍTICA MACROECONÔMICA	Política macroeconômica orientada para o controle da inflação e ajuste fiscal, com medidas restritivas
2. GESTÃO E GERENCIAMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS	O município mantém sua capacidade atual de gestão das políticas públicas e correspondentes ações
3. ESTABILIDADE E CONTINUIDADE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS	Políticas de estado mais contínuas e estáveis, se comparadas com a situação atual
4. PAPEL DO ESTADO / MODELO DE DESENVOLVIMENTO	O município assume seu papel de provedor dos serviços públicos e condutor das políticas públicas essenciais, garantindo direitos sociais de forma universal, com a incorporação da variável ambiental em seu modelo de desenvolvimento, estimulando o consumo sustentável
5. MARCO REGULATÓRIO	Estabilidade, aprimoramento e fortalecimento dos instrumentos jurídicos e normativos, com definições claras para os atores envolvidos, consolidação das funções de gestão e relação entre os agentes do setor bem estabelecidas
6. RELAÇÃO INTERFEDERATIVA	Forte cooperação e coordenação entre os entes federativos, com melhoria das inter-relações. Fortalecimento das relações no âmbito dos consórcios públicos e da gestão associada
7. INVESTIMENTOS NO SETOR	Manutenção do atual patamar de investimentos públicos municipais em relação ao PIB e recursos do OGU (como emendas parlamentares, programas de governo, PAC), em conformidade com os critérios de planejamento
8. PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	Manutenção do nível atual de participação, heterogêneo e sem influência decisiva
9. MATRIZ TECNOLÓGICA	Desenvolvimento tecnológico, com adoção dos princípios da Lei Federal nº 11.445/2007 e da Lei Federal nº 12.305/2010, no uso de tecnologias apropriadas, adequadas e ambientalmente sustentáveis, disseminado em todo o município
10. DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS	Adoção de estratégias de conservação de mananciais e de mecanismos de desenvolvimento limpo

Fonte: PISA, 2019.

O cenário de referência considera uma visão de futuro em que a política pública de saneamento tem condições plenas de ser implementada, já que os condicionantes são

favoráveis para sua execução em âmbito municipal, porém, com maiores restrições de contorno por conta da política macroeconômica.

Portanto, para esse cenário, espera-se moderado crescimento, favorecendo o investimento em ações que colaborem com avanços na capacidade de gestão das políticas e ações, ampliando a capacidade de planejamento integrado e da criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos, favorecendo políticas com continuidade entre mandatos governamentais no município.

Procurando novos investimentos através principalmente de emendas parlamentares, o Poder Público local assume seu papel de provedor dos serviços públicos e condutor das políticas públicas essenciais, garantindo direitos sociais de forma universal, com a incorporação da variável ambiental em seu modelo de desenvolvimento, estimulando o consumo sustentável.

Espera-se, ainda, o fortalecimento da participação social, com caráter deliberativo e influência decisiva na formulação e implementação das políticas públicas de desenvolvimento urbano, de saneamento básico e desenvolvimento tecnológico, com adoção dos princípios da Lei Federal nº 11.445/2007 e da Lei Federal nº 12.305/2010, no uso de tecnologias apropriadas, adequadas e ambientalmente sustentáveis, adotando estratégias de conservação de mananciais e de mecanismos de desenvolvimento limpo, garantindo, assim, o desenvolvimento sustentável do município.

### 13.2 Cenários de Demandas por Serviços de Saneamento Básico

#### 13.2.1 Cenários Alternativos das Demandas para o Serviço de Abastecimento de Água: Sistema de Abastecimento operado pela Embasa e por associações comunitárias.

Conforme detalhado na metodologia para elaboração dos cenários alternativos para os serviços de abastecimento de água, foi definido as seguintes variáveis a serem utilizadas, como mostra o Quadro 16.

**Quadro 16 – variáveis para a elaboração dos Cenários de abastecimento de água**

Serviços	Variáveis
Abastecimento de Água	Índice de atendimento
	Consumo <i>per capita</i>
	Índice de perdas

Fonte: PISA, 2019.

Conforme o Produto C (Diagnóstico Técnico-Participativo) deste PMSB, do total de domicílios do município, segundo dados do Censo IBGE (2010), aproximadamente, 54,85% possuíam acesso à rede geral, enquanto 45,15% utilizavam de outras formas de abastecimento de água como, por exemplo, carro-pipa, poço, água de chuva, entre outras, sem garantias de que esta água esteja em condições adequadas para o consumo humano.

De acordo com dados disponibilizados pela Empresa Baiana de Águas Saneamento S.A ao SNIS (2018), percebe-se que o índice de cobertura da rede geral na zona urbana, ou seja, na Sede municipal, corresponde a 100%; no entanto, na zona rural, essa mesma taxa corresponde a apenas 32,78%. Em 2018, observou-se uma melhoria nesses números: a zona urbana manteve cobertura de 100% e a zona rural aumentou para 66%, fazendo ampliar também a cobertura da Embasa em todo o município.

A população não abastecida pela rede geral em 2010 era, em sua maioria, abastecida por carros-pipas (41%), seguido pelo uso de água de chuva armazenada em cisternas. De acordo com o Plansab (2013), o atendimento usando cisterna para água de chuva fornece água sem segurança sanitária e/ou em quantidade insuficiente para a proteção à saúde. Assim, é considerado como um atendimento precário, tal como o uso de reservatório abastecido por carro-pipa.

### **13.2.1.1 Variáveis dos cenários dos serviços de abastecimento de água**

#### 13.2.1.1.1 Índice de atendimento de abastecimento de água

Conforme o Diagnóstico Técnico-Participativo, etapa predecessora a elaboração desse prognóstico, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) operado pela Embasa que atende à Sede municipal de Lajedinho é formado por quatro setores de distribuição de água na zona urbana: Francisco Soares, Loteamento Maria José, Loteamento Dermeval Rocha e Praça Higina.

Além da zona urbana, a Embasa também abastece grande parte da zona rural. As localidades rurais abastecidas são: Vila Santana, Sisal, Alagoinhas, Boa Vista, Caatinga, Quebra Viola, Colosso, Cajueiro I e II, Simpatia, Sem Terra (Nova Vida, Povoado do Assentamento Santo Antônio), Bom Jardim I, Arrecifes, Povoado. Caetano, Povoado Fazenda Pé do Morro ekm102 (Povoado Águas Bela). Os maiores povoados são Simpatia e Arrecife. Somando-se as zonas rural e urbana tem-se, segundo a Embasa (2019), um total de 1.401 ligações, que corresponde a um índice de atendimento de cerca de 70,75%. Segundo os dados

do SNIS (2018) o município 2.826 habitantes atendidos pelo sistema, correspondendo um Índice de atendimento total de água de 74,21%.

De acordo com o Diagnóstico Técnico-Participativo realizado para o município, o abastecimento na Sede municipal ocorre diariamente, mesmo que sejam realizadas manobras de rede a fim de abastecer localidades que estão em maior cota, como é o caso dos Loteamentos Maria José e Dermeval Rocha. Já as localidades rurais são abastecidas de forma intermitente, recebendo água três a quatro vezes por semana. O Quadro 17 apresenta um resumo do abastecimento de água em Lajedinho.

**Quadro 17 – Resumo do índice de atendimento de abastecimento de água**

DADOS	ZONA URBANA		ZONA RURAL	
	Embasa		Embasa e Associações Comunitárias	
Atendimento atual em 2019	100	%	59,56	%
População de 2019 estimada	1057	Habitantes	2762	Habitantes
Nº de população atendida pela Embasa	1057	Habitantes	1645	Habitantes
Nº de população atendida por Associações Comunitárias	0	Habitante	1117	Habitantes
Nº de população <b>NÃO</b> atendida	0	habitante	0	habitantes
Densidade domiciliar urbana (IBGE 2010)	3,5	hab./domicílio	3,5	hab./domicílio
Nº de domicílios <b>NÃO</b> atendidos	0	domicílios	0	domicílios
Condição de abastecimento de água	100	% COM tratamento	59,55	% COM tratamento
	0	% SEM tratamento	40,45	% SEM tratamento

Fonte: PISA, 2019.

#### 13.2.1.1.2 Consumo médio per capita de água

De acordo com SNIS/2018, o município de Lajedinho apresenta um *per capita* de 87,10L/hab./dia, abaixo também dos valores do estado da Bahia e da Região Nordeste. Considera-se esse valor como início do plano e busca-se uma elevação para um consumo diário de 110L/hab./dia, para a Sede municipal. Esse valor de alcance para o consumo per capita, considera a recomendação mínima da Organização Mundial da Saúde (OMS), de 110 litros de água por dia para uma pessoa, próximo da média dos últimos três anos de informação do SNIS/2018 para a Região Nordeste e o estado da Bahia, que obtiveram média de 113,83L/hab./dia e 114,17L/hab./dia, respectivamente. Para a população rural, a Nota Técnica nº 56/2015/SPR, divulgada pela Agência Nacional de Águas (ANA), com a atualização da base de demandas de recursos hídricos no Brasil, recomenda um consumo *per capita* de abastecimento humano rural de 100L/hab./dia para o estado da Bahia.

O consumo de água captada em poços e distribuída sem tratamento representa um risco para a saúde da população atendida. Mesmo sendo subterrânea e estando supostamente protegida, essas águas podem estar contaminadas pela ausência ou ineficiência das soluções adotadas para o tratamento de esgoto, além de características químicas que podem torná-la imprópria para consumo sem o tratamento.

#### 13.2.1.1.3 Índice de perdas de água

Em relação aos índices de perdas, para a construção das alternativas dos cenários para o abastecimento de água, serão analisadas a perda física (real) e a perda comercial (aparente) do sistema de distribuição de água. A perda de água física ou real ocorre quando o volume de água de distribuição para a população acaba extraviado antes de chegar às residências; a perda de água comercial ou aparente corresponde ao volume consumido, mas não devidamente medido nas unidades de consumo, como, por exemplo, usos não autorizados (fraudes e falhas de cadastro) e erros de medição (micromedição) (ABES, 2013).

O índice de perdas adotado para o início de plano (2019) para Lajedinho foi baseado no valor apresentado no último dado do SNIS/2018, de 38,43%. O PLANSAB estabelece que o índice de perdas na distribuição de água para a Região Nordeste seja de 33% no ano de 2033. Por esse motivo, propôs-se que o município alcance esse índice no final do horizonte de planejamento (2039).

#### 13.2.1.2 Cenários do Serviço de Abastecimento de Água – Sede Municipal

Os cenários alternativos de demanda do serviço de abastecimento de água no município foram elaborados para a Sede do município de Lajedinho com base em informações obtidas na fase de diagnóstico. Para os demais distritos, foi realizado o estudo de cenários alternativos qualitativos para os serviços de saneamento básico, como visto no item da metodologia.

Três cenários foram elaborados para a Sede, considerando que a população dos dados operacionais do SAA operado pela Embasa apresenta um número de 2.826 habitantes atendidos pelo sistema (SNIS, 2018), o que corresponde a 74,21% da população estimada para o município de Lajedinho, somando-se a área urbana e rural.

Em relação aos índices de perdas, considerou as perdas físicas (real) e as perdas comerciais (aparente) do sistema de distribuição de água.

Foi adotado o Cenário A1, que pode ser observado no PD – Prognóstico deste PMSB de maneira mais detalhada. Neste cenário, o índice de atendimento na Sede vai ser mantido em 100% até o final de plano, considerando a população estimada atendida pela Embasa de 2.702 habitantes para 2019.

O índice de perdas adotado para o início de plano (2019) foi de 39%, uma aproximação do valor apresentado no SNIS/2018, de 38,81%. O Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) estabelece que o índice de perdas na distribuição de água para a Região Nordeste seja de 33% no ano de 2033. Por isso, foi proposto que o município alcance um índice de perdas de 33% no final do horizonte de planejamento, compatível com o estabelecido pelo PLANSAB.

Foi utilizado um consumo per capita de 87,10L/hab./dia para início de horizonte de planejamento, conforme dados do pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento/ SNIS (2018), o qual será aumentado até o valor de 110L/hab./dia, verificando a manutenção da capacidade nominal da ETA, medida em L/s, pela redução das perdas, e atendendo a prestação do serviço com base na recomendação mínima da Organização Mundial da Saúde (OMS), de 110 litros de água por dia para uma pessoa. O Quadro 18 apresenta o Cenário A1 do abastecimento de água para a Sede de Lajedinho

**Quadro 18 – Cenário A1 do abastecimento de água – Sede Municipal de Lajedinho**

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
<b>Índice de atendimento (%)</b>	Manutenção do índice de atendimento	Elevação do índice de atendimento até a universalização	Elevação do índice de atendimento até a universalização
<b>Consumo per capita (L/hab./dia)</b>	Manutenção do consumo per capita	Elevação do consumo per capita	Redução do consumo per capita
<b>Índice de perdas (%)</b>	Manutenção do índice de perdas	Elevação do índice de perdas	Redução do índice de perdas

Fonte: Adaptado de PMSB Juiz de Fora – MG, 2013.

A partir das hipóteses estabelecidas, define-se a produção necessária de água para atendimento da população futura, considerando as metas estabelecidas para o Cenário A1, como visto na Tabela 42.



**Tabela 42 – Estimativa das demandas de água e produção necessária para o Cenário A1 – Sistema de Abastecimento de Água da Embasa**

Ano	População Urbana (hab.)	Índice de Atendimento (%)	População Urbana Atendida (hab.)	Consumo Per Capita (L/hab./dia)	Demanda Média Diária (L/s)	Demanda do dia de maior consumo (K1) (L/s)	Índice de Perdas Total(%)	Demanda Necessária (K1) Total (L/s)	Superávit / Déficit da demanda (L/s)	Produção Atual (L/s)	Capacidade nominal da ETA (L/s)
<b>2019</b>	2.702	<b>100</b>	<b>2.702</b>	<b>87,10</b>	<b>2,72</b>	<b>3,27</b>	<b>38,43</b>	<b>4,52</b>	<b>1,08</b>	<b>5,60</b>	<b>9,20</b>
2020	2.710	100	2.710	88,19	2,77	3,32	38,17	4,59	1,01	–	9,20
2021	2.718	100	2.718	89,28	2,81	3,37	37,91	4,65	0,95	–	9,20
2022	2.726	100	2.726	90,37	2,85	3,42	37,65	4,71	0,89	–	9,20
<b>2023</b>	<b>2.733</b>	<b>100</b>	<b>2.733</b>	<b>91,46</b>	<b>2,89</b>	<b>3,47</b>	<b>37,40</b>	<b>4,77</b>	<b>0,83</b>	<b>–</b>	<b>9,20</b>
2024	2.741	100	2.741	92,55	2,94	3,52	37,14	4,83	0,77	–	9,20
2025	2.749	100	2.749	93,64	2,98	3,58	36,88	4,89	0,71	–	9,20
2026	2.757	100	2.757	94,73	3,02	3,63	36,62	4,96	0,64	–	9,20
<b>2027</b>	<b>2.765</b>	<b>100</b>	<b>2.765</b>	<b>95,82</b>	<b>3,07</b>	<b>3,68</b>	<b>36,36</b>	<b>5,02</b>	<b>0,58</b>	<b>–</b>	<b>9,20</b>
2028	2.773	100	2.773	96,91	3,11	3,73	36,10	5,08	0,52	–	9,20
2029	2.781	100	2.781	98,00	3,15	3,79	35,84	5,14	0,46	–	9,20
2030	2.789	100	2.789	99,10	3,20	3,84	35,59	5,20	0,40	–	9,20
2031	2.798	100	2.798	100,19	3,24	3,89	35,33	5,27	0,33	–	9,20
2032	2.806	100	2.806	101,28	3,29	3,95	35,07	5,33	0,27	–	9,20
<b>2033</b>	<b>2.814</b>	<b>100</b>	<b>2.814</b>	<b>102,37</b>	<b>3,33</b>	<b>4,00</b>	<b>34,81</b>	<b>5,39</b>	<b>0,21</b>	<b>–</b>	<b>9,20</b>
2034	2.822	100	2.822	103,46	3,38	4,05	34,55	5,46	0,14	–	9,20
2035	2.830	100	2.830	104,55	3,42	4,11	34,29	5,52	0,08	–	9,20
2036	2.838	100	2.838	105,64	3,47	4,16	34,03	5,58	0,02	–	9,20
2037	2.847	100	2.847	106,73	3,52	4,22	33,78	5,65	-0,05	–	9,20
2038	2.855	100	2.855	107,82	3,56	4,28	33,52	5,71	-0,11	–	9,20
2039	2.863	100	2.863	108,91	3,61	4,33	33,26	5,77	-0,17	–	9,20
<b>2040</b>	<b>2.871</b>	<b>100</b>	<b>2.871</b>	<b>110,00</b>	<b>3,66</b>	<b>4,39</b>	<b>33,00</b>	<b>5,83</b>	<b>-0,23</b>	<b>–</b>	<b>9,20</b>

Fonte: PISA, 2019.

Este cenário prevê que a demanda hídrica necessária para atender a população no fim do horizonte de planejamento será menor que a capacidade nominal de tratamento do sistema (9,2L/s) em virtude da redução do índice de perdas de água, embora sabendo que haverá aumento da população atendida pelo serviço ao longo dos 20 anos.

O índice de perda de aproximadamente 38,43% adotado para o ano de 2019 considera as perdas de água reais e as perdas aparentes. Nesse sentido, segundo a Embasa, o índice de perdas aparentes é elevado no sistema por conta de ligações clandestinas e da própria estrutura da rede de distribuição, implicando um desperdício de recursos hídricos.

A redução desse índice de perdas para 33% será substancialmente influenciada pelos investimentos em programas de redução de perda de água física (real) e comercial (aparente) como, por exemplo, na manutenção periódica preventiva e corretiva dos componentes e equipamentos do sistema de abastecimento de água, além da ampliação do serviço de micromedição nas unidades de consumo, como a instalação de hidrômetros nas residências, resultando no aumento da receita arrecadada pela Embasa.

Como pode ser observado na Tabela 42, a ETA produz atualmente uma vazão de 5,6L/s, suficiente para atender a demanda dos usuários. Percebe-se que a demanda necessária total (4,52L/s) calculada para o ano de 2019 é inferior à produção atual de água do sistema. O fato da vazão atual produzida pelo sistema de tratamento ser maior que a necessária, calculada para atender a demanda atual, pode ser justificada por conta das deficiências que a rede de distribuição apresenta.

A demanda necessária total de água calculada para atender a demanda de fim de planejamento (2040) é de 5,83L/s, portanto inferior à capacidade nominal de tratamento do sistema (9,2L/s). Para final de projeto, não será necessário a ETA aumentar a capacidade nominal, mas será preciso a reformulação do sistema de distribuição da água, visto que essa vazão necessária total final se refere ao aumento do consumo per capita (110L/hab./dia) e a redução do índice de perdas (33%).

### **13.2.1.3 Cenários do Serviço de Abastecimento de Água – Soluções alternativas**

Os cenários de demanda para as soluções alternativas de abastecimento de água no município foram elaborados para a população não abastecida pela Embasa, considerando a população do censo do IBGE de 2010 projetada para o início de planejamento (2019) de, aproximadamente, 1.117 habitantes, incluindo a população atendida por soluções alternativas.



O atual conjunto de Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água (SSAA), de acordo com os técnicos da prefeitura, utiliza água subterrânea e tratamento simplificado por desinfecção. No entanto, na localidade de Sisal, o tratamento é feito por meio de dessalinizador.

Em relação aos índices de perdas, considerou-se as perdas físicas (real) e as perdas comerciais (aparente) do sistema de distribuição de água da Embasa como referência, já que não há coleta e análise de dados que permitam gerar essa informação.

O Cenário A4 adotado, que pode ser observado no PD – Prognóstico deste PMSB de maneira mais detalhada, é apresentado a seguir.

Neste Cenário, considera-se a população não abastecida pela Embasa, mas que dispõe de alternativas para consumo, como SSAA, poços ou carros-pipa. A capacidade hídrica dos poços que atendem esses domicílios tem vazão de 9,925L/s, superior à capacidade nominal da ETA (9,2L/s). Porém, o uso desta água não é exclusivo para consumo humano, sendo utilizada também para dessedentação animal e irrigação de culturas.

Foi considerado um consumo per capita de 125L/hab./dia para início de horizonte de planejamento, valor estimado pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento/ SNIS. Para esse cenário, será simulada a redução desse valor para 110L/hab./dia, consumo mínimo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). O Quadro 19 apresenta o Cenário A4.

**Quadro 19 – Cenário A4 de abastecimento de água – Soluções Alternativas**

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
<b>Índice de atendimento (%)</b>	Manutenção do índice de atendimento	Elevação do índice de atendimento até universalização	Elevação do índice de atendimento até a universalização
<b>Consumo per capita (L/hab./dia)</b>	Manutenção do consumo per capita	Elevação do consumo per capita	Redução do consumo per capita
<b>Índice de perdas (%)</b>	Manutenção do índice de perdas	Elevação do índice de perdas	Redução do índice de perdas

Fonte: Adaptado de PMSB Juiz de Fora - MG, 2013.

A partir das hipóteses estabelecidas, define-se a produção necessária de água para o atendimento da população futura, considerando as metas estabelecidas para o Cenário A4, conforme a Tabela 43.



**Tabela 43 – Estimativa das demandas de água e produção necessária para o Cenário A4 – Soluções alternativas**

Ano	População sem atendimento da Embasa (hab.)	Índice de Atendimento (%)	População Atendida (hab.)	Consumo Per Capita (L/hab./dia)	Demanda Média Diária (L/s)	Demanda do dia de maior consumo (K1) (L/s)	Índice de Perdas Total (%)	Demanda Necessária (K1) Total (L/s)	Superávit/ Déficit da demanda (L/s)	Produção de água (L/s)	Capacidade e nominal da ETA (L/s)	Produção atual de poços (L/s)
<b>2019</b>	<b>1117</b>	<b>100</b>	<b>1.117</b>	<b>125,00</b>	<b>1,62</b>	<b>1,94</b>	<b>38,43</b>	<b>2,68</b>	<b>0,00</b>	-	-	9,925
2020	1120	100	1.120	124,29	1,61	1,93	38,17	2,67	0,01	-	-	-
2021	1123	100	1.123	123,57	1,61	1,93	37,91	2,66	0,01	-	-	-
2022	1126	100	1.126	122,86	1,60	1,92	37,65	2,64	0,01	-	-	-
<b>2023</b>	<b>1129</b>	<b>100</b>	<b>1.129</b>	<b>122,14</b>	<b>1,60</b>	<b>1,92</b>	<b>37,40</b>	<b>2,63</b>	<b>0,01</b>	-	-	-
2024	1132	100	1.132	121,43	1,59	1,91	37,14	2,62	0,01	-	-	-
2025	1136	100	1.136	120,71	1,59	1,90	36,88	2,61	0,01	-	-	-
2026	1139	100	1.139	120,00	1,58	1,90	36,62	2,59	0,01	-	-	-
<b>2027</b>	<b>1142</b>	<b>100</b>	<b>1.142</b>	<b>119,29</b>	<b>1,58</b>	<b>1,89</b>	<b>36,36</b>	<b>2,58</b>	<b>0,01</b>	-	-	-
2028	1145	100	1.145	118,57	1,57	1,89	36,10	2,57	0,01	-	-	-
2029	1148	100	1.148	117,86	1,57	1,88	35,84	2,55	0,01	-	-	-
2030	1151	100	1.151	117,14	1,56	1,87	35,59	2,54	0,01	-	-	-
2031	1154	100	1.154	116,43	1,56	1,87	35,33	2,53	0,01	-	-	-
2032	1158	100	1.158	115,71	1,55	1,86	35,07	2,51	0,01	-	-	-
<b>2033</b>	<b>1161</b>	<b>100</b>	<b>1.161</b>	<b>115,00</b>	<b>1,55</b>	<b>1,85</b>	<b>34,81</b>	<b>2,50</b>	<b>0,01</b>	-	-	-
2034	1164	100	1.164	114,29	1,54	1,85	34,55	2,49	0,01	-	-	-
2035	1167	100	1.167	113,57	1,53	1,84	34,29	2,47	0,01	-	-	-
2036	1170	100	1.170	112,86	1,53	1,83	34,03	2,46	0,01	-	-	-
2037	1174	100	1.174	112,14	1,52	1,83	33,78	2,45	0,01	-	-	-
2038	1177	100	1.177	111,43	1,52	1,82	33,52	2,43	0,01	-	-	-
2039	1180	100	1.180	110,71	1,51	1,81	33,26	2,42	0,01	-	-	-
<b>2040</b>	<b>1183</b>	<b>100</b>	<b>1.183</b>	<b>110,00</b>	<b>1,51</b>	<b>1,81</b>	<b>33,00</b>	<b>2,40</b>	<b>0,01</b>	-	-	-

Fonte: PISA, 2019.

Este cenário prevê que a demanda hídrica necessária para atender a população no fim do horizonte de planejamento será menor que a capacidade de produção dos poços (9,925L/s), em virtude da redução do índice de perdas de água e do consumo per capita, embora sabendo que haverá aumento do número da população atendida pelo serviço ao longo dos 20 anos, caso se optasse pela ampliação da rede de distribuição da Embasa para área rural.

A redução da demanda, neste caso, é primordialmente influenciada pela efetividade de ações em educação ambiental que estimulem a redução do consumo per capita de água, levando a redução do consumo ao longo de horizonte de planejamento.

Portanto, a possibilidade de optar pela ampliação da rede do sistema de tratamento existente para abastecer tanto a zona urbana quanto a zona rural pela Embasa é possível, já que demanda necessária total seria de 8,23L/s, considerando o valor do cenário A1 (5,83L/s) mais o valor de 2,40L/s deste cenário. Como a capacidade nominal da ETA é de 9,2L/s, ela não precisaria ser ampliada para aumentar a capacidade nominal, porém, necessitaria de muitos investimentos para ampliação da rede e equipamentos. Portanto, duas soluções poderiam ser viáveis: ampliar a rede de abastecimento para atender a todas as associações comunitárias ou melhorar os sistemas simplificados do município, já que os poços têm capacidade suficiente para suprir a necessidade dessa comunidade.

Para o sistema atender uma demanda de 110L/s para toda população com água tratada, ele teria que ampliar a rede e todos os equipamentos e acessórios necessários. Os maiores investimentos seriam direcionados para o sistema de adução, reservação e distribuição da água tratada, bem como para a implantação de macro e micromedidores. Já a vazão disponível dos poços poderia ser voltada para atividades da pecuária, agricultura local e outros afins.

No entanto, os investimentos para ampliar a rede até a zona rural podem chegar a valores elevados e fora da realidade do município. Considerando-se a vazão dos poços de 9,925L/s, ela seria suficiente para atender a população ao longo do horizonte de planejamento (2040), sendo uma solução mais viável e adequada às características socioeconômicas ambientais. Para adequar a água de poço ao estabelecido, os padrões de potabilidade da Portaria da Consolidação nº5, Anexo XX, do Ministério da Saúde, é preciso melhorar as estruturas de tratamento para a distribuição de água tratada dos sistemas operados pelas associações e qualificar e capacitar os operados, que são moradores da própria comunidade.

Sendo assim, a solução mais sustentável seria a dos poços, já que eles poderiam suprir a demanda de água ao longo de horizonte de planejamento (2040) e ainda sobraria uma vazão equivalente de 7,525L/s para outras atividades. Então, os investimentos voltados para o

melhoramento dos SSAA e dos operadores seriam menores e poderiam garantir água tratada, de forma a atender ao padrão de potabilidade estabelecido pela norma vigente.

Em resumo, optar-se pela manutenção e ampliação da produção de água tratada das SSAA garante que a população que não está sendo abastecida pela Embasa tenha água com as recomendações adequadas para o consumo.

### 13.2.2 Cenários Alternativos de Demandas para o Serviço de Esgotamento Sanitário: Zona Urbana da Sede Municipal de Lajedinho

Conforme detalhado na metodologia para elaboração dos cenários alternativos para os serviços de esgotamento sanitário, foram definidas as seguintes variáveis a serem utilizadas, como mostra o Quadro 20.

**Quadro 20 – Variáveis para a elaboração dos Cenários de esgotamento sanitário**

Serviços	Variáveis
Esgotamento Sanitário	Índice de Cobertura
	Geração <i>per capita</i>
	Índice de Tratamento

Fonte: PISA, 2019.

De acordo com o Produto C deste PMSB/Lajedinho – Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico, o esgotamento sanitário do município protagoniza diversos problemas relacionados ao sistema deficiente de coleta e tratamento dos esgotos quando existente na Sede municipal.

Segundo dados do IBGE (2010), 68% dos domicílios do município de Lajedinho possuíam banheiro ou sanitário, enquanto 32% utilizavam outras formas para dispor dejetos humanos e fazer a higiene pessoal. Entretanto, mesmo com a disponibilidade de um sistema de coleta para os domicílios, a precariedade do tratamento dos esgotos coletados ainda se mostra como uma das maiores limitações dessa solução para a Sede municipal, trazendo a necessidade de se refletir para o município soluções adequadas de coleta, tratamento e disposição final ambientalmente apropriada de acordo às legislações vigentes.

O atendimento por serviços de esgotamento sanitário, mesmo que parcial, é bastante limitado nos distritos, restringindo-se basicamente à Sede municipal, onde 64% dos domicílios utilizam da rede geral de esgoto ou pluvial ou fossa séptica como destinação dos efluentes. Mesmo na Sede, onde o atendimento ao serviço de esgotamento sanitário é melhor, existem

vários setores censitários cujos dados apontaram para atendimento de 0% das residências, apresentando um atendimento mais abrangente nas residências do loteamento Maria José, única localidade em que o esgoto coletado é destinado à Estação de Tratamento de Esgoto.

Os distritos de Simpatia e Arrecifes, assim como relatado quanto ao abastecimento de água, possuem os piores índices de atendimento de esgotamento sanitário. Em Arrecifes, a maior parte dos domicílios realiza a destinação dos efluentes domésticos por meio de soluções individualizadas do tipo fossa de absorção ou rudimentar, construída pelos próprios moradores. Em alguns casos existem fossas sépticas construídas pela prefeitura, porém nenhuma delas passa por monitoramento ou manutenção. Em Simpatia, as residências possuem fossas sépticas, construídas pela Prefeitura Municipal, porém não existe a prática da segregação de correntes, sendo todo o esgoto doméstico gerado disposto nas fossas.

O atual arranjo do sistema de tratamento existente é a Estação de Tratamento de Esgotos, sendo a única do município localizada no bairro Maria Helena, que atende ao Loteamento Maria José. Ela é constituída por um Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (UASB), filtro anaeróbio e direcionado para o emissário, que conduz o efluente até a lagoa natural à jusante da ETE. Conforme relatórios e dados técnicos da Embasa de Lajedinho, a vazão média afluyente nesta ETE é da ordem de 0,45L/s, sendo que sua capacidade nominal é de 1,32L/s. Portanto, encontra-se operando no dentro da faixa de sua capacidade. Tal vazão estima-se ser oriunda das contribuições de esgoto das cerca de 201 unidades habitadas e suas ligações domiciliares.

Segundo a SEINFRA, A unidade de tratamento tem que obedecer aos parâmetros estabelecidos em normas para a eficiência do processo, portanto, de acordo com os parâmetros determinados para a Classe do corpo receptor pela Resolução do CONAMA nº 357 de 17/03/2005. Nesse contexto, o estudo de cenários alternativos de demanda pelo serviço de esgotamento sanitário no município foi elaborado para a zona urbana da Sede municipal e demais distritos, e para a população

A elaboração dos cenários de esgotamento sanitário foi realizada considerando dados adotados na elaboração dos cenários de abastecimento de água: variação do consumo per capita ao longo do horizonte de planejamento, informações obtidas na fase de diagnóstico e dados obtidos com o corpo técnico da Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos, AGERSA e Embasa e sociedade civil de Lajedinho.

Os cenários foram elaborados para a zona urbana da Sede do município considerando a população do Censo do IBGE de 2010 projetada para o início de planejamento (2019), de,

aproximadamente, 1057 habitantes, visto que o serviço de esgotamento sanitário não atende a zona rural do município.

### 13.2.2.1 Variáveis dos cenários dos serviços de esgotamento sanitário

As variáveis adotadas para a elaboração dos três cenários para a Sede municipal de Lajedinho foram o índice de coleta, a geração per capita, e o índice de tratamento.

- **Índice de Coleta de esgoto:** corresponde ao número de domicílios particulares permanentes que tinham sanitários ligados à rede coletora de esgoto ou pluvial (IBGE, 2010). O índice adotado para a Sede municipal foi oriundo do IBGE de 2010, e corresponde a 64%.
- **Geração per capita de esgoto:** corresponde a 80% da geração per capita de água adotada. Como o per capita de água adotado foi de 85,44L/hab./dia, o per capita de esgoto foi de 68,35L/hab./dia para o início do horizonte de planejamento.
- **Índice de Tratamento de esgoto:** corresponde ao percentual de esgoto coletado que é encaminhado para uma unidade de tratamento de esgoto. Atualmente, o índice de tratamento para a Sede do município é de aproximadamente 43%.

A contribuição da vazão de infiltração na rede coletora de esgoto foi calculada considerando a extensão da rede e a taxa de infiltração de 0,0002L/s/m, adotada em projeto. Vale salientar que todos os cenários para a zona urbana da Sede de Lajedinho consideraram a hipótese de elevação do índice de cobertura de 64% para 100% em 2033 (horizonte de longo prazo), considerando o princípio da universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

O município não tem Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e nem interceptores. Ele dispõe de duas redes coletoras: uma no loteamento Maria José do tipo separador absoluto, que forma uma rede coletora do tipo condominial e a segunda utilizada por domicílios no entorno da área do Rio Saracura do tipo unitária formada por manilhas de cimento, que são lançadas sem tratamento no corpo do rio.

O estudo dos cenários levou em consideração que o vale do rio Saracura e sua mata ciliar já estão completamente antropizados. Assim, a adoção de metas que priorizem políticas públicas de esgotamento sanitário que resultem no zoneamento dessas áreas como zonas de risco de inundação e de proteção ambiental, justamente para impedir a ocupação por edificações, devem ser observadas, conforme já aponta o PDDU do município. Além disso, o rio Saracura, por ser intermitente, não pode receber contribuições de esgotamento sanitário, o

que torna urgente e necessário encontrar um local para o tratamento e a disposição do efluente. Acredita-se que uma alternativa viável seja o reuso do esgoto tratado para produção agrícola de culturas atrativas para a região, como, por exemplo, o pasto para alimentação animal.

### 13.2.2.2 Cenário da Sede Municipal de Lajedinho: Zona Urbana

Neste cenário, o índice de coleta de esgotos na zona urbana se elevaria de 64% para 75% em curto prazo, passando para 85% em médio prazo, atingindo 100% em 2033 e mantendo esta cobertura até o final do horizonte de planejamento (2040).

Atualmente, o índice de tratamento de esgoto da Sede de Lajedinho é de cerca de 43%, segundo estimativas baseadas em dados fornecidos pela Embasa, o que representa um déficit no tratamento de esgoto de cerca de 57%. Desse modo, foi assumido que haverá elevação do índice de tratamento de 43% para 100% no final do horizonte de longo prazo (2040), superior ao que o Plansab estabelece como meta de índice de tratamento para a Região Nordeste (93%).

A meta de 50% somente poderá ser atingida no início do horizonte de médio prazo (2023), e elevada para 100% no horizonte final de planejamento (2040), caso a capacidade nominal do sistema de tratamento seja ampliada de 1,32L/s para 2,08L/s, para atender o horizonte de projeto de 20 anos.

Para o consumo *per capita* de água, foi assumido que este irá aumentar até o valor de 110L/hab./dia, influenciando diretamente a geração *per capita* de esgotos domésticos, que irá aumentar de 68,35L/hab./dia para 88L/hab./dia no horizonte final de planejamento (2040).

O Quadro 21 apresenta as hipóteses do Cenário E1.

**Quadro 21 – Cenário E1 do esgotamento sanitário**

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
<b>Índice de coleta (%)</b>	Manutenção do índice de cobertura	Elevação do índice de cobertura	Redução do índice de cobertura
<b>Geração <i>per capita</i> (L/hab./dia)</b>	Manutenção da geração <i>per capita</i>	Elevação da geração <i>per capita</i>	Redução da geração <i>per capita</i>
<b>Índice de tratamento (%)</b>	Manutenção de índice de tratamento	Elevação do índice de tratamento (100%)	Redução do índice de tratamento

Fonte: Adaptado de PMSB Juiz de Fora- MG, 2013.

A partir das hipóteses estabelecidas, estima-se a geração de esgotos domésticos para atendimento da população futura considerando as metas estabelecidas para o Cenário E1, conforme a Tabela 44.



**Tabela 44 – Estimativa da vazão média total de esgoto coletado e tratado para o Cenário E1 – Sede Municipal de Lajedinho: Zona Urbana**

Ano	Pop. urbana (hab.)	Índice de Cobertura (%)	Pop. atendida (hab.)	Consumo de água <i>per capita</i> (L/hab. dia)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (L/hab.dia)	Vazão média de esgoto doméstico coletado (L/s)	Extensão da rede (m)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média total de esgoto coletado (L/s)	Índice de tratamento de esgoto (%)	Vazão média de esgoto tratado (L/s)	Índice de Perdas na rede (%)	Capacidade nominal de tratamento (L/s)
2019	1057	64,00	676	87,10	69,68	0,55	2560,00	0,51	1,06	43	0,45	57	1,32
2020	1061	66,59	707	88,07	70,46	0,58	2673,63	0,53	1,11	45	0,50	55	
2021	1065	69,28	738	89,06	71,25	0,61	2792,26	0,56	1,17	47	0,55	53	
2022	1070	72,08	771	90,05	72,04	0,64	2918,84	0,58	1,23	49	0,60	51	
2023	1074	75,00	806	91,06	72,85	0,68	3048,25	0,61	1,29	50	0,64	50	
2024	1078	77,38	834	92,08	73,66	0,71	3156,85	0,63	1,34	53	0,71	47	
2025	1083	79,84	865	93,11	74,49	0,75	3272,30	0,65	1,40	56	0,78	44	
2026	1088	82,38	896	94,15	75,32	0,78	3391,90	0,68	1,46	58	0,85	42	
2027	1093	85,00	929	95,20	76,16	0,82	3515,80	0,70	1,52	60	0,91	40	
2028	1098	87,33	959	96,26	77,01	0,85	3628,86	0,73	1,58	64	1,02	36	
2029	1103	89,73	990	97,34	77,87	0,89	3745,47	0,75	1,64	68	1,12	32	
2030	1108	92,20	1.022	98,43	78,74	0,93	3865,75	0,77	1,70	72	1,22	28	
2031	1114	94,73	1.055	99,53	79,62	0,97	3993,40	0,80	1,77	75	1,32	25	
2032	1120	97,33	1.090	100,64	80,51	1,02	4125,15	0,83	1,84	77	1,43	23	
2033	1125	100,00	1.125	101,77	81,41	1,06	4257,33	0,85	1,91	80	1,53	20	
2034	1131	100,00	1.131	102,90	82,32	1,08	4280,04	0,86	1,93	83	1,61	17	
2035	1138	100,00	1.138	104,05	83,24	1,10	4306,53	0,86	1,96	86	1,69	14	
2036	1144	100,00	1.144	105,22	84,17	1,11	4329,23	0,87	1,98	89	1,76	11	
2037	1150	100,00	1.150	106,39	85,11	1,13	4351,94	0,87	2,00	92	1,84	8	
2038	1157	100,00	1.157	107,58	86,07	1,15	4378,43	0,88	2,03	95	1,92	5	
2039	1164	100,00	1.164	108,78	87,03	1,17	4404,92	0,88	2,05	97	2,00	3	
2040	1171	100,00	1.171	110,00	88,00	1,19	4431,41	0,89	2,08	100	2,08	0	

Fonte: PISA, 2019.



Este cenário aponta a situação mais desafiadora, pois a ampliar o índice de cobertura e o índice de tratamento de esgotos para 100% exige investimentos maciços em infraestrutura e adoção de soluções para tratamento que atendam às peculiaridades ambientais e urbanísticas do município.

Como pode ser visualizado na Tabela 44, a capacidade nominal de tratamento atual das ETE da Sede do município de Lajedinho é da ordem de 1,32L/s. Este cenário indica que a capacidade nominal da unidade de tratamento de esgotos da Sede de Lajedinho precisaria ser ampliada de 1,32L/s para 1,38L/s no fim de horizonte de curto prazo (2023), passando para 2L/s no fim de horizonte de médio prazo (2033) e atingindo 2,08L/s no final do horizonte de longo prazo (2040), a fim de que o índice de tratamento dos esgotos coletados seja mantido em 100% no decorrer dos horizontes de médio e longo prazo, considerando seu uso para garantir a ampliação da coleta e tratamento.

Desse modo, com a ampliação da rede de esgotamento sanitário e da capacidade nominal da ETE de Maria Helena, ou com a construção de novas ETE no município, será possível alcançar as metas estabelecidas de universalização do índice de coleta e ampliação do índice de tratamento de esgotos, de 100%.

### 13.2.2.3 Cenário de Esgotamento Sanitário na Zona Rural

Em grande parte da zona rural do município de Lajedinho não existe coleta de esgoto sanitário por rede, e a destinação é dada por soluções individuais do tipo fossa rudimentar, com grande risco de contaminação dos mananciais. Ou seja, o atendimento por serviços de esgotamento sanitário é bastante limitado nas localidades rurais, no que se refere ao atendimento por rede de esgoto, restringindo-se apenas à Sede municipal.

Nas localidades pertencentes ao município, predomina o uso de fossa rudimentar para disposição do esgoto, sendo que as áreas com famílias em vulnerabilidade social não possuem sistema hidro sanitário adequado em suas residências, o que tende a afetar o bem-estar e a saúde destes munícipes. A Tabela 45 exhibe o tipo de esgotamento sanitário na zona rural de Lajedinho.

**Tabela 45 – Domicílios quanto ao tipo de esgotamento sanitário Zona Rural de Lajedinho**

Tipo de esgotamento sanitário	Área Rural*
Quantidade de domicílios existentes	758
Quantidade de domicílios atendidos por rede de esgotos ou pluvial	-
Quantidade de domicílios atendidos que usam fossa séptica	-
Quantidade de domicílios atendidos que usam fossa rudimentar	389



Tipo de esgotamento sanitário	Área Rural*
Quantidade de domicílios que lançam esgoto in natura em vala	5
Quantidade de domicílios que lançam o esgoto in natura em rio, lago ou mar	2
Quantidade de domicílios que não tinham banheiro nem sanitário	349

Fonte: Censo IBGE, 2010

Conforme apresentado em IBGE (2010) e exibido na Tabela 26 – Situação dos domicílios quanto ao tipo de esgotamento sanitário – Lajedinho, dos 758 domicílios da zona rural de Lajedinho, 349 não possuíam banheiro nem sanitário, e nenhum é atendido por rede coletora ou por fossas sépticas, enquanto outros 389 domicílios possuíam fossas rudimentares (IBGE, 2010) e 356 domicílios não possuíam quaisquer formas de destinação das suas águas servidas. Existe, dessa forma, a necessidade de ampliação de soluções adequadas, a exemplo do uso de fossas sépticas capazes de evitar a contaminação do solo e que correspondam às normas técnicas mínimas necessárias nas localidades rurais do município.

Foram estabelecidos três cenários para a zona rural, sendo que as variáveis e hipóteses levantadas levaram em consideração os principais problemas identificados e os anseios dos moradores: universalização do acesso ao serviço de esgotamento sanitário, uso de tecnologias apropriadas e qualidade da solução ou serviço adotado. Destaca-se ainda que a geração *per capita* de esgoto está diretamente relacionada com a projeção feita para os cenários alternativos de abastecimento de água.

- **Universalização do acesso:** para definir as hipóteses com relação à universalização do acesso na zona rural, adotou-se o mesmo critério utilizado no Plansab, que considerou como forma de atendimento adequado o atendimento por rede coletora ou fossa séptica. Portanto, de acordo com os critérios do Plansab, apenas 2% da população rural de Lajedinho possuía atendimento adequado com relação ao esgoto sanitário (fossas sépticas e rede coletora) (IBGE, 2010).
- **Tecnologia apropriada:** nesta variável, foi avaliado se as soluções individuais para o esgotamento sanitário da população rural levam em consideração as características da localidade e a distribuição dispersa dos domicílios. Foi considerado também a adoção de tecnologias sociais que tenham como base os conceitos da permacultura e do ecossaneamento.
- **Qualidade da solução adotada o de serviço prestado:** as fossas absorventes construídas na zona rural não atendem aos requisitos técnicos de projeto e de construção, além de não ser realizada a manutenção periódica necessária, de maneira que elas podem

oferecer risco à qualidade da água de consumo, caso a fonte de abastecimento de água para consumo esteja localizada nas proximidades.

O Quadro 22 apresenta os indicadores e as respectivas hipóteses, para os três cenários estudados para a zona rural.

**Quadro 22 – Cenários para o Esgotamento Sanitário - Zona Rural**

Variável	Cenário E4	Cenário E5	Cenário E6
<b>Universalização do acesso</b>	Ampliação do índice de cobertura com fossas sépticas até a universalização	Ampliação do índice de cobertura sem o alcance da universalização na zona rural, atingindo 75% de cobertura	Ampliação do índice de cobertura, atingindo o valor de 50%
<b>Tecnologia apropriada</b>	Implantação de tecnologias adequadas para a zona rural, considerando as peculiaridades locais e a capacidade de pagamento dos usuários	Implantação de tecnologias adequadas de forma dispersa, considerando as peculiaridades locais e a capacidade de pagamento dos usuários	Implantação de soluções não compatíveis com as peculiaridades locais e regionais e a capacidade de pagamento dos usuários
<b>Qualidade da solução adotada ou do serviço prestado</b>	Atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de Esgotamento Sanitário, como as condições operacionais, manutenção e monitoramento contínuos das soluções individuais implantadas	Atendimento parcial das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de Esgotamento Sanitário, como as condições operacionais e de manutenção dos sistemas. Monitoramento e manutenção dispersa das soluções individuais implantadas	Não atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico, como as condições operacionais e de manutenção dos sistemas. Nenhum monitoramento e manutenção das soluções individuais implantadas

Fonte: PISA, 2019.

De modo geral, este é o cenário mais otimista, e caracteriza-se por fortes investimentos em implantação de novas infraestruturas. Nele, visa-se ampliar o índice de cobertura de esgotamento sanitário, alcançando a universalização, como preconiza a Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico. Para tanto, deverão ser empregadas tecnologias apropriadas à realidade local. Pretende-se que a qualidade da prestação do serviço seja garantida, com as condições de monitoramento e manutenção das soluções individuais implantadas.

No Cenário E4 para a Zona Rural, adotou-se a hipótese de elevação do índice de atendimento por soluções adequadas, sendo que 100% da população rural do município será atendida até o ano de 2040. Para o consumo per capita, adotou-se como referência os valores utilizados para o cenário de abastecimento de água, apresentados no item 13.2.1.

A Tabela 46 apresenta o Cenário E4 para o serviço de esgotamento sanitário na zona rural do município, abordando a estimativa de geração de esgoto pela população rural. Nota-se, ainda, que, no ano de 2040, a vazão média de esgoto gerado pela população será de 2,98L/s.

**Tabela 46 – Estimativa da vazão média de esgoto coletado e tratado, Cenário E4, Zona Rural**

Ano	População Rural [hab.]	Índice de atendimento com soluções adequadas(%)	População atendida [hab.]	Consumo de água per capita [L/hab./dia]	Geração per capita de esgoto [L/hab./dia]	Vazão média de esgoto doméstico coletado [L/s]
<b>2019</b>	<b>2762</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>125,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>
2020	2770	5	132	124,24	99,39	0,15
2021	2778	10	264	123,49	98,79	0,30
2022	2786	14	397	122,74	98,19	0,45
<b>2023</b>	<b>2795</b>	<b>19</b>	<b>531</b>	<b>121,99</b>	<b>97,59</b>	<b>0,60</b>
2024	2803	24	666	121,25	97,00	0,75
2025	2811	29	801	120,52	96,41	0,89
2026	2819	33	937	119,79	95,83	1,04
<b>2027</b>	<b>2827</b>	<b>38</b>	<b>1.074</b>	<b>119,06</b>	<b>95,25</b>	<b>1,18</b>
2028	2835	43	1.212	118,34	94,67	1,33
2029	2843	48	1.350	117,62	94,09	1,47
2030	2852	52	1.490	116,90	93,52	1,61
2031	2860	57	1.630	116,19	92,96	1,75
2032	2868	62	1.771	115,49	92,39	1,89
<b>2033</b>	<b>2877</b>	<b>67</b>	<b>1.913</b>	<b>114,79</b>	<b>91,83</b>	<b>2,03</b>
2034	2885	71	2.056	114,09	91,27	2,17
2035	2893	76	2.199	113,40	90,72	2,31
2036	2902	81	2.343	112,71	90,17	2,45
2037	2910	86	2.488	112,03	89,62	2,58
2038	2919	90	2.634	111,35	89,08	2,72
2039	2927	95	2.781	110,67	88,54	2,85
<b>2040</b>	<b>2936</b>	<b>100</b>	<b>2.929</b>	<b>110,00</b>	<b>88,00</b>	<b>2,98</b>

Fonte: PISA, 2020.

É importante destacar que, apesar da população rural não ser atendida por rede coletora de esgoto, em grande parte por possuir casas dispersas e que inviabilizam a adoção de um sistema coletivo de esgoto convencional, ela deverá ser atendida pelo serviço de esgotamento sanitário, visando a diminuição de riscos de contaminação à saúde humana e ambiental.

### 13.2.3 Cenários Alternativos de Demandas para os Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: município de Lajedinho

Conforme detalhado na metodologia para elaboração dos cenários alternativos para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólido, foi definido as seguintes variáveis a serem utilizadas, como mostra o Quadro 23.

**Quadro 23 – Variáveis para a elaboração dos Cenários do Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana**

Serviços	Variáveis
Manejo de Resíduos Sólidos	Índice de coleta normal
	Geração per capita
	Índice de coleta seletiva
	Índice de adesão à coleta seletiva
	Índice de recuperação de recicláveis
	Índice de recuperação de orgânicos

Fonte: PISA, 2019.

Segundo o Produto C deste PMSB/Lajedinho – Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico, o serviço de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos do município é responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos, com apoio da Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico. O serviço é executado atualmente pelas empresas terceirizadas LIMPOL e RETEC.

A terceirizada LIMPOL (Limpeza Conservação e Serviços Ltda.) fornece mão-de-obra aos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares (úmidos e secos), dos resíduos recicláveis secos e dos resíduos inertes (Incluindo RCD – Resíduos de Construção e Demolição). Já a empresa terceirizada RETEC – Tecnologia em Resíduos EIRELI fornece mão-de-obra para coletar resíduos de serviço de saúde das unidades da Sede e dos distritos, tratá-los (esterilização e descaracterização ou incineração) e garantir a disposição final adequada em aterro sanitário licenciado.

Segundo o último Censo (2010), verificado na Tabela 47, em torno de 32% dos domicílios tem cobertura de coleta pelo serviço de resíduos sólidos, enquanto 68% dão outro destino aos resíduos gerados. Cabe ressaltar que esta proporção é decorrente da grande representatividade da Sede municipal, já que, nos demais distritos, o maior índice de coleta de resíduos sólidos é registrado no distrito de Arrecife, com 0,71% de cobertura.

**Tabela 47 – Domicílios por tipo de destinação e acesso ao Serviço de Coleta de Resíduos**

Domicílio	Coletado por serviço de limpeza	Coletado por caçamba do serviço	Queimado	Enterrado	Jogado em terreno baldio ou logradouro	Outro destino	Total
Urbano	347	8	-	-	-	-	355
Rural	8	1	635	10	104	1	759
<b>Total</b>	355	9	635	10	104	1	1114
<b>Total %</b>	32%	0,8%	57%	0,8%	9,3%	0,1	100%

Fonte: Censos 2010.

O distrito de Simpatia possui os piores índices de atendimento. Estima-se que apenas 0,1 % dos domicílios são atendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos, enquanto o restante dos resíduos tem outro destino. Essas taxas baixas, tanto de Simpatia quanto de Arrecifes, apresentam um cenário com dificuldades para coleta porta-a-porta, pois possuem, respectivamente, 2,0km e 2,5km de vias pavimentadas, o que compromete a trafegabilidade dos equipamentos que servem à limpeza pública.

A coleta dos resíduos domiciliares é realizada diariamente pela LIMPOL, com exceção dos domingos. Na Sede municipal, ela ocorre às segundas, quartas e sextas-feiras, enquanto nos distritos de Arrecifes e de Simpatia, eles são recolhidos às terças e quintas-feiras. A coleta dos resíduos de construção e demolição e dos resíduos volumosos é feita às segundas e quintas-feiras. Aos sábados, ocorre à coleta dos resíduos gerados na feira livre.

O município realiza os pagamentos dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares (úmidos e secos), dos resíduos recicláveis secos e dos resíduos inertes (Incluindo RCD – Resíduos de Construção e Demolição) por meio de contrato de licitação disponível no portal de transparência do município. Esse contrato prevê também os serviços de varrição manual de vias e logradouros públicos e outros serviços congêneres. As receitas para o pagamento dos serviços de manejo de resíduos sólidos do município são retiradas do seu próprio orçamento geral, não havendo cobrança de taxa para a limpeza urbana juntamente com o IPTU, diferentemente do que ocorre na maioria dos municípios brasileiros.

Os resíduos sólidos coletados em Lajedinho não possuem destinação ambientalmente adequada, sendo todos dispostos em vazadouro a céu aberto (lixão), localizado a 4km do ponto de fim da coleta na Sede municipal, em terreno de propriedade da prefeitura, denominado Fazenda Alagoinha. Só os resíduos dos serviços de saúde são tratados e dispostos adequadamente em aterro sanitário licenciado.

O vazadouro atual, além do descarte dos resíduos secos e úmidos, recebe também os descartes inadequados de animais e de eletroeletrônicos. A prefeitura, como forma de adequar a área para a disposição dos resíduos, tomou ações como cobertura periódica dos resíduos coletados, um lixão controlado. Esta localidade, segundo o estudo de regionalização da gestão integrada de resíduos sólidos do estado da Bahia, é uma das áreas com potencial para a construção do aterro sanitário de pequeno porte associado a uma unidade de compostagem em arranjo individual, atrelado à remediação do atual lixão. Porém, para tanto, deve-se realizar a recuperação do território e devida impermeabilização, para a operação adequada da unidade de destinação final dos resíduos.

De acordo com a prefeitura, há um projeto para a construção do aterro de pequeno porte para o município, feito em 2012. Todavia, a sua construção deve estar condicionada a um debate com a população, pois, desde a área que foi recondicionada e escolhida como potencial para a construção do aterro em 2015, a população que reside nas proximidades vem aumentando, o que traz impedimentos, já que não é permitida a presença de moradores nas proximidades desses equipamentos públicos de manejo de resíduos sólidos.

No município, não existe uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis. Segundo a LIMPOL, mesmo após implantar contêineres de coleta seletiva e realizar palestras e oficinas educativas sobre o tema, os resíduos ainda se apresentam misturados, dificultando a mobilização para o surgimento de cooperativas. Portanto, há registros de catadores no município apenas no lixão, para onde todos os resíduos, com exceção dos resíduos dos serviços de saúde, são destinados. Por fim, em Lajedinho, não existe negócios sociais voltados para a compostagem.

### **13.2.3.1 Cenários do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: município de Lajedinho**

Os cenários alternativos de demanda do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para o município foram elaborados com base em informações obtidas na fase de diagnóstico, no diálogo com a Secretaria Municipal de Infraestrutura, Obras e Serviços Públicos; a LIMPOL, a RETEC e com a sociedade civil, a partir do Comitê de Coordenação.

Os cenários foram elaborados considerando a população do Censo do IBGE de 2010 projetada para o início de planejamento 2019 para todo o município, cerca de 3.820 habitantes, incluindo a população das zonas rural e urbana, bem como dos distritos do município, visto que o serviço de coleta de resíduos sólidos apresenta cobertura em todos eles.

As variáveis adotadas para a elaboração dos cenários foram: índice de cobertura da coleta normal; geração *per capita* de resíduos sólidos; índice de cobertura da coleta seletiva; índice de adesão à coleta seletiva; índice de cooperativas prestadoras de serviço ao poder público; índice de recuperação de recicláveis da coleta seletiva; e índice de recuperação de orgânicos da coleta seletiva. As variáveis quantitativas adotadas colaboram no entendimento, principalmente, da quantidade de resíduos gerada, tratada e encaminhada para disposição final e, por conseguinte, orienta as definições para as soluções adotadas (dimensionamento, operação, vida útil, entre outros).

- **Índice de cobertura da coleta normal:** baseado no princípio da universalização do acesso aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em todos os cenários propostos, foi considerada a hipótese de elevação do índice de cobertura da coleta normal, de 32% para 100% para o município em longo prazo: 2031, nos cenários 1 e 2, e 2040, no cenário 3.
- **Geração *per capita* de resíduos sólidos:** o valor de geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos de início de plano foi tomado como sendo igual a 0,85Kg/hab./dia, em função do estabelecido pelo IBGE para municípios com população na faixa de 100.000 a 199.999 habitantes (BARROS, 2012).
- **Índice de cobertura da coleta seletiva:** o índice de cobertura da coleta seletiva para o ano de 2019 tem o valor inicial da projeção zero, pois, atualmente, não há iniciativas de cooperativas no município. Para efeito de ilustração, as taxas de crescimento anuais foram determinadas de forma gradual, de acordo com o determinado nas hipóteses de cada cenário.
- **Índice de recuperação de recicláveis da coleta seletiva:** o índice de recuperação de recicláveis provenientes da coleta seletiva estima o percentual do que realmente segue para reciclagem dentre aqueles que são destinados às cooperativas ou centrais de triagem. Como uma parte do material é perdida no processo de separação equivocada dos usuários, por meio de mistura com matéria orgânica, por exemplo, ou mesmo por problemas na operação, ele serve para avaliar a eficiência do processo de reciclagem, desde a sensibilização da população até a operação dos cooperados. Os valores utilizados como base para a projeção do índice de recuperação de recicláveis a serem alcançados no horizonte final de planejamento (2040), considerando as 3 hipóteses adotadas foram 60%, 50% e 28%, respectivamente, buscando entender como cada esforço de eficiência no processo de reciclagem pode impactar na produção de rejeitos.
- **Índice de recuperação de orgânicos da coleta seletiva:** o índice de recuperação de orgânicos, por sua vez, estima a percentagem recuperada dos resíduos orgânicos coletados com potencial para compostagem ou outra forma de destinação adequada. O valor inicial da projeção foi zero, pois, atualmente, não há iniciativas de compostagem no município.
- **Índice de cooperativas prestadoras de serviço ao poder público:** o índice de cooperativas prestadoras de serviço de manejo de resíduos ao poder público estima a porcentagem das cooperativas que recebem incentivo do poder público para prestação



do serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública no município, ou seja, espera-se que a prefeitura tenha as cooperativas como prestadoras de serviço para coleta seletiva. Esse índice é obtido pela equação que relaciona a quantidade de cooperativas com contrato de prestação de serviço ao poder público municipal à quantidade total de cooperativas existentes. Em virtude de um dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) ser a adoção do índice de cooperativas prestadoras de serviço ao poder público municipal como variável, torna-se de grande importância estabelecer o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.

Os cenários apresentados a seguir visam ilustrar o comportamento da gestão integrada e do gerenciamento dos resíduos sólidos em função das combinações de hipóteses e das diferentes variáveis adotadas para a definição de três cenários alternativos a serem utilizados para o estudo. O Cenário 01 propõe o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos para um cumprimento rigoroso da Política Nacional de Resíduos Sólidos; o Cenário 02 adequa o gerenciamento dentro da realidade atual do município; e o Cenário 03 sugere o gerenciamento com baixa capacidade de atender ao preconizado em lei.

#### 13.2.3.1.1 Cenário R1: município de Lajedinho, Zona Urbana e Rural

O primeiro cenário projeta, para o horizonte de 20 anos, um gerenciamento de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, independentemente das particularidades do município. Esse cenário mostra hipóteses mais idealistas sobre o manejo de resíduos sólidos.

O Quadro 24 mostra as hipóteses escolhidas para elaboração do Cenário R1.

**Quadro 24 – Cenário R1 do manejo de resíduos sólidos**

Variável	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
<b>Índice de cobertura por coleta normal</b>	Manutenção do índice de coleta normal	Elevação do índice de coleta normal	Redução do índice de coleta normal
<b>Geração per capita</b>	Manutenção da geração <i>per capita</i>	Elevação da geração <i>per capita</i>	<i>Redução da geração per capita</i>
<b>Índice de cobertura da coleta seletiva</b>	Ampliação da coleta seletiva até cobertura de 28% dos atendidos por coleta normal	Ampliação da coleta seletiva até cobertura de 50% dos atendidos por coleta normal	Ampliação da coleta seletiva até cobertura de 60% dos atendidos por coleta normal
<b>Índice de cooperativas prestadoras de serviço ao poder público</b>	Baixo índice de cooperativas com contratos de prestação de serviço firmados com a Prefeitura	Médio índice de cooperativas com contratos de prestação de serviço firmados com a Prefeitura	Alto índice de cooperativas com contratos de prestação de serviço firmados com a Prefeitura
<b>Índice de recuperação de recicláveis em relação ao coletado seletivamente</b>	Redução do Índice de recuperação de recicláveis	Manutenção do Índice de recuperação de recicláveis (80%)	Aumento do índice de recuperação de recicláveis para 90%
<b>Índice de recuperação de orgânicos em relação ao coletado seletivamente</b>	Índice de recuperação de orgânicos atingindo 70%	Índice de recuperação de orgânicos atingindo 80%	Índice de recuperação de orgânicos atingindo 90%

Fonte: PISA, 2019.

Neste cenário, foi assumido que o índice de cobertura do serviço de coleta normal se elevará de 32% para 100% no município no médio prazo (2031). Considerando que a renda da população sofrerá uma melhoria, a geração *per capita* irá aumentar de 0,85Kg/hab./dia até um valor de 1,0Kg/hab./dia no final do horizonte de planejamento, em função da média do valor *per capita* dos municípios do estado da Bahia, segundo dados fornecidos pelo SNIS (2009). Para a zona Rural, será considerado uma elevação menor do valor *per capita*, de 0,9Kg/hab./dia.

Como pode ser visualizado no Quadro 24, a coleta seletiva não existe na Sede municipal nem na zona rural. Ela será implementada gradativamente, até atingir 60% da população com o serviço, no fim do horizonte de planejamento (2040).

Assume-se que o índice de cooperativas prestadoras de serviço ao poder público será alto, tendo em vista que haverá forte apoio do poder público local no estabelecimento de contratos de prestação de serviço com cooperativas de catadores de materiais recicláveis para a realização da coleta seletiva nos distritos do município.

Os índices de recuperação de recicláveis e de orgânicos provenientes da coleta seletiva atingirão a meta estabelecida, de 90% de recuperação, no fim do horizonte de planejamento (2040).



As tabelas a seguir apresentam a estimativa da massa de resíduos sólidos que seguirá para a disposição final ao longo do horizonte de 20 anos, considerando as variáveis adotadas para o Cenário R1 do município de Lajedinho. A Tabela 48, Fonte: PISA, 2019.

Tabela 49 e Fonte: PISA, 2019.

Tabela 50 se referem à zona urbana, enquanto a Fonte: PISA, 2019.

Tabela 51, Fonte: PISA, 2019.

Tabela 52 e a Fonte: PISA, 2019.

Tabela 53, à zona rural.



Tabela 48 – Variáveis, coleta normal e coleta seletiva, conforme as metas do Cenário R1 – Zona Urbana

Ano	População (hab.)	Geração per capita de resíduos urbanos (Kg/hab./dia)	Coleta Normal			Coleta Seletiva			
			Índice de cobertura por coleta normal (%)	Massa coletada de resíduos (Kg/dia)	Massa de resíduos oriunda da coleta normal da população que não é atendida por coleta seletiva (Kg/dia)	Índice de cobertura por coleta seletiva (%)	Massa total de resíduos oriunda de coleta seletiva (Kg/dia)	Massa de resíduos recicláveis secos que segue para triagem oriunda de coleta seletiva (kg/dia) considerando índice gravimétrico de 40%	Massa de resíduos úmidos que segue para a compostagem oriunda da coleta seletiva (Kg/dia) considerando índice gravimétrico de 60%
<b>2019</b>	1.057	0,85	32	287	287	0,00	0	0	0
2020	1.061	0,86	35	319	319	0,00	0	0	0
2021	1.065	0,86	39	355	355	0,00	0	0	0
2022	1.070	0,87	42	395	395	0,00	0	0	0
<b>2023</b>	1.074	0,88	47	440	439	0,20	1	0	1
2024	1.078	0,88	51	489	487	0,45	2	1	1
2025	1.083	0,89	56	545	539	1,00	5	2	3
2026	1.088	0,90	62	606	593	2,24	14	5	8
<b>2027</b>	1.093	0,90	68	675	642	5,00	34	14	20
2028	1.098	0,91	75	752	703	6,58	49	20	30
2029	1.103	0,92	83	837	765	8,66	73	29	44
2030	1.108	0,93	91	932	826	11,40	106	43	64
<b>2031</b>	1.114	0,93	100	1.039	883	15,00	156	62	94
2032	1.120	0,94	100	1.053	865	17,84	188	75	113
2033	1.125	0,95	100	1.066	840	21,21	226	90	136
2034	1.131	0,95	100	1.080	807	25,23	272	109	163
<b>2035</b>	1.138	0,96	100	1.095	766	30,00	328	131	197
2036	1.144	0,97	100	1.109	727	34,46	382	153	229
2037	1.150	0,98	100	1.124	679	39,59	445	178	267
2038	1.157	0,98	100	1.139	621	45,47	518	207	311
<b>2039</b>	1.164	0,99	100	1.155	552	52,23	603	241	362
2040	1.171	1,00	100	1.171	468	60,00	703	281	422



Tabela 49 – Variáveis, índice de recuperação de recicláveis e de resíduos orgânicos conforme as metas do Cenário R1 – Zona Urbana

Ano	População (hab.)	Geração <i>per capita</i> de resíduos urbanos (Kg/hab./dia)	Triagem			Compostagem		
			Índice de recuperação de recicláveis em relação ao coletado seletivamente (%)	Massa de resíduos recicláveis da coleta seletiva recuperada e que segue para reaproveitamento (Kg/dia)	Massa de resíduos recicláveis coletada seletivamente não recuperada e que vai para disposição final (Kg/dia)	Índice de recuperação de resíduos orgânicos em relação ao coletado seletivamente(%)	Massa de resíduos úmidos da coleta seletiva recuperado na compostagem (Kg/dia)	Massa de resíduos da coleta seletiva não recuperado na compostagem e que vai para a disposição final (Kg/dia)
<b>2019</b>	<b>1.057</b>	<b>0,85</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
2020	1.061	0,86	0	0	0	0	0	0
2021	1.065	0,86	0	0	0	0	0	0
2022	1.070	0,87	0	0	0	0	0	0
<b>2023</b>	<b>1.074</b>	<b>0,88</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
2024	1.078	0,88	81	1	0	81	1	0
2025	1.083	0,89	81	2	0	81	3	1
2026	1.088	0,90	82	4	1	82	7	1
<b>2027</b>	<b>1.093</b>	<b>0,90</b>	<b>82</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>82</b>	<b>17</b>	<b>4</b>
2028	1.098	0,91	83	16	3	83	25	5
2029	1.103	0,92	83	24	5	83	36	7
2030	1.108	0,93	84	36	7	84	54	10
<b>2031</b>	<b>1.114</b>	<b>0,93</b>	<b>85</b>	<b>53</b>	<b>10</b>	<b>85</b>	<b>79</b>	<b>14</b>
2032	1.120	0,94	85	64	11	85	96	17
2033	1.125	0,95	86	78	13	86	116	19
2034	1.131	0,95	86	94	15	86	141	22
<b>2035</b>	<b>1.138</b>	<b>0,96</b>	<b>87</b>	<b>114</b>	<b>17</b>	<b>87</b>	<b>171</b>	<b>26</b>
2036	1.144	0,97	88	134	19	88	201	29
2037	1.150	0,98	88	157	21	88	235	32
2038	1.157	0,98	89	184	23	89	276	35
<b>2039</b>	<b>1.164</b>	<b>0,99</b>	<b>89</b>	<b>216</b>	<b>26</b>	<b>89</b>	<b>324</b>	<b>38</b>
2040	1.171	1,00	90	253	28	90	379	42

Fonte: PISA, 2019.



Tabela 50 – Massa de resíduos que segue para disposição final conforme as metas do Cenário R1 – Zona Urbana

Ano	População (hab.)	Geração per capita de resíduos urbanos (Kg/hab./dia)	Disposição final							Resíduos não coletados (Kg/dia)
			Massa de resíduos gerada por população que não é atendida pela coleta seletiva (Kg/dia)	Massa de resíduos recicláveis não recuperada na triagem (Kg/dia)	Massa de resíduos úmidos não recuperada na compostagem (Kg/dia)	Massa de resíduos enviada para a disposição final (Kg/dia)	Massa de resíduos enviada para a disposição final (ton./ano)	Índice de Resíduos encaminhados para a disposição final em relação a massa coletada (%)	Índice de Resíduos seco e úmido recuperados em relação a massa coletada (%)	
<b>2019</b>	1.057	<b>0,85</b>	<b>287</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>287</b>	<b>103</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>612</b>
2020	1.061	0,86	319	0	0	319	115	100%	0%	590
2021	1.065	0,86	355	0	0	355	128	100%	0%	565
2022	1.070	0,87	395	0	0	395	142	100%	0%	536
<b>2023</b>	1.074	<b>0,88</b>	<b>439</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>439</b>	<b>158</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>502</b>
2024	1.078	0,88	487	0	0	487	175	100%	0%	463
2025	1.083	0,89	539	0	1	540	194	99%	1%	420
2026	1.088	0,90	593	1	1	595	214	98%	2%	370
<b>2027</b>	1.093	<b>0,90</b>	<b>642</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>648</b>	<b>233</b>	<b>96%</b>	<b>4%</b>	<b>313</b>
2028	1.098	0,91	703	3	5	711	256	95%	5%	249
2029	1.103	0,92	765	5	7	777	280	93%	7%	176
2030	1.108	0,93	826	7	10	843	304	90%	10%	93
<b>2031</b>	1.114	<b>0,93</b>	<b>883</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>907</b>	<b>327</b>	<b>87%</b>	<b>13%</b>	<b>0</b>
2032	1.120	0,94	865	11	17	893	321	85%	15%	0
2033	1.125	0,95	840	13	19	872	314	82%	18%	0
2034	1.131	0,95	807	15	22	845	304	78%	22%	0
<b>2035</b>	1.138	<b>0,96</b>	<b>766</b>	<b>17</b>	<b>26</b>	<b>809</b>	<b>291</b>	<b>74%</b>	<b>26%</b>	<b>0</b>
2036	1.144	0,97	727	19	29	775	279	70%	30%	0
2037	1.150	0,98	679	21	32	732	263	65%	35%	0
2038	1.157	0,98	621	23	35	679	245	60%	40%	0
<b>2039</b>	1.164	<b>0,99</b>	<b>552</b>	<b>26</b>	<b>38</b>	<b>616</b>	<b>222</b>	<b>53%</b>	<b>47%</b>	<b>0</b>
2040	1.171	1,00	468	28	42	539	194	46%	54%	0



Tabela 51 – Variáveis, coleta normal e coleta seletiva, conforme as metas do Cenário R1 – Zona Rural

Ano	População (hab.)	Geração per capita de resíduos urbanos (Kg/hab./dia)	Coleta Normal			Coleta Seletiva			
			Índice de cobertura por coleta normal (%)	Massa coletada de resíduos (Kg/dia)	Massa de resíduos oriunda da coleta normal da população que não é atendida por coleta seletiva (Kg/dia)	Índice de cobertura por coleta seletiva (%)	Massa total de resíduos oriunda de coleta seletiva (Kg/dia)	Massa de resíduos recicláveis secos que segue para triagem oriunda de coleta seletiva (kg/dia) considerando índice gravimétrico de 40%	Massa de resíduos úmidos que segue para a compostagem oriunda da coleta seletiva (Kg/dia) considerando índice gravimétrico de 60%
<b>2019</b>	<b>2762</b>	<b>0,85</b>	<b>0,1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
2020	2770	0,85	0,2	4	4	0,00	0	0	0
2021	2778	0,85	1,0	24	24	0,00	0	0	0
2022	2786	0,86	3,0	72	72	0,00	0	0	0
<b>2023</b>	<b>2795</b>	<b>0,86</b>	<b>8,0</b>	<b>192</b>	<b>192</b>	<b>0,20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
2024	2803	0,86	15,0	362	361	0,45	2	1	1
2025	2811	0,86	20,0	486	481	1,00	5	2	3
2026	2819	0,87	25,0	611	597	2,24	14	5	8
<b>2027</b>	<b>2827</b>	<b>0,87</b>	<b>30,0</b>	<b>737</b>	<b>700</b>	<b>5,00</b>	<b>37</b>	<b>15</b>	<b>22</b>
2028	2835	0,87	40,0	988	923	6,58	65	26	39
2029	2843	0,87	60,0	1.490	1.361	8,66	129	52	77
2030	2852	0,88	80,0	1.998	1.771	11,40	228	91	137
<b>2031</b>	<b>2860</b>	<b>0,88</b>	<b>100</b>	<b>2.512</b>	<b>2.135</b>	<b>15,00</b>	<b>377</b>	<b>151</b>	<b>226</b>
2032	2868	0,88	100	2.526	2.075	17,84	451	180	270
2033	<b>2877</b>	0,88	100	2.540	2.002	21,21	539	216	323
2034	2885	0,89	100	2.554	1.910	25,23	644	258	387
<b>2035</b>	<b>2893</b>	<b>0,89</b>	<b>100</b>	<b>2.569</b>	<b>1.798</b>	<b>30,00</b>	<b>771</b>	<b>308</b>	<b>462</b>
2036	2902	0,89	100	2.584	1.693	34,46	890	356	534
2037	2910	0,89	100	2.598	1.569	39,59	1.028	411	617
2038	2919	0,90	100	2.613	1.425	45,47	1.188	475	713
<b>2039</b>	<b>2927</b>	<b>0,90</b>	<b>100</b>	<b>2.627</b>	<b>1.255</b>	<b>52,23</b>	<b>1.372</b>	<b>549</b>	<b>823</b>
2040	<b>2936</b>	0,90	100	2.642	1.057	60,00	1.585	634	951



**Tabela 52 – Variáveis, índice de recuperação de recicláveis e de resíduos orgânicos conforme as metas do Cenário R1 – Zona Rural**

Ano	População (hab.)	Geração <i>per capita</i> de resíduos urbanos (Kg/hab./dia)	Triagem			Compostagem		
			Índice de recuperação de recicláveis em relação ao coletado seletivamente (%)	Massa de resíduos recicláveis da coleta seletiva recuperada e que segue para reaproveitamento (Kg/dia)	Massa de resíduos recicláveis coletada seletivamente não recuperada e que vai para disposição final (Kg/dia)	Índice de recuperação de resíduos orgânicos em relação ao coletado seletivamente(%)	Massa de resíduos úmidos da coleta seletiva recuperado na compostagem (Kg/dia)	Massa de resíduos da coleta seletiva não recuperado na compostagem e que vai para a disposição final (Kg/dia)
<b>2019</b>	<b>2762</b>	<b>0,85</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
2020	2770	0,85	0	0	0	0	0	0
2021	2778	0,85	0	0	0	0	0	0
2022	2786	0,86	0	0	0	0	0	0
<b>2023</b>	<b>2795</b>	<b>0,86</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
2024	2803	0,86	81	1	0	81	1	0
2025	2811	0,86	81	2	0	81	2	1
2026	2819	0,87	82	4	1	82	7	2
<b>2027</b>	<b>2827</b>	<b>0,87</b>	<b>82</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>82</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
2028	2835	0,87	83	22	4	83	32	7
2029	2843	0,87	83	43	9	83	65	13
2030	2852	0,88	84	77	15	84	115	22
<b>2031</b>	<b>2860</b>	<b>0,88</b>	<b>85</b>	<b>127</b>	<b>23</b>	<b>85</b>	<b>191</b>	<b>35</b>
2032	2868	0,88	85	153	27	85	230	40
2033	<b>2877</b>	0,88	86	185	31	86	277	46
2034	2885	0,89	86	223	35	86	334	53
<b>2035</b>	<b>2893</b>	<b>0,89</b>	<b>87</b>	<b>268</b>	<b>40</b>	<b>87</b>	<b>402</b>	<b>60</b>
2036	2902	0,89	88	312	44	88	468	67
2037	2910	0,89	88	363	49	88	544	73
2038	2919	0,90	89	422	53	89	633	80
<b>2039</b>	<b>2927</b>	<b>0,90</b>	<b>89</b>	<b>491</b>	<b>58</b>	<b>89</b>	<b>736</b>	<b>87</b>
2040	<b>2936</b>	0,90	90	571	63	90	856	95

Fonte: PISA, 2019.





Tabela 53 – Massa de resíduos que segue para disposição final conforme as metas do Cenário R1 – Zona Rural

Ano	População (hab.)	Geração per capita de resíduos urbanos (Kg/hab./dia)	Disposição final							Resíduos não coletados (Kg/dia)
			Massa de resíduos gerada por população que não é atendida pela coleta seletiva (Kg/dia)	Massa de resíduos recicláveis não recuperada na triagem (Kg/dia)	Massa de resíduos úmidos não recuperada na compostagem (Kg/dia)	Massa de resíduos enviada para a disposição final (Kg/dia)	Massa de resíduos enviada para a disposição final (ton./ano)	Índice de Resíduos encaminhados para a disposição final em relação a massa coletada (%)	Índice de Resíduos seco e úmido recuperados em relação a massa coletada (%)	
<b>2019</b>	<b>2762</b>	<b>0,85</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>2.345</b>
2020	2770	0,85	4	0	0	4	2	100%	0%	2.357
2021	2778	0,85	24	0	0	24	9	100%	0%	2.350
2022	2786	0,86	72	0	0	72	26	100%	0%	2.316
<b>2023</b>	<b>2795</b>	<b>0,86</b>	<b>192</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>192</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>2.210</b>
2024	2803	0,86	361	0	0	361	130	100%	0%	2.053
2025	2811	0,86	481	0	1	482	173	99%	1%	1.943
2026	2819	0,87	597	1	2	599	216	98%	2%	1.832
<b>2027</b>	<b>2827</b>	<b>0,87</b>	<b>700</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>706</b>	<b>254</b>	<b>96%</b>	<b>4%</b>	<b>1.719</b>
2028	2835	0,87	923	4	7	934	336	95%	5%	1.482
2029	2843	0,87	1.361	9	13	1.382	498	93%	7%	993
2030	2852	0,88	1.771	15	22	1.807	651	90%	10%	500
<b>2031</b>	<b>2860</b>	<b>0,88</b>	<b>2.135</b>	<b>23</b>	<b>35</b>	<b>2.193</b>	<b>790</b>	<b>87%</b>	<b>13%</b>	<b>0</b>
2032	2868	0,88	2.075	27	40	2.142	771	85%	15%	0
2033	<b>2877</b>	0,88	2.002	31	46	2.078	748	82%	18%	0
2034	2885	0,89	1.910	35	53	1.998	719	78%	22%	0
<b>2035</b>	<b>2893</b>	<b>0,89</b>	<b>1.798</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>1.899</b>	<b>684</b>	<b>74%</b>	<b>26%</b>	<b>0</b>
2036	2902	0,89	1.693	44	67	1.804	649	70%	30%	0
2037	2910	0,89	1.569	49	73	1.691	609	65%	35%	0
2038	2919	0,90	1.425	53	80	1.558	561	60%	40%	0
<b>2039</b>	<b>2927</b>	<b>0,90</b>	<b>1.255</b>	<b>58</b>	<b>87</b>	<b>1.401</b>	<b>504</b>	<b>53%</b>	<b>47%</b>	<b>0</b>
2040	<b>2936</b>	0,90	1.057	63	95	1.216	438	46%	54%	0

A partir dos dados apresentados, depreende-se que haverá investimento tanto em coleta normal quanto em coleta seletiva, cobrindo todo o município. Também haverá investimento em educação ambiental. Porém, com a universalização do acesso pelo serviço, ocorre a elevação da geração *per capita*.

De acordo com a Tabela 48, a coleta seletiva será ampliada gradativamente de 0% para 0,2% (curto prazo), passando para 5% (médio prazo), atingindo 15% e 30% respectivamente nos anos 2031 e 2035 e, por fim, alcançando 60% (longo prazo) da população com o serviço.

Assumiu-se que a recuperação de resíduos orgânicos (úmidos) por meio da compostagem só passará a ocorrer no município de forma significativa a partir do horizonte de médio prazo (2023).

A elevação do índice de recuperação dos recicláveis e orgânicos também é consequência da conscientização da população, devido à realização de campanhas com o objetivo de instruí-la quanto à forma de separar os resíduos, diminuindo a contaminação e maximizando seu aproveitamento. Como resultado dessas atitudes, estima-se que haverá aumento no índice do que realmente é rejeito encaminhado para aterro sanitário, melhorando sua operação e aumentando sua vida útil, atendendo ao estabelecido pela Lei Federal nº 12.305/2010.

Com a adoção de todas essas ações, a quantidade de resíduos encaminhada para a disposição final neste cenário será significativamente menor, comparada com os demais. A massa de resíduos enviada para a disposição final no fim de planejamento (2040) corresponde a 638 toneladas por ano, o que, por sua vez, significa afirmar que somente 46% dos resíduos coletados serão encaminhados para disposição final. Sendo assim, conclui-se que 54% dos resíduos coletados serão recuperados em usinas de triagem e de compostagem para serem reciclados ou utilizados em outros fins, em virtude da ampliação da cobertura da coleta seletiva e implantação das etapas de recuperação de recicláveis e orgânicos, assumindo as metas fixadas.

Desse modo, será imprescindível que os investimentos na ampliação da cobertura da coleta normal e da seletiva aconteçam em paralelo com as atividades de educação ambiental, para que o município possa alcançar as metas fixadas para este cenário.

### **13.2.3.2 Cenário de Referência para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Dentre os cenários propostos, para efeito de estudo, optou-se pelo Cenário R1, pois é aquele que desenha um futuro com relativo grau de mudanças factíveis e favoráveis ao

adequado gerenciamento de resíduos sólidos e em consonância com as Políticas Nacionais de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos. A escolha do Cenário R1 como referência para o estudo de demanda do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos está compatível com o cenário de referência da gestão dos serviços de saneamento (Cenário “Desejado”), que prevê a incorporação da variável ambiental em seu modelo de desenvolvimento, estimulando o consumo sustentável.

Assim, esse cenário relaciona medidas estruturantes ligadas ao estímulo de práticas de domiciliares com medidas estruturais, voltadas para a implantação de infraestrutura. Com isso, projeta-se uma menor geração de resíduos, o que impacta diretamente na pressão sobre o equipamento de disposição final, e exige maior volume de investimento.

#### 13.2.4 Cenários Alternativos de Demandas para o Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais: Zona Urbana e Rural de Lajedinho

Conforme detalhado na metodologia para elaboração dos cenários alternativos para os serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem, foram definidas as seguintes variáveis a serem utilizadas, exibidas no Quadro 25.

**Quadro 25 – Variáveis para a elaboração dos Cenários do Manejo de águas Pluviais e Drenagem**

Serviços	Variáveis
Manejo de Águas Pluviais	Número de áreas de risco
	Índice de vias urbanas impermeabilizadas
	Índice de cobertura de microdrenagem
	Índice de cobertura de macrodrenagem
	Índice de impermeabilização dos lotes urbanos

Fonte: PISA, 2019.

De acordo com o Produto C – Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico deste PMSB e revisão de literatura, o sistema de manejo de águas pluviais de Lajedinho, na Sede municipal, caracteriza-se por apresentar relevo com um grande desnível, formando uma grande área de acúmulo nas margens do rio Saracura. Na zona rural, observa-se a formação de desníveis menos acentuados, formando pequenas microbacias.

Observa-se, ainda, que o município apresenta duas características mais gerais, uma região mais a oeste, mais suave, com desníveis que avançam de forma gradual, e a porção leste, na qual o relevo torna-se mais movimentado, com desníveis mais acentuados e encostas com maior declividade. Na Sede municipal, encontra-se uma área mais rebaixada, atravessando o

vale do rio Saracura. As cotas do terreno onde a cidade se desenvolve variam de 460 a 721 metros, e o município apresenta desníveis que variam de 50 a 100 metros.

As condições topográficas do município e sua interação com os três córregos naturais, o riacho Uruguaiana, o rio Saracura e o riacho dos Negros formam vales e morros que se alternam, formando diversas microbacias de drenagem, que influenciam no sistema de drenagem pluvial.

A Sede municipal de Lajedinho sofreu com problemas de alagamentos e enxurradas, nos anos de 2012, 2013 e 2017, o que expõe a fragilidade existente no manejo de águas pluviais urbana. Essas ocorrências acabam trazendo vários transtornos e impactos negativos na qualidade de vida da população que habita essa área. Desse modo, segundo estudo feito pelo GRAU (2013), constatou que, durante a inundação do rio Saracura, o volume d'água chegou a uma altitude de 604,475 metros. Portanto, como esse fenômeno é algo recorrente na região, essa cota pode ser definida como condição mínima de segurança edificável na área interna da cidade. Entretanto, esse limite de cota estabelecido pode oferecer riscos de alagamentos, principalmente nas áreas próximas aos riachos, pois a menor cota do terreno da cidade de Lajedinho é de 460m acima do nível do mar, e as áreas localizadas abaixo da cota de 604,475m ficam vulneráveis ao risco de alagamentos durante as chuvas.

O riacho Uruguaiana, o rio Saracura e o riacho dos Negros, mais as diversas microbacias de drenagem, formam o sistema de macrodrenagem natural das águas pluviais. Eles, por sua vez, são intermitentes, ou seja, secos durante a época de estiagem (de abril a outubro) e cheios durante as chuvas que geralmente acontecem durante o verão (de novembro a março) (CPRM, 2005). Em suma, o serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais atual apresentam fraquezas como as apresentadas no Quadro 26:

**Quadro 26 – Fraquezas atual do sistema de drenagem urbana da Sede de Lajedinho**

<b>Fraquezas de drenagem urbana na Sede de Lajedinho</b>	Alagamento de estradas vicinais em época de chuva
	Necessidade de ampliação das soluções de manejo de águas pluviais que utilizem o armazenamento por cisternas como solução
	A ocupação das margens do rio Saracura
	No Loteamento Maria José, grande parte da água de chuva está sendo desviada para o sistema de coleta de esgoto
	Falta de manutenção periódica e subdimensionamento do sistema de microdrenagem
	Lançamento de esgoto in natura na infraestrutura de drenagem

Fonte: PISA, 2019.



### **13.2.4.1 Cenários do Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais: município de Lajedinho Zona Urbana e Rural**

Para a elaboração dos cenários alternativos de demanda dos serviços de drenagem de águas pluviais para a zona urbana da Sede, optou-se pela metodologia qualitativa, devido à precariedade/inexistência de dados quantitativos capazes de subsidiar o estudo. Dessa maneira, desenvolveram-se análises qualitativas do comportamento de indicadores relativos à drenagem urbana, garantindo a realização do estudo de cenários no planejamento de suas ações de gerenciamento.

Assim, formularam-se hipóteses qualitativas de comportamento sobre o número de áreas de risco; o índice de vias urbanas impermeabilizadas; o índice de cobertura por macrodrenagem; e o índice de cobertura por microdrenagem. Assim, a partir da variação das hipóteses, foram formulados os cenários alternativos para o serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, apresentados a seguir.

#### **13.2.4.1.1 Cenário D1: município de Lajedinho – Zona Urbana e Rural**

Este cenário considera que haverá investimento maciço em obras de melhorias em todos os sentidos, promovendo redução do número de áreas risco até um valor mínimo, sendo possível apresentar valor nulo no final do horizonte de planejamento, com a implantação de medidas estruturantes, ampliação do sistema de micro e macrodrenagem e aumento do índice de vias urbanas pavimentadas, com redução da taxa de impermeabilização dos lotes. Além disso, a adoção de tais ações se ampara no atendimento às condições de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. A única variável que não há como ser mantida ou mesmo diminuída é a taxa de pavimentação das vias urbanas, uma vez que o processo de urbanização é constante. O Quadro 27 ilustra as características deste cenário.

**Quadro 27 – Cenário D1 de manejo de águas pluviais e drenagem urbana**

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
<b>Número de áreas de risco</b>	Redução do número de áreas de risco	Manutenção e/ou elevação do número de áreas de risco
<b>Índice de vias urbanas pavimentadas</b>	Elevação do índice de vias urbanas impermeabilizadas, porém com redução da taxa de impermeabilização dos lotes	Manutenção/redução do índice de vias urbanas pavimentadas
<b>Índice de cobertura por microdrenagem</b>	Elevação do índice de cobertura por microdrenagem	Manutenção/redução do índice de cobertura por microdrenagem
<b>Índice de cobertura por macrodrenagem</b>	Elevação do índice de cobertura por macrodrenagem	Manutenção/redução do índice de cobertura por macrodrenagem
<b>Qualidade da Solução Adotada ou do Serviço Prestado</b>	Atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais: atendimento das vias urbanas, condições operacionais e de manutenção dos sistemas e soluções	Não atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais: atendimento das vias urbanas, condições operacionais e de manutenção dos sistemas e soluções

Fonte: PISA, 2019.

Considerando-se os dados apresentados, percebe-se que este cenário se mostra como o mais otimista do ponto de vista da urbanização. Nele, considera-se que haverá investimentos na adoção de medidas estruturantes e estruturais que promovam a redução das áreas de risco e a prevenção do surgimento de novas áreas. Além disso, considera-se que haverá ampliação do índice de vias urbanas pavimentadas, porém, com aumento da área permeável dos lotes e adoção de dispositivos de drenagem sustentável. A nova tendência mundial é substituir calçamentos impermeáveis por outros, mais permeáveis, tendo em vista a necessidade de aumentar a taxa de infiltração de água no solo, diminuindo a geração de escoamento superficial em vias urbanas e lotes. Além disso, este cenário sugere que haverá investimento maciço em medidas estruturais, ampliando a cobertura por micro e macrodrenagem, além do cumprimento dos instrumentos legais que exigirão implantação de dispositivos de drenagem frente à crescente demanda por pavimentação das vias.

Deverão ocorrer, também, investimentos em medidas estruturantes, a exemplo de projetos de educação ambiental, para promover a sensibilização de mudanças de hábitos da população no que se refere ao lançamento de resíduos em vias e cursos d'água, recuperação de matas ciliares, dentre outros. Estas ações devem ocorrer em paralelo e ter continuidade até que estejam consolidadas junto à comunidade e aos gestores.

Considera-se que as melhorias descritas acima, implantadas ao longo dos 20 anos, atenderão às condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem

urbana e manejo de águas pluviais estabelecidas pelo PLANSAB (2013), a exemplo do atendimento das vias urbanas e à melhoria das condições operacionais e de manutenção dos sistemas e soluções.

#### 13.2.4.1.2 Cenário D2: município de Lajedinho – Zona Urbana e Rural

Neste cenário, assim como no anterior, considera-se que haverá redução do número de áreas risco até o final do horizonte de planejamento, embora não apresente valor nulo no final. Além disso, o índice de impermeabilização de vias será ampliado, porém, com redução da taxa de impermeabilização dos lotes, e haverá investimentos em micro e macrodrenagem, tanto nas vias existentes como nas novas que forem surgindo. Assim, neste cenário, percebe-se que haverá uma tentativa de se ampliar os índices de cobertura dos serviços, porém, sem melhorias significativas de sua qualidade. O Quadro 28 ilustra as características deste cenário:

**Quadro 28 – Cenário 2 de manejo de águas pluviais e drenagem urbana**

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
<b>Número de áreas de risco</b>	Redução do número de áreas de risco	Manutenção e/ou elevação do número de áreas de risco
<b>Índice de vias urbanas pavimentadas</b>	Elevação do índice de vias urbanas pavimentadas, porém com redução da taxa de impermeabilização dos lotes	Redução/manutenção do índice de vias urbanas pavimentadas
<b>Índice de cobertura por microdrenagem</b>	Elevação do índice de cobertura por microdrenagem	Manutenção do índice de cobertura por microdrenagem
<b>Índice de cobertura por macrodrenagem</b>	Elevação do índice de cobertura por macrodrenagem	Manutenção do índice de cobertura por macrodrenagem
<b>Qualidade da Solução Adotada ou do Serviço Prestado</b>	Atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, atendimento das vias urbanas, condições operacionais e de manutenção dos sistemas e soluções	Não atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, não atendimento das vias urbanas, condições operacionais e de manutenção dos sistemas e soluções

Fonte: PISA, 2019.

Este cenário sugere que haverá investimento considerável em medidas estruturantes, ampliando a cobertura por micro e macrodrenagem, além de considerar que haverá cumprimento dos instrumentos legais, que exigirão a implantação de dispositivo de drenagem frente à crescente demanda por pavimentação das vias.

Observa-se que as variáveis de impermeabilização, macro e microdrenagem e número de áreas de risco passarão por alterações positivas a partir da obtenção de recursos



orçamentários para investimentos nestas infraestruturas. Contudo, assume-se que a implantação de tais ações não atenderá às condições mínimas de qualidade das soluções adotadas e dos serviços prestados de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Isso se dará por conta de uma gestão pública pouco eficiente e de uma moderada capacidade de gastos, que não possibilitarão a adoção de soluções compatíveis com as peculiaridades locais e regionais, e as necessidades e capacidade de pagamento dos usuários. Assim, esses fatos resultarão na permanência de alguns problemas recorrentes no município, referentes à drenagem urbana existente, os quais, por sua vez, impactarão negativamente na redução da qualidade de vida, das condições ambientais e de proteção da saúde da população.

#### 13.2.4.1.3 Cenário D3: município de Lajedinho – Zona Urbana e Rural

Neste cenário, foi considerada a manutenção e/ou aumento do número de áreas risco até o final do horizonte de planejamento, a manutenção e/ou redução dos índices de cobertura de vias públicas por micro e macrodrenagem, o aumento do índice de pavimentação de vias, com manutenção do índice de impermeabilização dos lotes. Nota-se que, pela análise dessas variáveis, este é o cenário pessimista, por conta da ausência de melhorias no sistema existente. Os investimentos realizados acontecerão apenas no sentido da manutenção do atual índice de cobertura, sem que haja melhorias do sistema de drenagem natural e artificial. Assim, neste cenário, percebe-se que não haverá redução dos problemas de drenagem existentes, mas sim a tentativa de se manter o índice de cobertura dos serviços, sem melhorias significativas de sua qualidade e da ampliação de sua cobertura. O Quadro 29 ilustra as características desse cenário.



**Quadro 29 – Cenário 3 de manejo de águas pluviais e drenagem urbana**

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2
<b>Número de áreas de risco</b>	Redução do número de áreas de risco	Manutenção e/ou elevação do número de áreas de risco
<b>Índice de vias urbanas pavimentadas</b>	Elevação do índice de vias urbanas pavimentadas com manutenção do índice de impermeabilização dos lotes	Manutenção/redução do índice de vias urbanas pavimentadas
<b>Índice de cobertura por microdrenagem</b>	Elevação do índice de cobertura por microdrenagem	Manutenção do índice de cobertura por microdrenagem
<b>Índice de cobertura por macrodrenagem</b>	Elevação do índice de cobertura por macrodrenagem	Manutenção do índice de cobertura por macrodrenagem
<b>Qualidade da Solução Adotada ou do Serviço Prestado</b>	Atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais: atendimento das vias urbanas, condições operacionais e de manutenção dos sistemas	Não atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, não atendimento das vias urbanas, condições operacionais e de manutenção dos sistemas

Fonte: PISA, 2019.

Este cenário indica que serão realizados investimentos em pavimentação de vias de acesso, mas desproporcionais aos feitos em medidas estruturais de macro e microdrenagem, mantendo até o final do horizonte de planejamento os índices atuais de cobertura. Entretanto, tal situação poderá acarretar o surgimento de novas áreas de risco e/ou intensificar problemas já existentes, relacionados a alagamentos e enchentes, agravados pela fragilidade no cumprimento de instrumentos regulatórios existentes ou pela falta de fiscalização.

Assume-se, assim, que haverá precarização no atendimento às condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais: atendimento de vias urbanas e condições operacionais e de manutenção dos sistemas e soluções.

#### **13.2.4.2 Análise comparativa dos cenários de drenagem urbana e manejo de águas pluviais**

A comparação entre os cenários elaborados tem como objetivo apresentar o reflexo das diferentes variáveis estabelecidas para as demandas futuras de drenagem e manejo de águas pluviais. Dentre os cenários propostos para efeito de estudo, considera-se que o Cenário 01 é o mais otimista, pois visa a melhoria na qualidade de vida da população, ao trabalhar de forma integrada com os indicadores em estudo, e se mostra mais compatível com a Política Nacional de Saneamento Básico. Já o Cenário 03 apresentado é bastante pessimista, ao considerar-se que

não haveria investimentos em infraestrutura de drenagem na área urbana da Sede e nas áreas da zona rural do município, mesmo havendo aumento da pavimentação das vias, bem como nas soluções para manutenção mesmo índice de cobertura ao longo do tempo. É possível observar os cenários elaborados pelo estudo no Quadro 30.

**Quadro 30 – Comparação das variáveis em estudo em cada cenário**

Variável	Número de áreas de risco	Índice de vias urbanas impermeabilizadas/ Taxa de impermeabilização dos lotes	Índice de cobertura por microdrenagem	Índice de cobertura por macrodrenagem	Qualidade da solução adotada ou do serviço prestado
<b>Cenário D1</b>	Redução	Ampliação/ Redução	Ampliação	Ampliação	Satisfatória
<b>Cenário D2</b>	Redução	Ampliação	Ampliação	Ampliação	Insatisfatória
<b>Cenário D3</b>	Manutenção/ Elevação	Ampliação	Manutenção	Manutenção	Insatisfatória

Fonte: PISA, 2019.

Na construção dos cenários para a variável que indica o número de áreas de risco, considerou-se as hipóteses de redução e manutenção/elevação, visto que seu comportamento é influenciado tanto por medidas estruturais quanto por medidas estruturantes, além da forte influência do aumento populacional.

Em nenhum dos cenários foi considerada a hipótese de redução ou manutenção do índice de vias urbanas pavimentadas, por conta da tendência de urbanização e por se tratar de anseio da população a existência de ações que visem proporcionar melhorias na circulação de pessoas e veículos na ocasião de ocorrência de chuvas. Porém, o maior desafio é apostar em tecnologias de pavimentação que permitam a infiltração e reintegração da água no ciclo hidrológico de maneira lenta.

Já para os índices de cobertura dos serviços de micro e macrodrenagem, não se considerou a hipótese redução, pois, frente à Política Nacional de Saneamento Básico, não é admissível considerar retrocesso no setor.

Para a variável qualidade da solução adotada ou do serviço prestado, considerou-se as hipóteses de atendimento e não atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estabelecidos pela Política Nacional de Saneamento Básico.



### **13.2.4.3 Cenário de Referência para o Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

Dentre os cenários propostos, para efeito de estudo, considera-se que o Cenário D1 é aquele que delimita um futuro com as mudanças necessárias para o setor, e que se mostra mais compatível com a Política Nacional de Saneamento Básico, que estabelece como um dos princípios fundamentais, no art. 2º: a disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado. Além disso, está em consonância com o cenário adotado para a gestão dos serviços de saneamento (Cenário “Desejado”).



## **14 PROJEÇÃO DE DEMANDAS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

### **14.1 Projeção de Demanda do Serviço de Abastecimento de Água**

A projeção de demanda por água ao longo dos horizontes de planejamento se realiza com base no cenário de referência escolhido para a Sede municipal e para a zona rural de Lajedinho.

#### **14.1.1 População atendida pela Embasa**

A Tabela 54 ilustra a projeção do cenário escolhido (Cenário A1) para a Sede municipal e comunidades atendidas pela Embasa:



**Tabela 54 – Projeção de Demandas de Água para o Cenário de Referência A1 da Sede Municipal e comunidades atendidas pela Embasa**

Ano	População Urbana (hab.)	Índice de Atendimento (%)	População Urbana Atendida (hab.)	Consumo per capita (L/hab./dia)	Índice de Perdas Total (%)	Demanda Necessária (K1) Total (L/s)	Produção Atual (L/s)	Capacidade nominal da ETA (L/s)	Superávit/ Déficit produção de água (L/s)	Capacidade de Reservação Atual (m³)	Capacidade de Reservação Necessária (m³)
<b>2019</b>	2.702	<b>100</b>	<b>2.702</b>	<b>87,10</b>	<b>38,43</b>	4,52	<b>5,60</b>	<b>9,20</b>	<b>5,93</b>	<b>630</b>	<b>282</b>
2020	2710	<b>100</b>	2.710	<b>88,19</b>	<b>38,17</b>	4,59	–	9,20	5,88	–	287
2021	2718	<b>100</b>	2.718	<b>89,28</b>	<b>37,91</b>	4,65	–	9,20	5,83	–	291
2022	2726	<b>100</b>	2.726	<b>90,37</b>	<b>37,65</b>	4,71	–	9,20	5,78	–	296
<b>2023</b>	2733	<b>100</b>	<b>2.733</b>	<b>91,46</b>	<b>37,40</b>	4,77	–	<b>9,20</b>	<b>5,73</b>	–	<b>300</b>
2024	2741	<b>100</b>	2.741	<b>92,55</b>	<b>37,14</b>	4,83	–	9,20	5,68	–	304
2025	2749	<b>100</b>	2.749	<b>93,64</b>	<b>36,88</b>	4,89	–	9,20	5,62	–	309
2026	2757	<b>100</b>	2.757	<b>94,73</b>	<b>36,62</b>	4,96	–	9,20	5,57	–	313
<b>2027</b>	2765	<b>100</b>	<b>2.765</b>	<b>95,82</b>	<b>36,36</b>	5,02	–	<b>9,20</b>	<b>5,52</b>	–	<b>318</b>
2028	2773	<b>100</b>	2.773	<b>96,91</b>	<b>36,10</b>	5,08	–	9,20	5,47	–	322
2029	2781	<b>100</b>	2.781	<b>98,00</b>	<b>35,84</b>	5,14	–	9,20	5,41	–	327
2030	2789	<b>100</b>	2.789	<b>99,10</b>	<b>35,59</b>	5,20	–	9,20	5,36	–	332
2031	2798	<b>100</b>	2.798	<b>100,19</b>	<b>35,33</b>	5,27	–	9,20	5,31	–	336
2032	2806	<b>100</b>	2.806	<b>101,28</b>	<b>35,07</b>	5,33	–	9,20	5,25	–	341
2033	2814	<b>100</b>	2.814	<b>102,37</b>	<b>34,81</b>	5,39	–	9,20	5,20	–	346
2034	2822	<b>100</b>	2.822	<b>103,46</b>	<b>34,55</b>	5,46	–	9,20	5,15	–	350
2035	2830	<b>100</b>	2.830	<b>104,55</b>	<b>34,29</b>	5,52	–	9,20	5,09	–	355
2036	2838	<b>100</b>	2.838	<b>105,64</b>	<b>34,03</b>	5,58	–	9,20	5,04	–	360
2037	2847	<b>100</b>	2.847	<b>106,73</b>	<b>33,78</b>	5,65	–	9,20	4,98	–	365
2038	2855	<b>100</b>	2.855	<b>107,82</b>	<b>33,52</b>	5,71	–	9,20	4,92	–	369
<b>2039</b>	2863	<b>100</b>	<b>2.863</b>	<b>108,91</b>	<b>33,26</b>	5,77	–	<b>9,20</b>	<b>4,87</b>	–	<b>374</b>
2040	2871	<b>100</b>	2.871	<b>110,00</b>	<b>33,00</b>	5,83	–	9,20	4,81	–	379

Analisando a Tabela 54, percebe-se que o atual sistema atende com folga a demanda por abastecimento de água da população atendida pela Embasa, no fim de plano (2040), de 4,39L/s, visto que o sistema trata uma vazão de 5,6L/s e tem capacidade nominal de 9,2L/s.

A capacidade de reservação atual dos reservatórios de distribuição da Embasa é 630m<sup>3</sup>, portanto superior à capacidade necessária para atendimento satisfatório dos usuários deste sistema, que é de 277m<sup>3</sup>, atualmente.

Conforme a Tabela 54, a vazão de captação de água necessária para atender a demanda da Sede municipal no fim de plano (2040) será de, no mínimo, 4,39L/s sem considerar as perdas físicas ao longo do ponto de captação até a estação de tratamento. Porém, para combater as perdas físicas, faz-se necessário o aumento no índice de hidrometração existente. A Tabela 55 apresenta a projeção do índice de hidrometração para o sistema de abastecimento de água (SAA) de Lajedinho.

**Tabela 55 – Projeção do Índice de Hidrometração para o SAA de Lajedinho/BA**

Ano	População Urbana (hab.)	Nº de Ligações Total (atual)	Nº de Ligações com hidrômetro (atual)	Índice de Hidrometração (%)
<b>2019</b>	2.702	<b>1401</b>	<b>1.399</b>	<b>99,85</b>
2020	2710	-	-	99,92
2021	2718	-	-	100
2022	2726	-	-	100
<b>2023</b>	<b>2733</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100</b>
2024	2741	-	-	100
2025	2749	-	-	100
2026	2757	-	-	100
<b>2027</b>	<b>2765</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100</b>
2028	2773	-	-	100
2029	2781	-	-	100
2030	2789	-	-	100
2031	2798	-	-	100
2032	2806	-	-	100
<b>2033</b>	<b>2814</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100</b>
2034	2822	-	-	100
2035	2830	-	-	100
2036	2838	-	-	100
2037	2847	-	-	100
2038	2855	-	-	100
<b>2039</b>	<b>2863</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100</b>
<b>2040</b>	<b>2871</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100</b>

Fonte: PISA, 2019.



Atualmente, o índice de hidrometração do sistema da Embasa é de aproximadamente 99,85 %, existindo 1.401 ligações de água total, das quais 1.399 possuem hidrômetros. Assume-se que o índice de hidrometração se elevará, progressivamente, de 99,85% para 99,92% em 2020, passando para 100% em 2021, e se manterá constante até o horizonte final de planejamento (2040).

#### 14.1.2 Zona Rural

Para a zona rural do município, foi realizado o estudo de cenários para o serviço de abastecimento de água, com a projeção das demandas de água para o horizonte de 20 anos com base em informações obtidas juntamente as Associações Comunitárias e a Prefeitura.

Considerou-se, para todas as localidades rurais, que o índice de atendimento será mantido em 100% ao longo dos anos. O índice de perdas foi estimado com base na diferença entre a vazão atual produzida e a vazão micromedida pela Embasa, o único operador que tem esse tipo de medição. Já os sistemas rurais operados pelas associações não têm medidores, estabelecendo, assim, uma perda inicial de 42%. Foi proposto que os sistemas rurais alcancem, no final de horizonte de planejamento, um índice de perdas de aproximadamente 33%, em conformidade com o que estabelece o PLANSAB. Foi utilizado um consumo *per capita* de 125L/hab./dia para início de horizonte de planejamento, que será diminuído ao longo de todo período de planejamento até 110L/hab./dia.

A partir das metas estabelecidas, foi definida a produção de água necessária ao atendimento da população atual e futura da zona rural. A Tabela 56 ilustra a projeção da demanda de água, Cenário A4, para a zona rural do município.



**Tabela 56 – Projeção de Demandas de Água para o Cenário de Referência A4 Zona Rural**

Ano	População sem atendimento da Embasa (hab.)	Índice de Atendimento (%)	População Atendida (hab.)	Consumo Per Capita (L/hab./dia)	Demanda Média Diária (L/s)	Demanda do dia de maior consumo (K1) (L/s)	Índice de Perdas Total (%)	Demanda Necessária (K1) Total (L/s)	Superávit / Déficit da demanda (L/s)	Produção de água (L/s)	Capacidade nominal da ETA (L/s)	Produção atual de poços (L/s)
<b>2019</b>	<b>1117</b>	<b>100</b>	<b>1.117</b>	<b>125,00</b>	<b>1,62</b>	<b>1,94</b>	<b>38,43</b>	<b>2,68</b>	<b>0,00</b>	-	-	9,925
2020	1120	100	1.120	124,29	1,61	1,93	38,17	2,67	0,01	-	-	-
2021	1123	100	1.123	123,57	1,61	1,93	37,91	2,66	0,01	-	-	-
2022	1126	100	1.126	122,86	1,60	1,92	37,65	2,64	0,01	-	-	-
<b>2023</b>	<b>1129</b>	<b>100</b>	<b>1.129</b>	<b>122,14</b>	<b>1,60</b>	<b>1,92</b>	<b>37,40</b>	<b>2,63</b>	<b>0,01</b>	-	-	-
2024	1132	100	1.132	121,43	1,59	1,91	37,14	2,62	0,01	-	-	-
2025	1136	100	1.136	120,71	1,59	1,90	36,88	2,61	0,01	-	-	-
2026	1139	100	1.139	120,00	1,58	1,90	36,62	2,59	0,01	-	-	-
<b>2027</b>	<b>1142</b>	<b>100</b>	<b>1.142</b>	<b>119,29</b>	<b>1,58</b>	<b>1,89</b>	<b>36,36</b>	<b>2,58</b>	<b>0,01</b>	-	-	-
2028	1145	100	1.145	118,57	1,57	1,89	36,10	2,57	0,01	-	-	-
2029	1148	100	1.148	117,86	1,57	1,88	35,84	2,55	0,01	-	-	-
2030	1151	100	1.151	117,14	1,56	1,87	35,59	2,54	0,01	-	-	-
2031	1154	100	1.154	116,43	1,56	1,87	35,33	2,53	0,01	-	-	-
2032	1158	100	1.158	115,71	1,55	1,86	35,07	2,51	0,01	-	-	-
<b>2033</b>	<b>1161</b>	<b>100</b>	<b>1.161</b>	<b>115,00</b>	<b>1,55</b>	<b>1,85</b>	<b>34,81</b>	<b>2,50</b>	<b>0,01</b>	-	-	-
2034	1164	100	1.164	114,29	1,54	1,85	34,55	2,49	0,01	-	-	-
2035	1167	100	1.167	113,57	1,53	1,84	34,29	2,47	0,01	-	-	-
2036	1170	100	1.170	112,86	1,53	1,83	34,03	2,46	0,01	-	-	-
2037	1174	100	1.174	112,14	1,52	1,83	33,78	2,45	0,01	-	-	-
2038	1177	100	1.177	111,43	1,52	1,82	33,52	2,43	0,01	-	-	-
2039	1180	100	1.180	110,71	1,51	1,81	33,26	2,42	0,01	-	-	-
<b>2040</b>	<b>1183</b>	<b>100</b>	<b>1.183</b>	<b>110,00</b>	<b>1,51</b>	<b>1,81</b>	<b>33,00</b>	<b>2,40</b>	<b>0,01</b>	-	-	-





Ao observar os valores de produção e demanda da zona rural, verifica-se que o sistema tem capacidade hídrica de 9,925L/s, considerando a produção dos sistemas operados pelas Associações Comunitárias. Porém, precisa implantar o tratamento de água nos sistemas operados pelas associações, que atualmente distribui água não tratada.

## **14.2 Projeção das Demandas dos Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário**

A projeção de demanda por esgotamento sanitário ao longo dos horizontes de planejamento foi realizada com base no cenário de referência escolhido para a Sede municipal de Lajedinho (Cenário E1).

### **14.2.1 Sede Municipal**

A Tabela 57 ilustra a projeção de demandas com base no cenário adotado (Cenário E1) para os serviços públicos de esgotamento sanitário na Sede municipal.



**Tabela 57 – Projeção de Demandas do Serviço de Esgotamento Sanitário para o Cenário de Referência E1 da Sede Municipal**

Ano	Pop. urbana (hab.)	Índice de Cobertura (%)	Pop. atendida (hab.)	Consumo de água per capita (L/hab./dia)	Geração per capita de esgoto (L/hab./dia)	Vazão média de esgoto doméstico coletado (L/s)	Extensão da rede (m)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão média total de esgoto coletado (L/s)	Índice de tratamento de esgoto (%)	Vazão média de esgoto tratado (L/s)	Índice de Perdas na rede (%)	Capacidade Nominal de Tratamento (L/s)
<b>2019</b>	<b>1057</b>	<b>64,00</b>	<b>676</b>	<b>87,10</b>	<b>69,68</b>	<b>0,55</b>	<b>2560,00</b>	<b>0,51</b>	<b>1,06</b>	<b>43</b>	<b>0,45</b>	<b>57</b>	<b>1,32</b>
2020	1061	66,59	707	88,07	70,46	0,58	2673,63	0,53	1,11	45	0,50	55	-
2021	1065	69,28	738	89,06	71,25	0,61	2792,26	0,56	1,17	47	0,55	53	-
2022	1070	72,08	771	90,05	72,04	0,64	2918,84	0,58	1,23	49	0,60	51	-
<b>2023</b>	<b>1074</b>	<b>75,00</b>	<b>806</b>	<b>91,06</b>	<b>72,85</b>	<b>0,68</b>	<b>3048,25</b>	<b>0,61</b>	<b>1,29</b>	<b>50</b>	<b>0,64</b>	<b>50</b>	<b>-</b>
2024	1078	77,38	834	92,08	73,66	0,71	3156,85	0,63	1,34	53	0,71	47	-
2025	1083	79,84	865	93,11	74,49	0,75	3272,30	0,65	1,40	56	0,78	44	-
2026	1088	82,38	896	94,15	75,32	0,78	3391,90	0,68	1,46	58	0,85	42	-
<b>2027</b>	<b>1093</b>	<b>85,00</b>	<b>929</b>	<b>95,20</b>	<b>76,16</b>	<b>0,82</b>	<b>3515,80</b>	<b>0,70</b>	<b>1,52</b>	<b>60</b>	<b>0,91</b>	<b>40</b>	<b>-</b>
2028	1098	87,33	959	96,26	77,01	0,85	3628,86	0,73	1,58	64	1,02	36	-
2029	1103	89,73	990	97,34	77,87	0,89	3745,47	0,75	1,64	68	1,12	32	-
2030	1108	92,20	1.022	98,43	78,74	0,93	3865,75	0,77	1,70	72	1,22	28	-
2031	1114	94,73	1.055	99,53	79,62	0,97	3993,40	0,80	1,77	75	1,32	25	-
2032	1120	97,33	1.090	100,64	80,51	1,02	4125,15	0,83	1,84	77	1,43	23	-
<b>2033</b>	<b>1125</b>	<b>100,00</b>	<b>1.125</b>	<b>101,77</b>	<b>81,41</b>	<b>1,06</b>	<b>4257,33</b>	<b>0,85</b>	<b>1,91</b>	<b>80</b>	<b>1,53</b>	<b>20</b>	<b>-</b>
2034	1131	100,00	1.131	102,90	82,32	1,08	4280,04	0,86	1,93	83	1,61	17	-
2035	1138	100,00	1.138	104,05	83,24	1,10	4306,53	0,86	1,96	86	1,69	14	-
2036	1144	100,00	1.144	105,22	84,17	1,11	4329,23	0,87	1,98	89	1,76	11	-
2037	1150	100,00	1.150	106,39	85,11	1,13	4351,94	0,87	2,00	92	1,84	8	-
2038	1157	100,00	1.157	107,58	86,07	1,15	4378,43	0,88	2,03	95	1,92	5	-
2039	1164	100,00	1.164	108,78	87,03	1,17	4404,92	0,88	2,05	97	2,00	3	-
<b>2040</b>	<b>1171</b>	<b>100,00</b>	<b>1.171</b>	<b>110,00</b>	<b>88,00</b>	<b>1,19</b>	<b>4431,41</b>	<b>0,89</b>	<b>2,08</b>	<b>100</b>	<b>2,08</b>	<b>0</b>	<b>-</b>

Fonte: PISA, 2019.

No cenário de referência, é considerando que o índice de coleta de esgotos na zona urbana se elevará de 64% para 75% em curto prazo, passando para 85% em médio prazo, atingindo 100% em 2033, e mantendo esta cobertura até o final do horizonte de planejamento (2040).

Para o índice de tratamento, assumiu-se a ampliação de 43% para 100% no final do horizonte de longo prazo (2040), superior ao que o Plansab estabelece como meta de índice de tratamento para a Região Nordeste (93%). A programação é chegar em 50% no início do horizonte de médio prazo (2023) e elevar para 100% no horizonte final de planejamento (2040), prevendo a ampliação da capacidade do sistema de tratamento para atender o horizonte de projeto de 20 anos.

Esse sistema irá atender a uma geração *per capita* de esgotos domésticos, que aumentará de 68,35L/hab./dia para 88L/hab./dia no horizonte final de planejamento (2040).

#### 14.2.2 Zona Rural

A Tabela 58 ilustra a projeção de demanda com base no cenário adotado (Cenário E4) para a zona rural, mais favorável, prevendo um aumento no índice de cobertura, ao mesmo tempo que atende à recomendação do consumo da água, o que, conseqüentemente, impacta na geração *per capita* de esgoto.

**Tabela 58 – Projeção de Demandas do Serviço de Esgotamento Sanitário para o Cenário de Referência E4 da Zona Rural**

Ano	População Rural [hab.]	Índice de atendimento com soluções adequadas(%)	População atendida [hab.]	Consumo de água per capita [L/hab./dia]	Geração <i>per capita</i> de esgoto [L/hab./dia]	Vazão média de esgoto doméstico coletado [L/s]
<b>2019</b>	<b>2762</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>125,00</b>	<b>100,00</b>	<b>0,00</b>
2020	2770	5	132	124,24	99,39	0,15
2021	2778	10	264	123,49	98,79	0,30
2022	2786	14	397	122,74	98,19	0,45
<b>2023</b>	<b>2795</b>	<b>19</b>	<b>531</b>	<b>121,99</b>	<b>97,59</b>	<b>0,60</b>
2024	2803	24	666	121,25	97,00	0,75
2025	2811	29	801	120,52	96,41	0,89
2026	2819	33	937	119,79	95,83	1,04
<b>2027</b>	<b>2827</b>	<b>38</b>	<b>1.074</b>	<b>119,06</b>	<b>95,25</b>	<b>1,18</b>
2028	2835	43	1.212	118,34	94,67	1,33
2029	2843	48	1.350	117,62	94,09	1,47
2030	2852	52	1.490	116,90	93,52	1,61
2031	2860	57	1.630	116,19	92,96	1,75
2032	2868	62	1.771	115,49	92,39	1,89
<b>2033</b>	<b>2877</b>	<b>67</b>	<b>1.913</b>	<b>114,79</b>	<b>91,83</b>	<b>2,03</b>
2034	2885	71	2.056	114,09	91,27	2,17



Ano	População Rural [hab.]	Índice de atendimento com soluções adequadas(%)	População atendida [hab.]	Consumo de água per capita [L/hab./dia]	Geração per capita de esgoto [L/hab./dia]	Vazão média de esgoto doméstico coletado [L/s]
2035	2893	76	2.199	113,40	90,72	2,31
2036	2902	81	2.343	112,71	90,17	2,45
2037	2910	86	2.488	112,03	89,62	2,58
2038	2919	90	2.634	111,35	89,08	2,72
2039	2927	95	2.781	110,67	88,54	2,85
<b>2040</b>	<b>2936</b>	<b>100</b>	<b>2.929</b>	<b>110,00</b>	<b>88,00</b>	<b>2,98</b>

Fonte: PISA, 2019.

#### 14.2.3 Concentração de DBO e coliformes termotolerantes

O esgoto doméstico é aquele que provém de residências, estabelecimentos comerciais, instituições ou quaisquer edificações que dispõem de instalações como banheiros, lavanderias e cozinhas. É constituído por resíduos humanos (fezes e urina) e águas produzidas nas diversas atividades diárias, como asseio corporal, preparo de alimento, lavagem de roupas e utensílios domésticos (SPERLING, 2005).

O alvo principal dos impactos ambientais causados pela disposição inadequada de efluentes domésticos são os corpos hídricos superficiais, que recebem alta carga de matéria orgânica resultando indiretamente no consumo do oxigênio dissolvido presente nas águas dos mananciais, devido ao processo de autodepuração, que é o principal responsável pelo equilíbrio no meio aquático (SPERLING, 2005). Logo, aponta-se a necessidade do conhecimento das características dos efluentes para identificar as tecnologias apropriadas para o seu tratamento.

Entre estas características, as mais utilizadas no que se refere ao tratamento de esgotos são a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e os coliformes fecais. A DBO mede a quantidade de oxigênio requerida por microrganismos aeróbios para a oxidação de compostos orgânicos presentes na fase líquida, ou seja, é uma medida indireta da quantidade de matéria orgânica presente no esgoto.

De acordo com Avelino (2001), o grupo de coliformes constitui o indicador de contaminação fecal mais frequentemente utilizado, sendo empregado, desde o século XIX como parâmetro bacteriológico básico na definição de padrões para a caracterização e avaliação da qualidade das águas em geral. Uma grande vantagem no uso de bactérias coliformes como indicadores de contaminação fecal é sua presença em grandes quantidades nos esgotos domésticos, já que cada pessoa elimina bilhões dessas bactérias diariamente. A importância sanitária destes dois parâmetros está diretamente relacionada com a avaliação da eficiência dos sistemas de tratamento.

Para o cálculo da carga orgânica e da concentração de DBO no horizonte de planejamento de 20 anos, foi utilizada a contribuição *per capita* de DBO de 0,054Kg/O<sub>2</sub>/hab./dia, valor referenciado por Sperling (1996) e tradicionalmente adotada no Brasil. A carga de DBO é estimada pelo produto da população (hab.) com a carga *per capita* de DBO (0,054kg/O<sub>2</sub>/hab./d) e a concentração de DBO é estimada através do quociente da carga orgânica de DBO pela vazão de esgotos.

Para a estimativa da quantidade de coliformes fecais eliminados diariamente utilizou-se o *per capita* de 10<sup>7</sup>org/hab./dia, pois segundo Sperling (2005), cada indivíduo elimina de 10<sup>7</sup> a 10<sup>10</sup>org/dia. A estimativa da concentração de coliformes foi obtida dividindo a quantidade de coliformes fecais eliminados diariamente pela vazão de esgotos. A Figura 102 retrata a eficiência de remoção de DBO, nitrogênio e fósforo, típicas no tratamento de esgotos domésticos.

A Tabela 59 e a Tabela 60 apresentam, respectivamente, para a zona urbana e rural de Lajedinho, os valores de carga orgânica, concentração de DBO, coliformes termotolerantes e concentração de coliformes termotolerantes em cada ano do horizonte de planejamento, segundo alternativas com tratamento e sem tratamento.

**Figura 102 – Eficiências de remoção de DBO, nitrogênio e fósforo**

**Tabela 3.1.** Eficiências de remoção de DBO, Nitrogênio e Fósforo, típicas no tratamento de esgotos domésticos.

Sistema de tratamento	Eficiência de Remoção (%)		
	DBO	N	P
Tratamento preliminar	0-5	~0	~0
Tratamento primário	35-40	10-25	10-20
Lagoa anaeróbia-lagoa facultativa	70-90	30-50	20-60
Lagoa aerada facultativa	70-90	30-50	20-60
Lagoa aerada mist. completa-lagoa decant.	70-90	30-50	20-60
Lodos ativados convencional	85-93	30-40	30-45
Lodos ativados (aeração prolongada)	93-98	15-30	10-20
Lodos ativados (fluxo intermitente)	85-95	30-40	30-45
Filtro biológico (baixa carga)	85-93	30-40	30-45
Filtro biológico (alta carga)	80-90	30-40	30-45
Biodiscos	85-93	30-40	30-45
Reator anaeróbio manta de lodo	60-80	10-25	10-20
Fossa séptica	70-90	10-25	10-20
Infiltração lenta	94-99	65-95	75-99
Infiltração rápida	86-98	10-80	30-99
Infiltração superficial	90-98	10-40	85-95
Escoamento superficial	85-95	10-80	20-50

Fonte: Von Sperling, 1996.



**Tabela 59 – Carga orgânica, concentração de DBO e de coliformes para alternativas com e sem tratamento – Zona Urbana**

Ano	População urbana (hab.)	Vazão de esgotos (m <sup>3</sup> /dia)	Carga Orgânica (Kg O <sub>2</sub> /dia)	Sem tratamento			Com tratamento		
				Concentração de DBO (mg O <sub>2</sub> /L)	Coliformes Termotolerantes (CT) (org/dia)	Concentração de CT (org/100ml)	Concentração de DBO (mg O <sub>2</sub> /L)	CT (org/dia)	Concentração de CT (org/100mL)
2019	<b>1.057</b>	<b>72,25</b>	<b>57,08</b>	<b>790,03</b>	<b>1,06E+10</b>	<b>1,46E+04</b>	<b>118,5</b>	<b>7,22E+08</b>	<b>1,00E+03</b>
2020	<b>1.061</b>	<b>73,40</b>	57,29	780,62	1,06E+10	1,45E+04	117,1	7,25E+08	9,88E+02
2021	<b>1.065</b>	<b>74,57</b>	57,51	771,25	1,07E+10	1,43E+04	115,7	7,28E+08	9,76E+02
2022	<b>1.070</b>	<b>75,82</b>	57,78	762,02	1,07E+10	1,41E+04	114,3	7,31E+08	9,65E+02
2023	<b>1.074</b>	<b>77,03</b>	<b>58,00</b>	<b>752,93</b>	<b>1,07E+10</b>	<b>1,39E+04</b>	<b>112,9</b>	<b>7,34E+08</b>	<b>9,53E+02</b>
2024	<b>1.078</b>	<b>78,25</b>	58,21	743,88	1,08E+10	1,38E+04	111,6	7,37E+08	9,42E+02
2025	<b>1.083</b>	<b>79,57</b>	58,48	734,97	1,08E+10	1,36E+04	110,2	7,40E+08	9,30E+02
2026	<b>1.088</b>	<b>80,90</b>	58,75	726,20	1,09E+10	1,34E+04	108,9	7,44E+08	9,19E+02
2027	<b>1.093</b>	<b>82,25</b>	<b>59,02</b>	<b>717,55</b>	<b>1,09E+10</b>	<b>1,33E+04</b>	<b>107,6</b>	<b>7,47E+08</b>	<b>9,08E+02</b>
2028	<b>1.098</b>	<b>83,63</b>	59,29	708,96	1,10E+10	1,31E+04	106,3	7,51E+08	8,97E+02
2029	<b>1.103</b>	<b>85,03</b>	59,56	700,50	1,10E+10	1,30E+04	105,1	7,54E+08	8,87E+02
2030	<b>1.108</b>	<b>86,45</b>	59,83	692,09	1,11E+10	1,28E+04	103,8	7,57E+08	8,76E+02
2031	<b>1.114</b>	<b>87,97</b>	60,16	683,82	1,11E+10	1,27E+04	102,6	7,61E+08	8,66E+02
2032	<b>1.120</b>	<b>89,52</b>	60,48	675,61	1,12E+10	1,25E+04	101,3	7,66E+08	8,55E+02
2033	<b>1.125</b>	<b>91,00</b>	60,75	667,59	1,13E+10	1,24E+04	100,1	7,69E+08	8,45E+02
2034	<b>1.131</b>	<b>92,60</b>	61,07	659,57	1,13E+10	1,22E+04	98,9	7,73E+08	8,35E+02
2035	<b>1.138</b>	<b>94,30</b>	61,45	651,67	1,14E+10	1,21E+04	97,8	7,78E+08	8,25E+02
2036	<b>1.144</b>	<b>95,94</b>	61,78	643,90	1,14E+10	1,19E+04	96,6	7,82E+08	8,15E+02
2037	<b>1.150</b>	<b>97,61</b>	62,10	636,19	1,15E+10	1,18E+04	95,4	7,86E+08	8,05E+02
2038	<b>1.157</b>	<b>99,39</b>	62,48	628,61	1,16E+10	1,16E+04	94,3	7,91E+08	7,96E+02
2039	<b>1.164</b>	<b>101,20</b>	62,86	621,09	1,16E+10	1,15E+04	93,2	7,96E+08	7,86E+02
2040	<b>1.171</b>	<b>103,05</b>	63,23	613,64	1,17E+10	1,14E+04	92,0	8,00E+08	7,77E+02

Fonte: PISA, 2019.



**Tabela 60 – Carga orgânica, concentração de DBO e de coliformes para alternativas com e sem tratamento - Zona Rural**

Ano	População rural (hab.)	Vazão de esgotos (m <sup>3</sup> /dia)	Carga Orgânica (Kg O <sub>2</sub> /dia)	Sem tratamento			Com tratamento		
				Concentração de DBO (mg O <sub>2</sub> /L)	Coliformes Termotolerantes (CT) (org/dia)	Concentração de CT (org/100ml)	Concentração de DBO (mg O <sub>2</sub> /L)	CT (org/dia)	Concentração de CT (org/100mL)
2019	2.762	276,20	149,15	540,00	2,76E+10	1,00E+04	81,0	2,76E+09	1,00E+03
2020	2.770	275,32	149,58	543,30	2,77E+10	1,01E+04	81,5	2,77E+09	1,01E+03
2021	2.778	274,44	150,01	546,60	2,78E+10	1,01E+04	82,0	2,78E+09	1,01E+03
2022	2.786	273,56	150,44	549,94	2,79E+10	1,02E+04	82,5	2,79E+09	1,02E+03
2023	2.795	272,77	150,93	553,32	2,80E+10	1,02E+04	83,0	2,80E+09	1,02E+03
2024	2.803	271,89	151,36	556,70	2,80E+10	1,03E+04	83,5	2,80E+09	1,03E+03
2025	2.811	271,03	151,79	560,07	2,81E+10	1,04E+04	84,0	2,81E+09	1,04E+03
2026	2.819	270,15	152,23	563,49	2,82E+10	1,04E+04	84,5	2,82E+09	1,04E+03
2027	2.827	269,27	152,66	566,94	2,83E+10	1,05E+04	85,0	2,83E+09	1,05E+03
2028	2.835	268,40	153,09	570,39	2,84E+10	1,06E+04	85,6	2,84E+09	1,06E+03
2029	2.843	267,51	153,52	573,88	2,84E+10	1,06E+04	86,1	2,84E+09	1,06E+03
2030	2.852	266,72	154,01	577,42	2,85E+10	1,07E+04	86,6	2,85E+09	1,07E+03
2031	2.860	265,84	154,44	580,95	2,86E+10	1,08E+04	87,1	2,86E+09	1,08E+03
2032	2.868	264,98	154,87	584,47	2,87E+10	1,08E+04	87,7	2,87E+09	1,08E+03
2033	2.877	264,20	155,36	588,03	2,88E+10	1,09E+04	88,2	2,88E+09	1,09E+03
2034	2.885	263,32	155,79	591,64	2,89E+10	1,10E+04	88,7	2,89E+09	1,10E+03
2035	2.893	262,45	156,22	595,24	2,89E+10	1,10E+04	89,3	2,89E+09	1,10E+03
2036	2.902	261,67	156,71	598,88	2,90E+10	1,11E+04	89,8	2,90E+09	1,11E+03
2037	2.910	260,81	157,14	602,52	2,91E+10	1,12E+04	90,4	2,91E+09	1,12E+03
2038	2.919	260,02	157,63	606,20	2,92E+10	1,12E+04	90,9	2,92E+09	1,12E+03
2039	2.927	259,14	158,06	609,92	2,93E+10	1,13E+04	91,5	2,93E+09	1,13E+03
2040	2.936	258,37	158,54	613,64	2,94E+10	1,14E+04	92,0	2,94E+09	1,14E+03

Fonte: PISA, 2019.

Segundo Von Sperling (2005) em esgotos sanitários, a DBO geralmente varia na faixa de 150 a 400mg/l, em média. Observa-se que, no município de Lajedinho, considerando os dados de quando não há tratamento, a DBO proveniente dos esgotos gerados no horizonte de planejamento está acima dessa faixa (613mg/l). Isso significa que cada litro de esgoto lançado em um corpo receptor pode provocar o consumo de 613mg de oxigênio disponível nesse meio, por intermédio das reações bioquímicas, como a respiração de microrganismos, principalmente. A Resolução CONAMA 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, estabelece para a DBO de cinco dias o valor máximo de 120mg O<sub>2</sub>/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60%. Portanto para atender a legislação vigente, é necessário implantar um sistema com eficiência de remoção de DBO de aproximadamente 82%.

### **14.3 Projeção das Demandas dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

A projeção de demanda por água ao longo dos horizontes de planejamento se realiza com base no cenário de referência escolhido para a Sede municipal e para a zona rural de Lajedinho.

#### **14.3.1 Zona Urbana**

A projeção de demanda dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana ao longo dos horizontes de planejamento foi realizada com base no cenário de referência escolhido para o município de Lajedinho (Cenário R1).

A Tabela 61 ilustra a projeção de demandas com base no cenário de referência adotado:





Tabela 61 – Projeção de Demandas de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, Cenário de Referência R1 – Zona Urbana

Ano	População (hab.)	Geração per capita de resíduos (Kg/hab./dia)	Coleta Normal	Coleta Seletiva	Triagem	Compostagem	Disposição final				Resíduos não coletados (Kg/dia)
			Índice de cobertura por coleta normal (%)	Índice de cobertura por coleta seletiva (%)	Índice de recuperação de recicláveis em relação ao coletado seletivamente (%)	Índice de recuperação de resíduos orgânicos em relação ao coletado seletivamente (%)	Massa de resíduos enviada para a disposição final (ton./ano)	Índice de resíduos encaminhados para aterro sanitário em relação a massa coletada (%)	Massa de resíduos recicláveis (seco e úmido) recuperados (ton./ano)	Índice de resíduos (seco e úmido) recuperados em relação a massa coletada (%)	
2019	1.057	0,85	32	0,00	0	0	103	100%	0,00	0%	612
2020	1.061	0,86	35	0,00	0	0	115	100%	0,00	0%	590
2021	1.065	0,86	39	0,00	0	0	128	100%	0,00	0%	565
2022	1.070	0,87	42	0,00	0	0	142	100%	0,00	0%	536
2023	1.074	0,88	47	0,20	80	80	158	100%	0,26	0%	502
2024	1.078	0,88	51	0,45	81	81	175	100%	0,64	0%	463
2025	1.083	0,89	56	1,00	81	81	194	99%	1,61	1%	420
2026	1.088	0,90	62	2,24	82	82	214	98%	4,04	2%	370
2027	1.093	0,90	68	5,00	82	82	233	96%	10,14	4%	313
2028	1.098	0,91	75	6,58	83	83	256	95%	14,96	5%	249
2029	1.103	0,92	83	8,66	83	83	280	93%	22,07	7%	176
2030	1.108	0,93	91	11,40	84	84	304	90%	32,57	10%	93
2031	1.114	0,93	100	15,00	85	85	327	87%	48,10	13%	0
2032	1.120	0,94	100	17,84	85	85	321	85%	58,36	15%	0
2033	1.125	0,95	100	21,21	86	86	314	82%	70,75	18%	0
2034	1.131	0,95	100	25,23	86	86	304	78%	85,83	22%	0
2035	1.138	0,96	100	30,00	87	87	291	74%	104,22	26%	0
2036	1.144	0,97	100	34,46	88	88	279	70%	122,13	30%	0
2037	1.150	0,98	100	39,59	88	88	263	65%	143,11	35%	0
2038	1.157	0,98	100	45,47	89	89	245	60%	167,83	40%	0
2039	1.164	0,99	100	52,23	89	89	222	53%	196,82	47%	0
2040	1.171	1,00	100	60,00	90	90	194	46%	230,80	54%	0

Fonte: PISA, 2019.

Analisando-se a Tabela 61, nota-se que este cenário considera uma tendência voltada para a melhoria do atendimento e a prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, ou seja, a cobertura tanto da coleta normal, que atingirá o índice de cobertura de 100% em 2031, quanto da seletiva, que terá um aumento ao longo do horizonte de estudo, atingindo 60% no fim do horizonte de planejamento (2040), quando todo o município seria atendido pelo menos por coleta normal.

Uma vez que o volume que antes seria destinado ao lixão remediado diminuirá em escala proporcional ao aumento daquele enviado à triagem, a massa de resíduos proveniente da coleta seletiva recuperada irá aumentar. Dessa maneira, será observado a elevação de 287ton./ano em 2019 para 539ton./ano em 2040. Atualmente, 100% dos resíduos coletados são encaminhados para o lixão existente no município como disposição final. Porém, no final do horizonte de planejamento (2040), esse índice será reduzido de 100% para 46%, enquanto o de resíduos recicláveis secos e úmidos recuperados será elevado de 0% para 54%, em virtude da ampliação da cobertura por coleta seletiva, aliado à implantação das etapas de recuperação de recicláveis e orgânicos, assumindo as metas fixadas.

Assim, as metas estabelecidas, além de buscar promover o espírito de cidadania da população, ainda contribuem para uma melhoria do meio ambiente e para a ampliação da vida útil dos equipamentos de disposição final atual e o futuro aterro sanitário do município. Os investimentos precisam ocorrer em todas as ações estruturais e estruturantes, com uma expectativa de implantação da solução adequada de disposição final dos rejeitos.

#### 14.3.2 Zona Rural

A projeção de demanda dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana ao longo dos horizontes de planejamento foi realizada com base no cenário de referência escolhido para o município de Lajedinho (Cenário R1).

A Tabela 62 ilustra a projeção de demandas com base no cenário de referência adotado:



Tabela 62 – Projeção de Demandas de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, Cenário de Referência R1 – Zona Rural

Ano	População (hab.)	Geração per capita de resíduos (Kg/hab./dia)	Coleta Normal	Coleta Seletiva	Triagem	Compostagem	Disposição final				Resíduos não coletados (Kg/dia)
			Índice de cobertura por coleta normal (%)	Índice de cobertura por coleta seletiva (%)	Índice de recuperação de recicláveis em relação ao coletado seletivamente (%)	Índice de recuperação de resíduos orgânicos em relação ao coletado seletivamente (%)	Massa de resíduos enviada para a disposição final (ton./ano)	Índice de resíduos encaminhados para aterro sanitário em relação a massa coletada (%)	Massa de resíduos recicláveis (seco e úmido) recuperados (ton./ano)	Índice de resíduos (seco e úmido) recuperados em relação a massa coletada (%)	
2019	2762	0,85	0,1	0,00	0	0	1	100%	0,00	0%	2.345
2020	2770	0,86	0,2	0,00	0	0	2	100%	0,00	0%	2.357
2021	2778	0,86	1,0	0,00	0	0	9	100%	0,00	0%	2.350
2022	2786	0,87	3,0	0,00	0	0	26	100%	0,00	0%	2.316
2023	2795	0,88	8,0	0,20	80	80	69	100%	0,11	0%	2.210
2024	2803	0,88	15,0	0,45	81	81	130	100%	0,48	0%	2.053
2025	2811	0,89	20,0	1,00	81	81	173	99%	1,44	1%	1.943
2026	2819	0,90	25,0	2,24	82	82	216	98%	4,07	2%	1.832
2027	2827	0,90	30,0	5,00	82	82	254	96%	11,06	4%	1.719
2028	2835	0,91	40,0	6,58	83	83	336	95%	19,65	5%	1.482
2029	2843	0,92	60,0	8,66	83	83	498	93%	39,28	7%	993
2030	2852	0,93	80,0	11,40	84	84	651	90%	69,81	10%	500
2031	2860	0,93	100	15,00	85	85	790	87%	116,28	13%	0
2032	2868	0,94	100	17,84	85	85	771	85%	140,02	15%	0
2033	2877	0,95	100	21,21	86	86	748	82%	168,65	18%	0
2034	2885	0,95	100	25,23	86	86	719	78%	203,07	22%	0



			Coleta Normal	Coleta Seletiva	Triagem	Compostagem	Disposição final				Resíduos não coletados (Kg/dia)
Ano	População (hab.)	Geração per capita de resíduos (Kg/hab./dia)	Índice de cobertura por coleta normal (%)	Índice de cobertura por coleta seletiva (%)	Índice de recuperação de recicláveis em relação ao coletado seletivamente (%)	Índice de recuperação de resíduos orgânicos em relação ao coletado seletivamente (%)	Massa de resíduos enviada para a disposição final (ton./ano)	Índice de resíduos encaminhados para aterro sanitário em relação a massa coletada (%)	Massa de resíduos recicláveis (seco e úmido) recuperados (ton./ano)	Índice de resíduos (seco e úmido) recuperados em relação a massa coletada (%)	
2035	2893	<b>0,96</b>	<b>100</b>	<b>30,00</b>	<b>87</b>	<b>87</b>	<b>684</b>	<b>74%</b>	244,51	<b>26%</b>	<b>0</b>
2036	2902	0,97	100	34,46	88	88	649	70%	284,47	30%	0
2037	2910	0,98	100	39,59	88	88	609	65%	330,85	35%	0
2038	2919	0,98	100	45,47	89	89	561	60%	384,92	40%	0
2039	2927	<b>0,99</b>	<b>100</b>	<b>52,23</b>	<b>89</b>	<b>89</b>	<b>504</b>	<b>53%</b>	447,67	<b>47%</b>	<b>0</b>
2040	<b>2936</b>	1,00	100	60,00	90	90	438	46%	520,82	54%	0

Fonte: PISA, 2019.

Analisando-se a Tabela 62, nota-se que este cenário considera uma tendência voltada para a melhoria do atendimento e da prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, ou seja, a cobertura tanto da coleta normal, que atingirá o índice de cobertura de 100% em 2031, quanto da seletiva, que terá um aumento ao longo do horizonte de estudo, atingindo 60% no fim do horizonte de planejamento (2040), quando todo o município seria atendido pelo menos por coleta normal.

Uma vez que o volume que antes seria destinado ao lixão remediado diminuirá em escala proporcional ao aumento daquele enviado à triagem, a massa de resíduos proveniente da coleta seletiva recuperada irá aumentar. Dessa maneira, será observado a elevação de 1ton./ano em 2019 para 438ton./ano em 2040. Atualmente, 0,1% dos resíduos são coletados e encaminhados para o lixão existente no município como disposição final. No final do horizonte de planejamento (2040), esse índice será reduzido de 100% para 46%, enquanto o de resíduos recicláveis secos e úmidos recuperados será elevado de 0% para 54%, em virtude da ampliação da cobertura por coleta seletiva, aliado à implantação das etapas de recuperação de recicláveis e orgânicos, assumindo as metas fixadas.

Assim, as metas estabelecidas, além de buscar promover o espírito de cidadania da população, ainda contribuem para uma melhoria do meio ambiente e para a ampliação da vida útil dos equipamentos de disposição final atual e o futuro aterro sanitário do município. Os investimentos precisam ocorrer em todas as ações estruturais e estruturantes, com uma expectativa de implantação da solução adequada de disposição final dos rejeitos.

#### 14.4 Projeção das Demandas dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem

A projeção de demanda dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem ao longo dos horizontes de planejamento foi realizada com base no cenário de referência escolhido para o município de Lajedinho (Cenário D1). O Quadro 31 ilustra as características deste cenário.

**Quadro 31 – Cenário D1 de manejo de águas pluviais e drenagem urbana**

Variáveis	Características definidas
Número de áreas de risco	Redução do número de áreas de risco
Índice de vias urbanas pavimentadas	Ampliação do índice de vias urbanas impermeabilizadas, porém com redução da taxa de impermeabilização dos lotes
Índice de cobertura por microdrenagem	Elevação do índice de cobertura por microdrenagem
Índice de cobertura por macrodrenagem	Ampliação do índice de cobertura por macrodrenagem

Variáveis	Características definidas
<b>Qualidade da Solução Adotada ou do Serviço Prestado</b>	Atendimento satisfatório das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais: atendimento das vias urbanas, condições operacionais e de manutenção dos sistemas

Fonte: PISA, 2019.

Para analisar como as características definidas no cenário de referência impactam nas variáveis metodológicas para o manejo de águas pluviais e drenagem, foi projetada a estimativa de áreas ocupadas pela população urbana ao longo do horizonte de vinte anos de planejamento. A ocupação urbana tem relação direta com a taxa de impermeabilização do solo. O município de Lajedinho não tem dados cadastrais que apresentem a área urbana da cidade. Assim, para sua definição foi utilizado um *software* de geoprocessamento, que estimou a área de 0,85km<sup>2</sup> para a Sede municipal.

A partir da relação entre a área urbana atual (2019), de 0,85km<sup>2</sup> para Sede municipal, e a população urbana, foi possível determinar uma taxa de ocupação de 804m<sup>2</sup>/habitante. A Tabela 63 apresenta a projeção populacional e a respectiva área de ocupação urbana no horizonte temporal do plano.

**Tabela 63 – Projeção da área de ocupação urbana da Sede municipal de Lajedinho/BA**

Ano	População total (habitante)	População Urbana (habitante)	Área de ocupação urbana (km <sup>2</sup> )	Acréscimo
2019	3819	<b>1057</b>	0,850	Referência
2023	3869	<b>1074</b>	0,864	1,61%
2027	3920	<b>1093</b>	0,879	3,41%
2033	4002	<b>1125</b>	0,905	6,43%
2040	4107	<b>1171</b>	0,942	10,79%

Fonte: PISA, 2019.

Os dados da Tabela 63 mostram que haverá um acréscimo da área urbana ocupada de 10,79%, o que equivale a 0,092km<sup>2</sup> a mais de ocupação. Essa ocupação pode trazer consequências negativas para o serviço de manejo de águas pluviais e drenagem da Sede municipal se a sua expansão ignorar princípios de manejo integrado ecologicamente das águas de chuva. O Quadro 32 apresenta a análise das possíveis consequências desse acréscimo de área ocupada para os indicadores utilizados para a composição do cenário de referência.

**Quadro 32 – Análise do acréscimo da área ocupada no cenário de referência do manejo de águas pluviais e drenagem urbana**

Cenário de Referência	Análise
Redução do número de áreas de risco	Na Sede municipal de Lajedinho, o principal problema associado a áreas de risco vem da ocupação das margens do rio Saracura. Porém, desde o terrível evento de chuva que destruiu a maioria das casas da região do entorno do rio, o município vem organizando ações com apoio dos governos Federal e Estadual, para organizar a ocupação nas áreas de várzea do rio. Foram investidos recursos do Programa Minha Casa Minha Vida para construção de loteamentos para realocar as famílias que foram impactadas com o evento. Porém, apesar dos esforços de remoção da população das áreas de risco, a ampliação da área ocupada, feita de maneira inadequada, poderá ampliar a geração de picos de cheia das áreas de risco, por conta do aumento do fluxo, exigindo assim que tudo seja feito com base em princípios de manejo sustentável das águas de chuva
Elevação do índice de vias urbanas impermeabilizadas, porém, com redução da taxa de impermeabilização dos lotes	O aumento no número de vias pavimentadas impacta a área impermeabilizada da cidade. Porém, se houver o mínimo de impermeabilização dos novos lotes dessa área de 0,092km <sup>2</sup> a ser ocupada nos próximos 20 anos, diminuirá a carga no escoamento da água de chuva, e, conseqüentemente, exigirá uma menor demanda de estrutura drenagem
Elevação do índice de cobertura por microdrenagem	Na Sede municipal, foi encontrada uma cobertura muito incipiente para a microdrenagem urbana. Os projetos executados de pavimentação de vias têm que considerar todos os equipamentos necessários para drenagem de águas pluviais
Elevação do índice de cobertura por macrodrenagem	O aumento na densidade populacional da área prevista para ser ocupada ao longo do horizonte do plano exigirá a ampliação da rede de drenagem das águas de chuva. Porém, princípios mais complexos, pensando no comportamento do caminho natural da água, devem ser usados como elemento de planejamento para as intervenções de drenagem
Atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Para a prestação adequada do manejo das águas de chuva, uma quantidade de funcionários compatível com as demandas e atividades de obra deverá ser alocada. A falta de um corpo técnico mínimo e qualificado interfere nas condições operacionais e de manutenção dos sistemas, bem como no atendimento dos serviços públicos de manejo de águas pluviais e drenagem

Fonte: PISA, 2019.



## **15 ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

Segundo a Lei Federal nº 11.445/2007, a gestão dos serviços de saneamento básico no Brasil envolve a regulação, o planejamento, a fiscalização e a prestação dos serviços. O controle social deve estar presente em todas as funções da gestão.

A Lei Federal nº 11.445/07 no capítulo II, que dispõe a respeito do exercício da titularidade, prevê que o titular deverá formular a política pública de saneamento básico, devendo para tanto, conforme o art. 9º: elaborar os planos de saneamento básico; prestar diretamente ou autorizar delegação dos serviços; definir ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços; adotar parâmetros para garantia do atendimento essencial à saúde pública; fixar direitos e deveres dos usuários; estabelecer mecanismos de controle social; estabelecer sistema de informações sobre os serviços.

No tocante aos resíduos sólidos, no art. 26 da Lei Federal nº 12.305/2010, define-se que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, caso exista, a Lei Federal nº 11.445/2007, e as disposições da Lei Federal nº 12.305/2010 e seu regulamento.

Diante do desafio trazido por essas exigências legais é imprescindível a proposição de alternativas institucionais que venham dar conta dessas demandas relacionadas ao exercício das funções de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços, com controle social, inclusive com a criação ou adequação dos órgãos municipais.

Portanto, tão importante quanto o exercício das funções de gestão é a estruturação de um ambiente institucional que colabore para que a mesma se desenvolva de maneira integrada, intersetorial e regionalizada. Nesse sentido, apesar das atividades poderem ser delegadas a outros atores é fundamental o titular do serviço ter um corpo técnico responsável por sua condução e ciente de como cada função está sendo desenvolvida no território do município.

A fim de conhecer as atribuições de cada função de gestão apresenta-se uma breve definição sobre cada. Em seguida propõe-se um arranjo institucional que objetiva dialogar com o cenário de referência adotado para a gestão dos serviços de saneamento básico.



## 15.1 O Planejamento

A função de planejamento, entendido como um processo contínuo que envolve as atividades de identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação, proposição de soluções e avaliação das atividades, por meio das quais a gestão de um serviço público deve ser desenvolvida ou colocada à disposição de forma adequada. É uma função de gestão que deve ser exercida pelo titular do serviço, indelegável a outro ente conforme estabelecido no art. 8º da Lei Federal nº 11.445/2007.

A Lei Federal nº 11.445/07 define que o planejamento terá como instrumento o Plano de Saneamento Básico de competência do titular do serviço, colocado como condição para acesso aos recursos do Governo Federal a partir do exercício financeiro de 2016, conforme apresentado no Decreto Federal nº 8.211/2014 que altera o Decreto Federal nº 7.217/2010 que regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007.

O PMSB tem por obrigação definir metas e prazos a serem cumpridos, revela os anseios da população, devendo para tanto ser participativo, o que exige publicidade e debate, através das consultas e audiências públicas.

O alcance e a concretização das metas, programas e ações propostas serão avaliados anualmente, o PMSB será revisado a cada quatro anos e deverá ter o ente de planejamento como seu principal articulador, o qual deverá atuar em cooperação com os entes regulador e fiscalizador, com o prestador de serviço, e articular os organismos de controle social, no acompanhamento das metas e aplicação dos recursos previstos.

De um modo geral, o sistema de planejamento municipal deve ser reforçado e dado a este o papel e a estrutura condizentes com o porte do município. Isto porque não se trata apenas de viabilizar o planejamento setorial, como o do saneamento, mas principalmente estruturar o planejamento municipal, considerando todas as demais áreas que necessitam do planejamento integrado, como é o caso da urbanização, meio ambiente, habitação. Assim, fortalecendo a função de planejamento com participação social espera-se ampliar a capacidade de implementação das políticas públicas no município.

## 15.2 A Regulação e a Fiscalização

A Lei Federal nº 11.445/2007 foi um divisor de águas no que diz respeito à regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, haja vista que antes da sua



promulgação o próprio prestador dos serviços acumulava as funções de prestar, planejar, regular e fiscalizar e, por isso, pouco faziam.

A regulação, segundo o Decreto Federal nº 6.017/2007 que regulamenta a Lei Federal nº 11.107/2005, que, por sua vez, dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, passível de ser delegada pelo titular a outro ente, envolve o estabelecimento de legislação que contemple padrões e normas técnicas, econômicas e sociais para a adequada prestação dos serviços e satisfação dos usuários; a garantia do cumprimento das condições e metas estabelecidas; a prevenção e repressão de abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e a definição de tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro e a modicidade tarifária. O ente regulador deve ter independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e financeira, devendo estar assegurada a transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões (BRASIL, 2007).

A fiscalização, delegável pelo titular dos serviços a ente, refere-se às atividades de acompanhamento, monitoramento, controle, avaliação e de aplicação de penalidades no sentido de garantir que a prestação dos serviços de saneamento básico ocorra conforme as diretrizes, normas e os padrões previstos pelo ente regulador.

Para viabilizar que os municípios atendessem ao previsto pela Lei Federal nº 11.445/2007, a Lei Federal nº 11.172 de 2008 que institui os princípios e diretrizes da Política Estadual de Saneamento Básico criou a Comissão de Regulação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico do Estado da Bahia (CORESAB), que foi substituída, em 2012, pela AGERSA, por meio da Lei Estadual nº 12.602/12, onde se define que as funções de regulação e fiscalização poderão ser exercidas por este ente mediante delegação, conforme o art. 4º.

Embora o titular possua total autonomia para definir o ente regulador de sua preferência, o que se vê na prática é a indefinição deste ente para os serviços de saneamento básico, ou a delegação à AGERSA, principalmente nos municípios com serviços prestados pela Embasa.

Essa postura é consequência, também, da limitação de recursos financeiros e técnicos que viabilizem a criação de um ente regulador e fiscalizador municipal específico para os serviços de saneamento, capaz de desempenhar suas atribuições com a qualidade necessária. Da mesma maneira, não se vê iniciativas no âmbito dos consórcios municipais, que poderiam regionalmente executar essa função, aumentando a possibilidade de realização da gestão do saneamento, conforme se preconiza na política pública de saneamento básico.

Portanto, para implementar as atividades de regulação e fiscalização da prestação dos serviços, se mostra fundamental a definição de um ente regulador. Dentre as formas de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, a Lei Federal nº 11.445/2007 permite que o titular exerça a atividade regulatória e fiscalizatória ou delegue a outro ente a ser definido.

Portanto, a regulação e a fiscalização podem ser realizadas:

I – Diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe. Daí, pode-se citar:

- ✓ O titular pode optar por criar uma autarquia municipal com esta finalidade;
- ✓ O titular pode instituir um Conselho Municipal com atribuições de regulação e fiscalização;

II – Mediante delegação, por meio de convênio de cooperação, a órgão ou entidade de outro ente da Federação ou a consórcio público do qual não participe, instituído para gestão associada de serviços públicos.

- ✓ O titular pode delegar à agência reguladora constituída no limite do Estado, configurando um convênio de cooperação entre dois entes federados, neste caso, Estado e Município;
- ✓ O titular pode delegar a regulação a uma autarquia de outro município;
- ✓ O titular pode optar por contratar coletivamente um órgão (autarquia) municipal por consórcio público.

O art. 31, parágrafo 1º, do Decreto Federal nº 7.217/2010, prevê que, em caso de consórcio público constituído para essa finalidade ou delegado pelos titulares, deverá ser explicitado no ato de delegação o prazo de delegação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a ser desempenhadas pelas partes envolvidas.

Seja qual for a alternativa adotada, a entidade que desempenhará as funções de regulação e fiscalização deverá ter independência decisória, dotada de autonomia tanto em relação ao governo quanto em face do prestador para que possa atuar de maneira a conferir maior segurança, estabilidade e transparência, além de estimular a eficiência do prestador.

### **15.3 A Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico**

A prestação dos serviços de saneamento pode ser realizada pelo titular do serviço ou delegada a outro ente. A Constituição Federal de 1988, em seu art. 30, V3, institui como competências dos municípios organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, assegurando sua autonomia administrativa.



Dessa forma, a política de saneamento deve partir do pressuposto de que o município tem autonomia e competência constitucional sobre a gestão dos serviços de saneamento básico, no âmbito de seu território, respeitando as condições gerais estabelecidas na legislação nacional sobre o assunto.

A Lei Federal nº 11.445/2007, elenca três formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: prestação direta, a prestação mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada, conforme preceitua os art. 8º e 9º, da referida Lei.

Uma vez delegada a prestação do serviço pelo titular a outro ente que não integre sua administração, a Lei Federal nº 11.445/2007 define obrigatoriedade de efetivação em contrato quando os serviços são delegados em concessão, como se vê no art. 10:

A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária (BRASIL, 2007).

Vale lembrar que excetuam-se do disposto no art. 10 os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação for autorizada para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que limitados a determinado condomínio ou localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários; e os convênios e outros atos de delegação celebrados até o dia 6 de abril de 2005 (BRASIL, 2007).

A Lei Federal nº 11.107/2005, que disciplina a gestão associada entre entes federativos, define obrigatoriedade de efetivação contratual da delegação para ente de outra esfera federativa ou de consórcio público, como se vê no art. 13:

Deverão ser constituídas e reguladas por contrato de programa, como condição de sua validade, as obrigações que um ente da Federação constituir para com outro ente da Federação ou para com consórcio público no âmbito de gestão associada em que haja a prestação de serviços públicos ou a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal ou de bens necessários à continuidade dos serviços transferidos (BRASIL, 2005).

Portanto, excluindo estas situações, qualquer outro tipo de contratação de serviços por concessão deve seguir a Lei das Concessões nº 8.987/1995, a qual exige licitação prévia.

Atualmente, os serviços públicos de saneamento básico prestados no município têm as seguintes características:

- ✓ Os serviços de abastecimento de água na Sede municipal e em algumas localidades da zona rural têm como prestador a Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A (Embasa), uma empresa de economia mista de capital autorizado, pessoa jurídica de direito privado, tendo como acionista majoritário o Governo do Estado da Bahia (Embasa, 2018). A Lei Estadual nº 11.172, de 01 de dezembro de 2008, instituiu princípios e diretrizes da Política Estadual de Saneamento Básico, e disciplinou o convênio de cooperação entre entes federados para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico, através da Embasa.
- ✓ O serviço de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos. O serviço é executado por uma empresa terceirizada, Empresa SERVCON, vencedora do processo licitatório.
- ✓ O serviço de drenagem urbana é realizado pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos, porém sem estrutura e aporte financeiro que caracterize um serviço com rotinas de operação e manutenção definidas.

#### **15.4 Controle Social dos Serviços Públicos de Saneamento Básico**

A Lei Federal nº 11.445/07 traz em seu escopo uma série de princípios básicos, os quais orienta uma nova cultura política, baseada na participação popular democrática, que possibilita à sociedade civil organizada (associações, conselhos, etc.) exercer o controle social na formulação e implantação das políticas públicas.

Em seu art. 3º, ela define controle social 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 (BRASIL, 2007).

Assim, os instrumentos que viabilizam a participação e controle social além de estimular a prática cidadã possibilitam o reconhecimento dos direitos e deveres, e a participação no processo de planejar, fiscalizar e monitorizar as políticas públicas de saneamento básico.

Além da Lei Nacional do Saneamento Básico, outras leis trazem a participação e controle social como princípios, entre elas:

- ✓ Lei Orgânica da Saúde (Lei Federal nº 8.080/90),
- ✓ A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/97),
- ✓ O Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/01).

- ✓ A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/10)

Além dessas, a Política Nacional de Participação Social, Decreto Federal nº 8.243/2014, define o conjunto de conceitos e diretrizes relativos às instâncias e mecanismos criados para possibilitar o diálogo, a aprendizagem e o compartilhamento de decisões entre o Governo Federal e a sociedade civil (BRASIL, 2014).

Acredita-se, assim, que participação social cria possibilidades para a transformação sociocultural da população na relação entre a sociedade civil e o Estado, favorecendo práticas participativas que defendam o interesse coletivo e a fiscalização da prestação de serviços públicos. Assim, o gestor dos serviços públicos de saneamento básico deve realizar um esforço, conforme art. 3º da Resolução Recomendada nº 75/2009 do Ministério das Cidades, para:

I estabelecer os mecanismos e procedimentos para a garantia da efetiva participação da sociedade, tanto no processo da formulação da Política e de elaboração e revisão do Plano de Saneamento Básico em todas as etapas, inclusive o diagnóstico, quanto no Controle Social, em todas as funções de Gestão;

II prever a participação e o Controle Social, garantida por meio de conferências, audiências e consultas públicas, e de órgãos de representação colegiada, tais como, o conselho da cidade;

III estabelecer os mecanismos para a disseminação e o amplo acesso às informações sobre os serviços prestados e sobre as propostas relativas ao plano de saneamento básico e aos estudos que as fundamentam;

IV definir os mecanismos de divulgação das etapas de discussão da política e do plano bem como canais para recebimento de sugestões e críticas (MCIDADES, 2009).

Além dos aspectos relacionados à gestão dos serviços, o poder público deve viabilizar a participação e Controle Social a partir de atividades pedagógicas regulares nos espaços formais e não formais, como maneira de fomentar a capacitação dos agentes locais na participação do processo decisório das políticas públicas e assim:

- ✓ Possibilitar as condições para distribuição dos recursos públicos;
- ✓ Garantir ao cidadão o reconhecimento da participação social como direito;
- ✓ Promover a ampliação nos mecanismos de controle social;
- ✓ Valorizar a educação para a sociabilidade política ativa;
- ✓ Exercer o direito a transparência das informações e ao controle social das atividades públicas;
- ✓ Fortalecer os mecanismos que representam a sociedade civil (BRASIL, 2014).

Os principais mecanismos de participação social, já praticados, devem ser articulados, complementares e são:

- ✓ **Conferência Pública** – instrumento de ampla participação com os representantes da gestão pública e sociedade civil para debater, formular e avaliar determinados assuntos

de interesse público. As conferências podem ocorrer de forma sistêmica e periódica, como fórum eletivo dos representantes dos conselhos das políticas públicas, ou de forma pontual, a fim de discutir, debater e dialogar sobre algum assunto.

- ✓ **Conselho de Política Pública** – Instância permanente, instituído por ato normativo para promover o diálogo entre a sociedade civil e representante da gestão pública destinada a fomentar a participação popular no processo decisório da política pública. De caráter deliberativo e/ou consultivo e composição representativa entre o poder público municipal, usuários, prestadores de serviços e demais segmentos sociais, os conselhos são espaços deliberativos e de controle social da gestão pública.
- ✓ **Audiência Pública** – instrumento participativo e consultivo para qualquer pessoal interessada, com direito a expressar sua opinião verbalmente. No entanto limita o usuário a tomada de decisão permitindo apenas à discussão sobre a matéria designada a administração pública.
- ✓ **Consulta Pública** – Ferramenta de consulta virtual democrática e transparente que permite a participação do cidadão no acompanhamento e manifestação de opinião sobre as políticas e os instrumentos legais em elaboração, que irão orientar as diversas ações da política pública.
- ✓ **Fóruns Interconselhos** – mecanismo de intersectorialidade e transversalidade que possibilita o diálogo entre diversos conselhos de políticas públicas para formular e acompanhar os programas governamentais.

A formação dos conselhos tem papel importante para o fortalecimento democrático e participativo na implementação de políticas públicas, instrumento fundamental de participação popular nas três esferas do governo, a federal, a estadual e a municipal.

No âmbito da Lei Federal nº 11.445/2007, prevê que o município deverá criar por lei órgão colegiado de caráter consultivo, mas o conselho desempenha também caráter fiscalizador, deliberativo e normativo, como detalhado a seguir, no exercício de suas atividades e todas essas atribuições devem ser preconizadas na política municipal:

- ✓ **Fiscalizador** – os conselhos devem fiscalizar as contas públicas e emitir parecer, assim como a Câmara de vereadores e o Tribunal de Contas;
- ✓ **Deliberativo** – caráter decisório sobre as suas funções;
- ✓ **Consultivo** – encarregado de julgar determinados assuntos que lhe são apresentados;
- ✓ **Normativo** – analisa as normas vigentes com poder para constituí-las.

No município de Lajedinho, ainda não existe uma instância de controle social específica para saneamento básico, mas o município tem conselhos de saúde e de meio ambiente, instâncias de mecanismo central dos Sistemas Municipais de Saúde e Meio Ambiente, e poderão ancorar a instância de controle social da política de saneamento.

### **15.5 Proposição do Arranjo Institucional para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico**

No município de Lajedinho, constata-se que o titular não tem realizado de forma plena as funções de gestão em saneamento básico, com a qualidade necessária. A atividade de planejamento das ações se inicia com os esforços voltados para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), instrumento do planejamento. A prestação dos serviços, que não é universal em quantidade e qualidade suficiente, vem acontecendo sem nenhuma regulação e fiscalização estruturada para acompanhar sua execução. Da mesma maneira se encontra o controle social, que ainda não foi institucionalizado via lei municipal.

Para reestruturar esse quadro, a fim de implementar as funções de gestão em saneamento básico, conforme preconiza a política pública, o Município deve criar uma infraestrutura mínima capaz de coordenar o planejamento dos serviços, viabilizando a integração entre os diferentes atores envolvidos, e acompanhar os responsáveis pela execução das atividades de regulação, fiscalização e prestação.

Nesse sentido, propõe-se a incorporação no arranjo institucional do poder público de pelo menos uma diretoria estruturante para a gestão no município: a Diretoria de Saneamento Básico, dentro da estrutura da SEINFRA, com a atribuição de estruturar as ações de planejamento do saneamento básico, mas apoiando o planejamento integrado de outras políticas públicas relacionadas. Assim, além do saneamento básico, deverá coordenar também a implantação de Cadastro Territorial Multifinalitário, que integre as diferentes informações relativas às infraestruturas existentes no território do município, englobando as informações de cadastro de infraestrutura urbana, as informações geradas pelos prestadores de serviços, as informações de monitoramento social e ambiental, dados oriundos das ações de licenciamento e fiscalização. Outra atividade importante que deve ser implantada é a compilação das ações realizadas pelas diferentes secretárias e órgãos do poder público, de maneira a evitar sobreposição de ações e desperdício de recursos públicos.

Assim, a Diretoria de Saneamento Básico, terá como a atribuição implementar, acompanhar, monitorar e avaliar a gestão dos serviços de saneamento básico no município e



dar suporte para o planejamento integrado de políticas públicas afins. Essa diretoria deve ser composta por, pelo menos, três gerências: a Gerência de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário; a Gerência de Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo das Águas de Chuva; e a Gerência de Planejamento Integrado. Cada gerência deverá se articular de maneira a conduzir o processo de planejamento do integrado das políticas públicas e do saneamento e acompanhar, monitorar e auxiliar outros entes que executem as atividades de prestação, regulação e fiscalização dos serviços em todo o território do município.

A essa diretoria caberá, também, a função de coordenar a integração entre as diferentes secretarias e órgãos do município e seus planos, conduzir a rotina do planejamento intersetorial, mediar as relações entre os geradores de informação setoriais e auxiliar os órgãos da prefeitura a tomar decisões que exijam olhares complexos da realidade.

Assim, cada gerência deverá acompanhar os entes delegatários, caso existam, coletando dados e informações pertinentes à sua atividade, e realizando ações integrativas das funções de gestão no âmbito da Diretoria. Assim, quando chamado a responder questões referentes ao saneamento básico no município, o Chefe do Executivo terá o suporte técnico dessa Diretoria, que lhe auxiliará ainda na proposição de ações relacionados ao saneamento e temas afins.

Para realizar suas atividades, as diretorias necessitarão de um corpo técnico formado por profissionais de nível superior e nível técnico, além de equipamentos e ferramentas de gerenciamento de dados e informações.

A criação das diretorias trará ao município maior capacidade de organizar a sua gestão, no que tange a atividade de planejamento e assim investir de forma mais eficiente, eficaz e efetiva, com foco no desenvolvimento sustentável em longo prazo.

Para realizar as funções de regulação e fiscalização, o município poderá optar por realizar em sua própria administração, direta ou indireta, por delegação a outro ente, ou mesmo por gestão associada por meio de cooperação técnica com o estado da Bahia ou com outro município que tenha capacidade de realizar a atividade. Nesse sentido, é possível optar por alguns caminhos:

- a. Delegar a regulação e fiscalização para a Agência Reguladora de Saneamento da Bahia (AGERSA) dos quatro componentes de Saneamento.
- b. Criar uma agência municipal reguladora para os serviços de saneamento.
- c. Fomentar a criação de uma Agência Regional de Regulação e Fiscalização, que atendesse, por exemplo, aos municípios do Território de Identidade



- d. Delegar a regulação e fiscalização para a instância de controle social em saneamento básico.

O município deverá avaliar qual a opção mais adequada para sua atual conjuntura e planejar a estruturação das suas atividades de regulação e fiscalização dos serviços em longo prazo. Dessa maneira, uma estratégia que parece ser mais plausível a curto prazo é fortalecer a regulação das quatro componentes pela Agersa.

A implementação das funções de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento, deve ser realizada em curto prazo (um a quatro anos), já que em médio prazo (quatro a oito anos), espera-se que o titular já disponha de uma administração mais estruturada, com maior aporte financeiro e técnico, favorecendo a melhoria dos serviços de saneamento, e o fortalecimento da atuação do Controle Social.

Assim, estruturado os arranjos relativos à gestão, seja qual for a alternativa adotada, as equipes terão a função de dar suporte ao chefe do executivo nos encaminhamentos e decisões relativos à gestão do saneamento básico, dando maior condição de acompanhar a situação do saneamento em todo o território do município, acompanhar a implementação do plano, manter o planejamento como uma atividade continuada, fazer o preenchimento e acompanhamento do sistema de informação municipal, acompanhar as atividades da regulação e fiscalização, promover os espaços de participação e controle social, além de manter uma prática de trabalhar em conjunto com as diferentes secretarias do município com ações relacionadas aos serviços de saneamento básico.

## 16 ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE DEMANDAS E DISPONIBILIDADES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

No Produto C, foi possível conhecer as carências, demandas e disponibilidades de serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural bem como a caracterização institucional da prestação dos serviços do município de Lajedinho.

A partir do estudo de cenários de demandas dos serviços de saneamento básico foram estabelecidos cenários, a partir dos quais foi possível verificar as demandas e disponibilidades dos serviços com base nas projeções das demandas dos serviços públicos ao longo do horizonte planejado de 20 anos. Com o cenário de referência adotado foi possível propor alternativas de intervenção e de mitigação dos déficits e deficiências na prestação destes serviços com o objetivo de sanar ou melhorar tais carências e de atingir a universalização no decorrer dos horizontes de planejamento.

Com base na projeção da evolução da demanda no horizonte planejado de 20 anos do cenário de referência adotado para cada serviço do saneamento, será selecionado um conjunto de alternativas que promoverá a compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidade destes serviços.

### 16.1 Alternativas para a Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água

Durante os eventos setoriais realizados nos setores de mobilização definidos nas estratégias sociais, os representantes sociais apresentaram proposta de soluções para os diversos problemas existentes no abastecimento de água. No Quadro 33, é possível observar as principais soluções propostas pela sociedade civil do município para essa componente.

**Quadro 33 – Principais soluções para abastecimento de água apresentadas pelos representantes sociais nos eventos setoriais**

ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Soluções	Classificação	
	Estrutural	Estruturante
Construção de cisternas	X	
Capacitação profissional		X
Ouvidoria		X
Poços artesianos	X	
Contratar um operador e qualificar; cisternas e tratamento da água do poço	X	X
Revitalização e perenização do rio Utinga.		X

Fonte: PISA, 2019.

E possível perceber que, para a população do município de Lajedinho, houve a proposição de soluções do tipo estrutural, a exemplo de construção de cisternas, poços artesianos contratação de equipe. As ações estruturantes solicitadas foram a capacitação profissional, ouvidoria, qualificação em tratamento e monitoramento de soluções coletivas e revitalização do rio Utinga. Assim, nos tópicos a seguir, serão apresentadas as alternativas técnicas contando com a contribuição dos diferentes olhares que compõem o PMSB.

#### 16.1.1 Alternativas de mananciais para atender a área de planejamento

Para a oferta dos serviços de abastecimento de água potável, o principal desafio está na disponibilidade de água no ambiente. Portanto, para conhecer os mananciais do território municipal, realizou-se uma análise da hidrografia e hidrogeologia, identificando possíveis corpos d'água superficiais e/ou subterrâneos com potencial de abastecimento.

##### 16.1.1.1 Mananciais Superficiais

Conforme mencionado no Produto C, o território de Lajedinho está totalmente inserido na Bacia do Rio Paraguaçu, e possui três sub-bacias: a do Rio Utinga, a do Rio Saracura e a do Rio Jacupiranga.

Os rios Utinga, Saracura e Jacupiranga são enquadrados como Classe 2, conforme classificação estabelecida na Resolução CONAMA nº 357/2005. Isto implica que as águas destes rios podem ser utilizadas para o abastecimento humano após tratamento convencional, não requerendo tratamento especial ou avançado (INEMA, 2012).

A maior parte dos mananciais superficiais que o município de Lajedinho dispõe não pode ser considerada como uma alternativa capaz de atender sua demanda para abastecimento durante todo o ano ao longo do horizonte de planejamento, devido à sua tipologia (rios intermitentes) e em decorrência da situação de vulnerabilidade na qual se encontra Lajedinho, sujeito a períodos críticos de prolongadas estiagens.

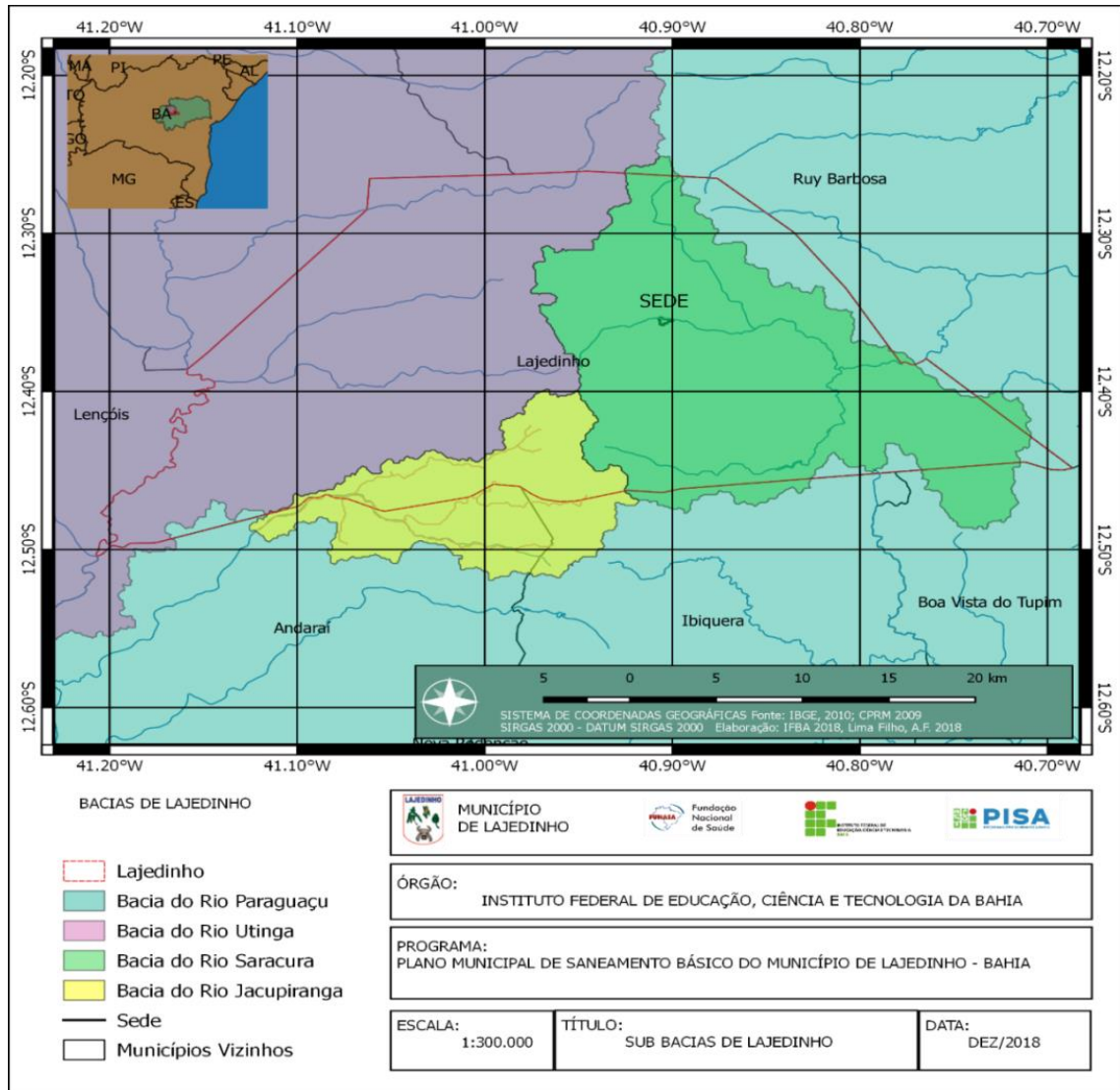
O rio perene que corta seu território é o rio Utinga, que nos últimos meses tem apresentado intermitência em alguns pontos de seu leito devido ao uso desregulado da água para usos na agricultura, além dos impactos relacionados com a degradação da qualidade de suas águas.

Por outro lado, tanto alguns dos afluentes do rio Utinga, já elencados anteriormente, e que cortam o território do município, quanto águas subterrâneas, captadas por meio de poços

tubulares, e águas das chuvas, armazenadas em cisternas, também constituem fontes alternativas de suprimento de água para algumas localidades rurais dispersas no município.

A Figura 103 exibe as sub-bacias de Lajedinho:

**Figura 103 – Sub-bacias hidrográficas do território de Lajedinho**



Fonte: PISA, 2019.

As vazões dos afluentes do rio Utinga que cortam o território de Lajedinho são desconhecidas, devido à falta de medição por parte do órgão ambiental competente, desconhecendo-se seu potencial de atendimento da demanda do município nos períodos chuvosos.

Toda essa problemática deixa claro que mitigar o déficit de acesso à água potável no município passa por aumentar a capacidade do ambiente em ofertar água.

Por esse motivo, como primeira e fundamental alternativa para atendimento da demanda de abastecimento de água ao longo de todos os horizontes de planejamento, além dos condicionantes fixados pelo outorgante, INEMA, ao outorgado, Embasa e demais usuários, estes últimos deverão adotar medidas que visem adequar a demanda à disponibilidade hídrica, a exemplo de estimular a redução do elevado índice de perdas dos seus sistemas de abastecimento, redução do consumo per capita, aliada a outras alternativas de abastecimento que serão discutidas nos próximos tópicos.

Caso contrário, para atender à demanda, o prestador de serviço necessitará solicitar ampliação da outorga, mesmo antes de seu vencimento, não sendo garantida sua liberação devido à capacidade do rio Utinga em atender à solicitação. Ou ainda, caso as medidas de recuperação de mata ciliar, preservação e recuperação do manancial não sejam adotadas, a limitação da disponibilidade hídrica, em quantidade e qualidade, impactará de modo mais acentuado a prestação do serviço, principalmente na regularidade e na continuidade da prestação.

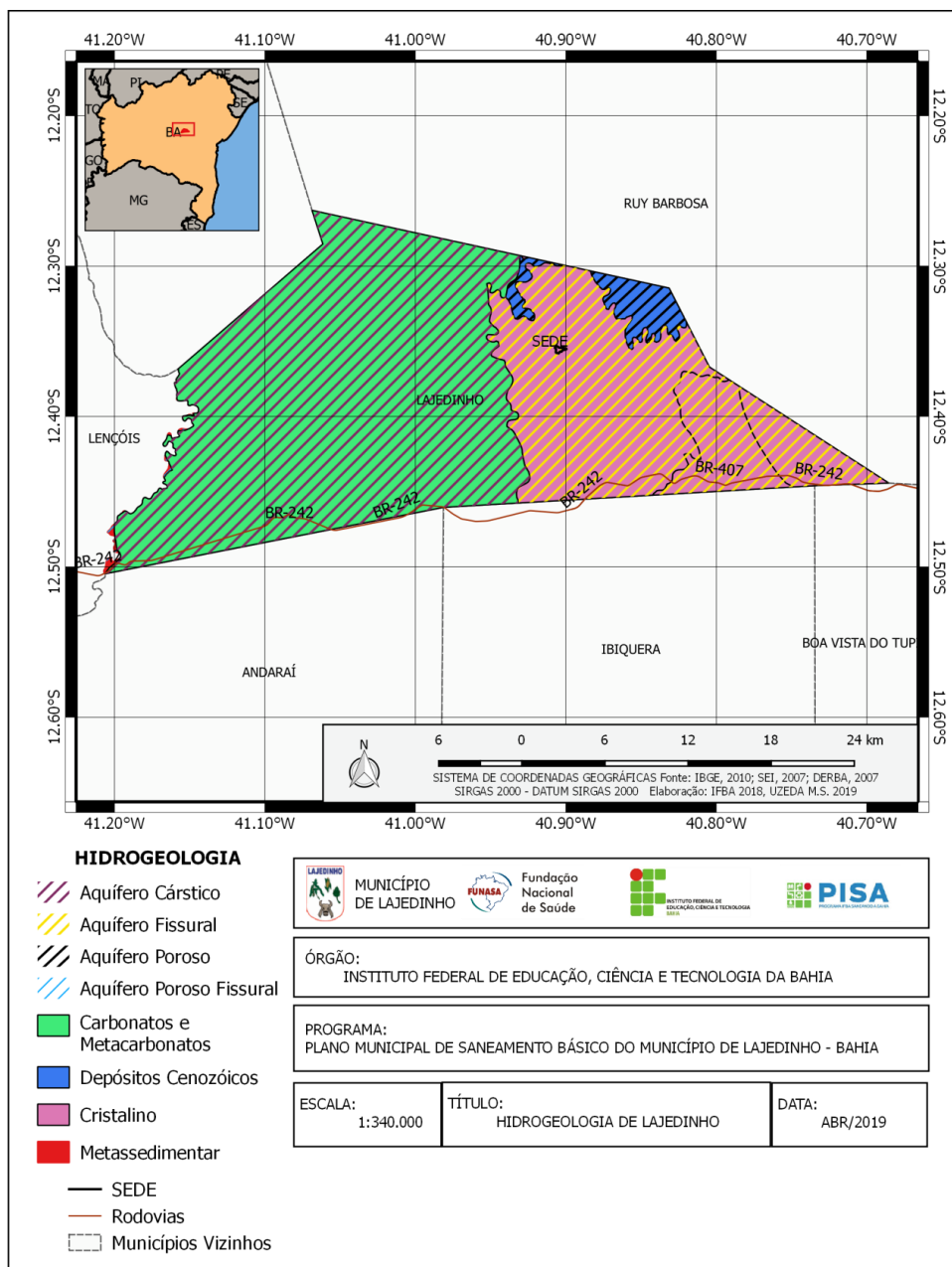
Mas, uma vez que forem adotadas medidas sérias de recuperação e preservação do manancial, alguns afluentes do rio Utinga poderão ser considerados como uma alternativa viável de manancial para abastecimento de água do município ao longo dos horizontes de planejamento. Com a recuperação do rio Utinga e de seus afluentes, o município poderá aumentar sua disponibilidade hídrica, contando com um adicional de vazão capaz de atender a demanda final de todo o município.

Vale ressaltar que a garantia da oferta hídrica somente ocorrerá se ações de preservação dos mananciais forem efetivamente realizadas, independente do manancial escolhido.

#### **16.1.1.2 Mananciais Subterrâneos**

Com relação às águas subterrâneas, Lajedinho possui quatro tipos de aquíferos: aquíferos cársticos, aquíferos fissurais, aquíferos porosos e aquíferos porosos/fissurais (CPRM, 2005), como é possível observar na Figura 104.

**Figura 104 – Hidrogeologia do território de Lajedinho**



Fonte: PISA, 2019.

- **Aquífero Fissural**

O aquífero fissural, originado pelas rochas metassedimentos/metavulcanitos e cristalino, é a formação geológica predominante em Lajedinho, ocorrendo em metade do território. Como, basicamente, não há uma porosidade primária das rochas que o origina, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão.

Dentro desse contexto, em geral, as vazões produzidas por poços perfurados nesses locais são pequenas, e a água, em função da falta de circulação, dos efeitos do clima semiárido

e do tipo de rocha, é salinizada na maior parte das vezes. Portanto, a água contida neste domínio hidrogeológico requer investimentos tecnológicos para consumo humano, e pode ser melhor aproveitada para irrigar espécies específicas de plantas ou para dessedentação de alguns animais (CPRM, 2005).

- **Aquífero Cárstico**

É originado pelas rochas carbonatos/metacarbonatos, que têm como característica principal a formação de cavernas, sumidouros, dolinas e outras feições erosivas típicas dessas rochas calcárias, calcárias magnesianas e dolomíticas. As fraturas e outras superfícies de descontinuidade permitem acumulação de água em volumes consideráveis, porém, essa condição de reservatório hídrico subterrâneo não incide de maneira homogênea ao longo de toda a área de ocorrência, o que confere elevada heterogeneidade.

Este aquífero com características cársticas ocorre em cerca de metade do território municipal, e resulta em água, em geral, carbonatada, com dureza bastante elevada e, portanto, imprópria para o consumo, a partir da simples cloração.

No território de Lajedinho, existem mananciais subterrâneos caracterizados por aquíferos de produtividade baixa a média, apresentando água com dureza bastante elevada (aquífero cárstico), em algumas regiões do município, e água subterrânea salobra ou mesmo salinizada (aquífero fissural) em outras.

Embora predominem aquíferos fissurais cristalino e cárstico, suas águas subterrâneas são utilizadas para abastecimento humano, por meio de poços perfurados com sistema de dessalinização, como é o caso do sistema implantado pela Cerb. Assim, as vazões de estabilização são insuficientes para atender grandes demandas, restringindo-se a povoados ou pequenas comunidades.

Nesse sentido, devido às suas características hidrogeológicas, a qualidade da água da maioria dos poços não se mostra adequada ao abastecimento humano, por ser água salobra ou dura, carecendo de tratamento especial para a redução da salinidade e da dureza, exigindo, por sua vez, investimentos tecnológicos para sua potabilização.

Por conta de tais problemas, considera-se que esses mananciais subterrâneos são indicados como alternativa capaz de complementar os diferentes usos existentes nessas localidades, como dessedentação animal e irrigação, compatíveis com a sua qualidade natural, diminuindo, assim, a pressão sobre águas de melhor qualidade, a exemplo das águas do Rio Utinga, que deverão servir ao abastecimento humano.



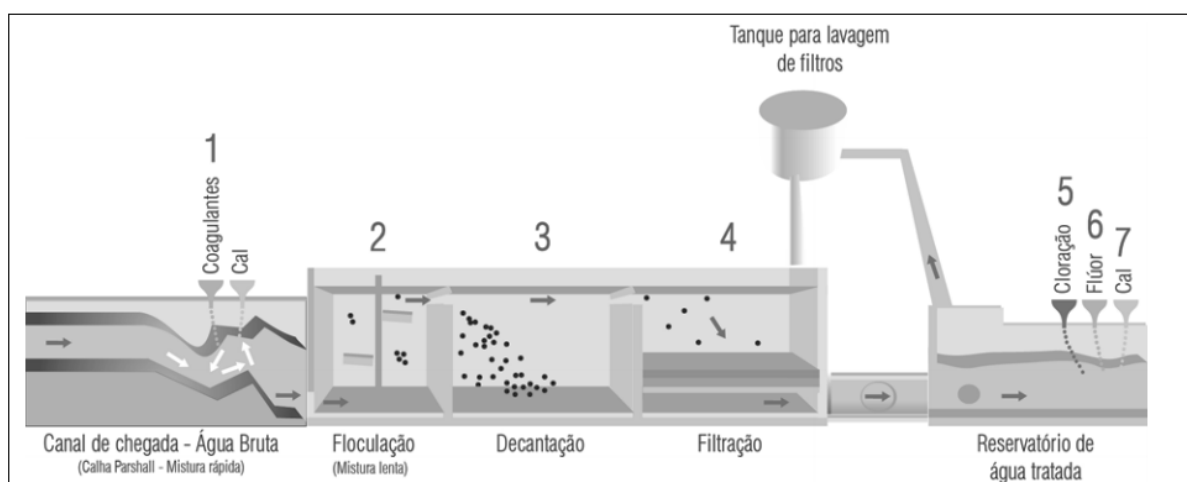
### 16.1.2 Alternativas Técnicas para Atendimento da Demanda da Sede Municipal

Como apresentado no diagnóstico, a Sede municipal possui captação de água bruta do tipo flutuante, diretamente do rio Utinga, e uma estação de tratamento de água do tipo convencional, constituído por dois filtros russos de tratamento, com capacidade nominal de tratamento 33m<sup>3</sup>/h, correspondente a 9,16L/s.

Cabe ressaltar que, na prática, a definição da tecnologia de tratamento a ser adotada considerará a qualidade da água afluyente à ETA e a observância de normas específicas de qualidade da água. Sendo assim, o rio Utinga se enquadra como Classe 2, segundo a classificação estabelecida na Resolução CONAMA n° 357/2005, implicando, assim, que suas águas podem ser utilizadas para abastecimento humano após tratamento convencional, não requerendo tratamento especial ou avançado.

Além disso, destaca-se que, de maneira geral, esta resolução apresenta um enfoque direcionado para o controle e vigilância da qualidade da água, com o objetivo de diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes. A Figura 105 apresenta o esquema típico de ETA convencional com a descrição das etapas de tratamento.

**Figura 105 – Esquema típico de funcionamento de ETA do tipo convencional**



**Etapas:**

1. Coagulação: Adição de produtos químicos para iniciar a separação das impurezas da água;
2. Floculação: Agrupamento de impurezas, formando partículas maiores e mais pesadas, chamadas flocos;
3. Decantação: Depósitos de flocos mais pesados no fundo de um tanque chamado decantador;
4. Filtração: Retirada pelos filtros das partículas menores e que não foram removidas na decantação;
5. Desinfecção: Aplicação do cloro para eliminar as bactérias;
6. Fluoretação: Aplicação do flúor para prevenção de cáries dentária; e
7. Correção de pH: Aplicação de cal para corrigir a acidez da água.

Considerando a qualidade da água afluyente da ETA da Sede de Lajedinho, e como a tecnologia de tratamento adotada é do tipo convencional, indicada para água classe 2, conforme a Resolução CONAMA nº 357/05, considera-se que o prestador do serviço, na hipótese de manter a atual tecnologia de tratamento, deverá adotar ações efetivas visando a melhoria da qualidade da água bruta, tais como: proteção dos mananciais; recuperação das matas ciliares; e práticas operacionais que ofereçam melhorias no desempenho do sistema, devido à variação da qualidade da água ao longo do ano, por meio da aplicação de produtos químicos responsáveis por estimular a aglomeração dos flocos – conhecidos como polímeros – ou através do aumento da frequência de lavagem dos filtros.

Aliado às ações de proteção dos mananciais e intervenções operacionais, recomenda-se que sejam realizadas intervenções na infraestrutura do sistema produtor de água potável, ampliando a capacidade de reservação do sistema de tratamento de água. Além disso, como foi discutido no item reservado ao estudo de cenários de referência, caso as projeções feitas para o cenário de referência adotado sejam atingidas, a demanda necessária de água irá decrescer de forma gradual ao longo dos anos de planejamento.

### 16.1.3 Alternativas Técnicas para Atendimento da Demanda para a População Rural

As comunidades de Lagoas dos Negros, Pé do Morro, Fazenda Bauru, Lapinha, Piabas, Sisal, Lagoa do Buraco e Vila Santana possuem sistemas de tratamento de água simplificado, operados pelas comunidades em parceria com prefeitura, e atendem parte da demanda de água destas localidades. Por outro lado, em algumas localidades, o abastecimento ainda é deficiente, com a distribuição sendo feita na forma de rodízio. Além disso, a qualidade da água fornecida é considerada ruim, segundo relato de alguns moradores.

Para essas localidades, os principais mananciais são os subterrâneos. Desse modo, se mostram como os mananciais que apresentam condições de atender à demanda de água, tendo em vista que os demais cursos d'água que drenam o território são rios intermitentes, com baixas vazões, e, portanto, suscetíveis às secas. Assim, a população, sobretudo das localidades mais ao nordeste do município, na divisa com Ruy Barbosa, se encontra em situação de vulnerabilidade hídrica, já que, nos períodos de estiagem, dependem exclusivamente do abastecimento de água realizado pela água captada de alguns poços, que muitas vezes não atende aos múltiplos usos existentes, a exemplo da agricultura e dessedentação animal.

Associado à garantia de quantidade suficiente para suprir as necessidades básicas tem-se o controle e vigilância da qualidade da água proveniente de soluções alternativas. De acordo

com a Portaria Consolidada nº 5, do Ministério da Saúde, em seu anexo XX, toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente, por meio de sistema ou solução alternativa coletiva, e proveniente de solução alternativa individual, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água.

Nesse sentido, o controle e a vigilância da qualidade das águas oriundas de fontes alternativas de abastecimento necessitam de um monitoramento contínuo, envolvendo agentes comunitários e as próprias famílias por meio de Planos de Segurança de Água (PSA) e atuação ativa e presente da vigilância sanitária do município.

Assim, conhecendo as características da hidrografia e hidrogeologia do município, propõem-se intervenções para promover melhorias nas soluções coletivas de abastecimento de água já existentes, como também propor soluções alternativas individuais, considerando as peculiaridades de cada localidade e a capacidade de pagamento dos usuários.

Na seleção da tecnologia apropriada de tratamento para solução alternativa coletiva, deve-se assegurar a sustentabilidade do sistema, que desempenha papel de suma importância para que seja continuamente produzida água com qualidade adequada e quantidade compatível com as necessidades da população durante o horizonte de planejamento de 20 anos.

A seguir, apresentam-se as alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda das localidades.

#### **16.1.3.1 Alternativas Coletivas de Abastecimento**

O tratamento do tipo simplificado difere do tratamento convencional (ciclo completo) em relação aos seguintes aspectos: etapas relativas ao tratamento, tipos de mananciais que podem utilizar, custo da instalação das infraestruturas e baixa amplitude de qualidade da água.

Considerando a existência de poços tubulares no município, pode-se citar como solução coletiva descentralizada a captação de água em poços, seguida de tratamento adequado e posterior distribuição através de rede para os aglomerados mais remotos, onde o prestador do serviço de abastecimento de água não encontra viabilidade técnica e financeira para abastecimento por meio da rede pública.

Para o tratamento, é indicada a desinfecção precedida de etapa de dessalinização, para os poços que obtiveram um teor de salinidade superior a 0,5‰. O processo físico-químico de dessalinização visa reduzir a salinidade da água para os níveis de potabilidade. Apesar de o dessalinizador ser um equipamento que tem um custo relativamente elevado, isso se justifica pelo fato de que não existam outras alternativas seguras para o tratamento desse tipo de água.

O processo de dessalinização indicado é do tipo Osmose Reversa, no qual a água passa através de membranas osmóticas sintéticas semipermeáveis, dotada de poros microscópicos, responsáveis por reter os sais, os micro-organismos e outras impurezas. Desta forma, o líquido puro se “descola” da solução salgada, ficando separado em outro local.

Entretanto, com essa alternativa se perde muita água – cerca de apenas 40% da água é aproveitada (GURGEL, 2006). Em estudos feitos por Gurgel (2006), uma das alternativas dadas para o reaproveitamento de águas salobras é investir na piscicultura. Espécies de tilápia, peixes típicos de água doce, podem ser cultivadas em ambientes salobres sem apresentar alterações no seu odor ou no sabor.

Ressalta-se ainda que, para manter o equipamento em funcionamento, é necessário um operador para o sistema, recursos reservados para manutenção, e definir a entidade responsável pelo sistema – Prefeitura, Associações – e seus parceiros, com definições claras do dever de cada um. A Figura 106 apresenta um dessalinizador instalado pela Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia (Cerb), nos diversos sistemas simplificados que implanta no interior da Bahia, incluindo o município de Lajedinho.

**Figura 106 – Dessalinizador de água por osmose reversa**



Fonte: Cerb, 2014.

Outra alternativa é investir na irrigação de algumas culturas que toleram níveis mais elevados de salinidade e que podem ser utilizadas na alimentação e engorda de caprinos e ovinos. Um estudo feito pela Emprapa, que avaliou o efeito de diferentes níveis de salinidade da água irrigada na produção de beterraba, revelou que esta cultura apresenta tolerância a níveis elevados de salinidade (CORDEIRO, 1999). Desse modo, em comunidades mais remotas, onde as residências são isoladas, o abastecimento de água nas épocas de estiagem mais severa só é

garantido através de carros-pipa, não sendo viável a implantação de soluções alternativas coletivas, apenas as alternativas individuais de abastecimento de água, com o objetivo de aumentar a oferta hídrica e garantir a qualidade da água consumida.

### **16.1.3.2 Alternativas Individuais de Abastecimento**

Como solução individual de abastecimento, tem-se a captação de água de chuva. Como preconiza a Fundação Konrad Adenauer (2006),

a captação e o manejo de água de chuva como água potável ou para uso na agricultura não é uma ideia nova, mas está sendo largamente ignorada pelos planejadores públicos e a iniciativa privada por não ser considerada tão atraente como os megaprojetos de abastecimento de água (FUNDAÇÃO KONRAD ADENAUER (2006).

Nesse sentido, a captação de água de chuva, se introduzida em larga escala, pode aumentar consideravelmente o abastecimento existente de água a um custo relativamente baixo, e passar para as comunidades a responsabilidade de gerenciar seu próprio abastecimento de água em regiões semiáridas (FUNDAÇÃO KONRAD ADENAUER, 2006).

Neste cenário, a captação de água de chuva torna-se bastante atraente para ser adotada como uma solução individual de abastecimento no município de Santa Cruz da Vitória, tendo em vista que é aplicável em áreas de grande pluviosidade, ou em casos extremos, em áreas de seca onde se procura acumular água da época chuvosa para o período de estiagem com o propósito de garantir, água para beber e cozinhar. A adoção dessa tecnologia para o abastecimento contribui para um maior aproveitamento das águas e maior redução na utilização de energia (FUNASA, 2015).

No entanto, um dos principais fatores que alteram a qualidade da água oriunda das chuvas é no manejo dos dispositivos de captação (telhados, calhas e superfícies de escoamentos), que permitem a entrada de contaminantes, tanto biológicos como físico químicos. Ademais, poeira, sujeira, fezes de animais e folhas de árvores podem, além de contaminar a água com microrganismos nocivos à saúde, conferir sabores e odores desagradáveis à mesma (AMORIM e PORTO, 2004).

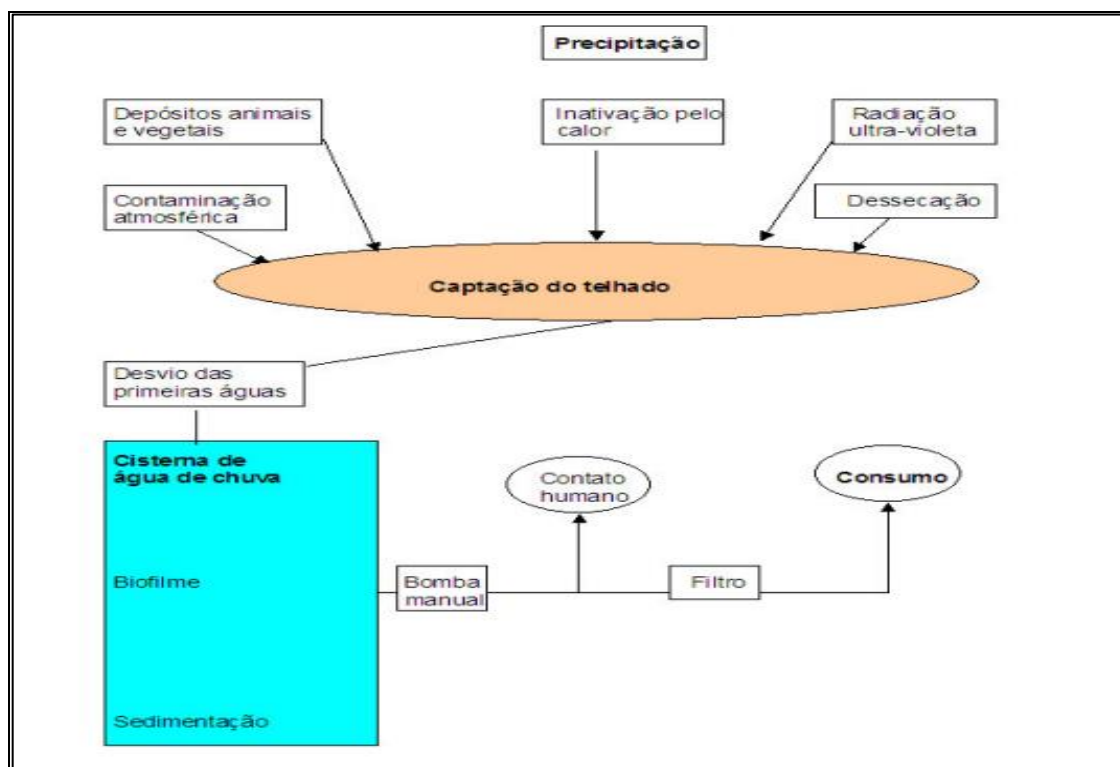
Além do exposto, outros fatores também propiciam a contaminação da água, como a construção de cisternas próximas a fossas rudimentares e esgotos a céu aberto, a falta de conservação e manejo adequado das mesmas, tampas inadequadas, problemas de rachaduras e uso de cordas e baldes para tirar a água da cisterna, de forma que vários microrganismos, não

só do grupo coliformes totais e fecais, mas também outras bactérias como *Pseudomonas Aeruginosa*, podem estar presentes na água (RUSKIN, 1988 *apud* AMORIM e PORTO, 2004).

Nesse contexto, para garantir água de beber própria para consumo humano, precisa-se de uma estratégia ampla que considere os riscos e o manejo dos mesmos em todas as etapas desde a captação, armazenamento, tratamento e distribuição até o consumo, colocando barreiras sanitárias para evitar e minimizar a contaminação da água da chuva, mesmo antes desta entrar na cisterna e no momento de sua retirada (GNADLINGER, 2007). Assim, a qualidade da água da chuva captada em cisternas depende da pureza da atmosfera, dos materiais usados para construir a área de captação e das impurezas depositadas na superfície do telhado –onde a exposição a raios ultravioletas, calor e dessecação no telhado já eliminam grande parte de bactérias nocivas –, das calhas e bicas – que conduzem a água para a cisterna –, da maneira como se tira a água da mesma, do contato humano e do tipo de tratamento antes do consumo.

A Figura 107 exhibe uma sequência de possível contaminação e tratamento de um sistema familiar de captação de água de chuva.

**Figura 107 – Sequência de possível contaminação e tratamento de um sistema familiar de captação de água de chuva**



Fonte: Gnadlinger (2007) adaptado segundo Spinks *et al* (2003).

Conforme Gnadlinger (2007), nas Diretrizes de Qualidade de Água de Beber da OMS (WHO, 2003) esta abordagem chama-se de PSA - Plano de Segurança de Água que existe em

sistemas de fornecimento grandes (como adutoras) e sistemas de fornecimento menores para comunidades e famílias em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Assim, os objetivos de um PSA são minimizar a contaminação de fontes de água, promover a redução ou a remoção de contaminação por meio de processos de tratamento e prevenir a contaminação durante armazenamento, distribuição até o momento do consumo.

Desse modo, os impactos das principais fontes de contaminação como pássaros, pequenos animais e sujeiras oriundas dos telhados podem ser minimizados por medidas simples, segundo as especificações da OMS:

As calhas devem ser limpas regularmente, galhos de árvores pendentes devem ser diminuídos ao máximo porque podem ser uma fonte de poluição e facilitar o acesso à área de captação para pássaros e pequenos animais;

Os canos de entrada das cisternas devem contemplar coadores/filtros de lixo de folhas.

Recomenda-se instalar nas cisternas suportes “desviadores” para eliminar o primeiro fluxo, que não deixam entrar no tanque de armazenamento da água potável, a água da chuva inicial que lava o telhado (20–25 litros), que deve ser destinada para usos menos nobres, a exemplo da irrigação de pequenas hortas. Na ausência desses suportes recomenda-se usar bicas separáveis, que podem fazer o mesmo efeito (WHO, 2003).

Uso de bomba manual em substituição de balde a fim de evitar o contato do balde e da corda, muitas vezes sujos, com a água da cisterna.

Desse modo, a captação de água de chuva deve ser realizada conforme alguns procedimentos básicos construtivos – existência de área de captação, calhas e tubulações, tanque de armazenamento, tratamento da água e forma de distribuição – e procedimentos operacionais – descarte nos primeiros minutos de chuva. Todos esses cuidados visam obter água em boas condições de consumo de acordo com o uso destinado.

Deve-se apostar nas soluções individuais, não apenas para atender a demanda da zona rural, mas também para complementar a demanda nas áreas urbanas atendidas por sistemas de abastecimento convencional ou por soluções alternativas coletivas, visto que esse tipo de tecnologia, sobretudo captação de água de chuva, oportuniza o aproveitamento das águas para usos menos nobres – a exemplo, irrigação de plantas, lavagem de roupas, limpeza de veículos, evitando assim a utilização de água potável, que passam por um tratamento convencional, para usos menos nobres –, além da contribuição na drenagem das águas pluviais.

A utilização da técnica de retenção das águas de chuva no próprio terreno colabora na redução da contribuição das águas oriundas dos lotes impermeabilizados nos sistemas públicos

de drenagem. Isso, em longo prazo, pode significar um grande benefício para o município, visto a diminuição das vazões de cheia nas vias públicas, caso a captação de água de chuva seja implementada em todas as novas construções que venham a impermeabilizar os solos do município.

O abastecimento de cisternas com água proveniente de carros-pipa não é recomendado, visto que, embora possa minimizar o problema da disponibilidade de água, torna-se uma fonte potencial de contaminação por fatores ligados à origem da água, pela vulnerabilidade a que a água está exposta, durante o transporte e pelas condições de higiene e limpeza dos carros (AMORIM; PORTO, 2004). Esse tipo de solução deve ser utilizado em momentos emergências, onde a abastecimento contínuo esteja comprometido por questões de força maior.

Outra alternativa individual de abastecimento é a utilização de cacimba. De acordo com estudo realizado pela Fundação Konrad Adenauer (2006), a cacimba é um poço raso com diâmetro de até 2 metros, coberto com uma tampa de madeira ou cimento e com um carretel ou uma bomba manual para retirar a água, podendo também ser construído com anéis pré-moldados ou blocos de cimento, 30 metros distante e acima de foco de poluição como fossas, sumidouros, currais, esterqueiras, dentre outros. Além disso, recomenda-se que os três primeiros metros da base do poço devem ser revestidos com alvenaria a fim de evitar contaminações e a construção de uma laje sobre o poço para garantir sua segurança e higiene. Assim, o poço pode fornecer água para abastecimento humano, animal e uso agrícola dependendo da qualidade e quantidade da água do lençol freático.

As cacimbas também podem ser construídas dentro do leito de riachos ou rios, no qual, se perfura um buraco de 2 x 2m até encontrar um veio d'água. Para evitar que a areia do leito do riacho caia na escavação, se levanta em torno uma parede de tijolos ou anéis de concreto até pouco abaixo do nível superior do leito do riacho. Esta murada é então coberta com uma laje de concreto, deixando só uma abertura de 50 x 50cm como acesso e para a retirada da água. Esta abertura é coberta com uma tampa ou somente com galhos e gravetos para que, durante as primeiras trovoadas no início do período chuvoso, a água da chuva possa começar a encher por cima esta cisterna-cacimba. Após a estação chuvosa, as reservas dos veios subterrâneos estão reabastecidas e o sistema passa a funcionar como poço.

#### 16.1.4 Previsão de eventos de emergência e contingência

Toda atividade com potencial de gerar uma ocorrência atípica cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de





terceiros, devem ter, como atitude preventiva, um planejamento para ações de emergências e contingências. A Lei Federal nº 11.445/07 estabelece que ações para emergências e contingências devem fazer parte da abrangência mínima do plano de saneamento básico. Conceitualmente, contingência é a possibilidade de uma eventualidade acontecer ou não, e emergência é a ocorrência dessa eventualidade, ou seja, o surgimento de uma situação crítica.

Para minimizar a probabilidade de ocorrência dessas eventualidades, um plano de ações de atendimento para situações de emergência e contingência deve ser feito, visando à mitigação dos efeitos de acidentes em qualquer um dos serviços de saneamento básico, de forma a garantir a segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com esses serviços. Para isso, é necessário estabelecer formas de atuação rápidas e eficientes dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, realizadas por equipes especializadas. Havendo ocorrências atípicas que extrapolem a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de equipamentos, materiais e mão de obra para evitar que a segurança e a continuidade operacional dos sistemas de saneamento básico sejam comprometidas ou paralisadas.

As ações para emergência e contingência serão tomadas pelo Poder Público, verificando situações de risco e/ou perturbação da ordem e saúde pública, que possam causar dano ao meio ambiente. Os acidentes ocorridos devem ser documentados, para formação de um histórico. Assim, será possível verificar recorrências dos eventos, além de condutas e procedimentos que possam ser aprimorados, e gradualmente reduzir o número de ações emergenciais.

O abastecimento de água para consumo humano se destaca como a principal atividade do saneamento básico, em termos de essencialidade quanto à impossibilidade de funcionamento. Eventuais faltas de água e interrupções no abastecimento podem ocorrer, por manutenção do sistema, eventualidades, problemas de contaminação, falhas no sistema, dentre outros previstos em lei.

Todas as etapas do sistema de abastecimento de água (captação, tratamento, adução, distribuição e consumo de água potável) são vulneráveis às contaminações acidentais ou mesmo intencionais, podendo causar a interrupção e a paralisação do sistema, e colocar em risco a saúde e o bem-estar das populações abastecidas. Substâncias e compostos diversos, dissolvidos ou em suspensão, bem como organismos patogênicos, podem ser encontrados na água, com as consequências descritas no Quadro 34.

**Quadro 34 – Consequências das substâncias, compostos, organismos na água**

<b>Substâncias, composto e organismos</b>	<b>Consequências</b>
Substâncias calcárias e magnesianas	Tornam a água dura
Substâncias ferruginosas	Mudam a cor e as características da água
Partículas finas do terreno	Responsáveis pela turbidez da água
Substâncias laminadas (algas)	Modificam o cheiro e sabor da água
Organismos patogênicos transmitidos pelo homem, (vírus, bactérias, protozoários e helmintos)	Causam as doenças de contaminação fecal: cólera, disenteria bacilar, amebíase, febres tifoides e paratifoide, poliomielite, hepatite A, leptospirose, gastroenterites etc.
Vetores cujo ciclo biológico, na fase larvar, ocorre na água	Transmitem doenças como a Malária, Dengue, Febre Amarela etc.
Poluentes químicos e radioativos: esgotos industriais e de mineração, agrotóxicos, pesticidas etc.	Torna a água imprópria para o consumo

Fonte: PMSB – Imbituba (2012).

Os casos das doenças constatadas deverão ser documentados e informados nos sistemas de informações disponíveis no âmbito municipal, estadual e federal. Notas técnicas deverão ser elaboradas pelo município, com base nos dados recebidos para se fazer uma divulgação ampla para órgãos de imprensa, população e serviços de saúde.

Na ocorrência de um surto epidêmico de doenças relacionadas com a água, a partir da constatação do mesmo, a investigação epidemiológica minuciosa deve acontecer com o intuito de definir as principais causas do problema, assim como os reservatórios de agentes infecciosos, os hospedeiros, as fontes de infecção e os mecanismos de transmissão.

Quando o surto for circunscrito a um pequeno foco, será necessário considerar que a contaminação da água tenha ocorrido em cisternas e caixas d'água, as quais devem ser sempre vedadas, para funcionarem como reservatórios estanques, e inspecionadas em intervalos regulares para limpeza e desinfecção.

O controle de qualidade da água é da competência dos órgãos de vigilância sanitária, enquanto os poluentes químicos e radioativos são controlados pela vigilância ambiental.

No caso de escassez ou de contaminação dos recursos hídricos, a depender de quão crítica é a situação, pode ser necessária à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos. Segundo o Art. 46 da Lei Federal nº 11.445, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Para suprir a população da quantidade mínima necessária de água, deve-se fazer um abastecimento emergencial, através de coleta de água tratada em pontos distantes, e a transportar em carros pipas até os depósitos locais, sendo distribuída para a população. Os

pontos de suprimento de água devem fornecer água de boa qualidade e a água pode e deve ser desinfetada, durante o transporte.

Quanto às redes de distribuição, os riscos de contágio da água na tubulação pela água existente no lençol freático, estão sempre presentes, pois não existem redes de distribuição absolutamente estanques. Para que a água do freático adentre na tubulação danificada, é necessário que a pressão hidrostática do freático supere a da rede de distribuição, provocando uma inversão do gradiente de pressões. Essa situação ocorre nas interrupções do fluxo de água potável.

Quando a falta de água é consequência de falta de energia elétrica, sistemas de geração autônoma de energia em elevatórias estratégicas podem solucionar o problema. Os procedimentos a serem adotados em caso de acidente ou desastre estão descritos a seguir:

- ✓ Colocar a rede novamente em condições de uso, no mais curto prazo possível;
- ✓ Mapear soluções alternativas coletivas e individuais quanto a sua vulnerabilidade;
- ✓ Avaliar a situação de mananciais e bacias hidrográficas afetadas e que possam ser usadas alternativamente para atender a população afetada;
- ✓ Realizar diagnóstico da qualidade da água para consumo humano, o qual, devido ao caráter emergencial, deverá priorizar as análises de cloro residual e *E. coli* ou coliformes termotolerantes;
- ✓ Avaliar a necessidade de aumentar a concentração de cloro residual e elevar a pressão do sistema de abastecimento de água;
- ✓ Indicar a utilização de soluções alternativas de abastecimento, no caso de os mananciais normalmente utilizados terem sido contaminados por substâncias perigosas;
- ✓ Utilizar equipamentos portáteis, em caráter provisório, enquanto se providencia a recuperação dos sistemas de abastecimento;
- ✓ Utilizar das Unidades de Engenharia do Exército, as quais são equipadas com aparelhagem portátil de filtração sob pressão e de cloração da água e tem todas as condições para apoiar os órgãos locais de Defesa Civil, quando solicitado.
- ✓ Monitorar em conjunto com os órgãos/instituições de meio ambiente o processo de limpeza e recuperação de áreas afetadas por produtos químicos, utilizando sempre equipamentos de proteção individual, para evitar acidentes toxicológicos.
- ✓ Na existência de áreas caracterizadas por contaminação química restringir o acesso por parte da população na área afetada, pois algumas substâncias químicas reagem com a



água e formam gases e vapores tóxicos, sem cor nem odor, mais densos que o ar que se acumulam nas zonas baixas, onde as pessoas respiram;

O Quadro 35 apresenta alternativas para evitar a paralisação do sistema de água de acordo com sua ocorrência, origem e suas respectivas ações de emergência e contingência.



**Quadro 35 – Alternativas para evitar a paralisação do sistema de água**

Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Falta de água generalizada	Inundação na captação de água bruta danificando equipamentos e/ou estrutura Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica na ETA Vazamento de cloro nas instalações de tratamento Qualidade inadequada da água dos mananciais Ações de vandalismo	Verificação de plano de ação (intervenção propostas) às características da ocorrência Comunicação à população, instituições e autoridades Comunicação à polícia Comunicação à concessionária de energia elétrica' Descolamento de caminhões pipas Controle da água disponível em reservatórios Reparo das instalações danificadas Implementação de rodízio de abastecimento
Falta de água parcial	Deficiências de água nos mananciais em período de estiagem Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água Interrupção do fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada Danificação de estruturas de reservatório e elevatórias de água tratada Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada Ações de vandalismo	Verificação de plano de ação (intervenção propostas) às características da ocorrência Comunicação à população, instituições e autoridades Comunicação à polícia Comunicação à concessionária de energia elétrica Descolamento de caminhões pipas Reparo das instalações danificadas Transferência de água entre setores de abastecimento
Contaminação da água	Contato da água com produtos químicos tóxicos Presença de micro-organismos patogênicos devido à falta de eficiência no tratamento de esgotos Contato com contaminantes físicos	Comunicar a população, instituições e autoridades. Descolamento de caminhões pipas Controlar o nível de água nos reservatórios Eficiência no tratamento de esgotos Proteção dos mananciais

## 16.2 Alternativas para a Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Durante os eventos participativos, foi possível observar as principais soluções propostas pela sociedade civil do município para esta componente, exibidas no Quadro 36:

**Quadro 36 – Principais soluções apresentadas pela sociedade nos eventos setoriais**

ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
Soluções	Classificação	
	Estrutural	Estruturante
Construção de banheiros com fossa séptica ou outra tecnologia individual adequada	X	X
Construção de fossa séptica	X	
Tratamento adequado para que a água seja reutilizada	X	X

Fonte: PISA, 2019.

E possível perceber que, para a população do município de Lajedinho, houve predominância de soluções do tipo estrutural, a exemplo de construção de banheiros e de fossas sépticas, e tratamento adequado do esgoto e sua reutilização. As ações estruturantes, apesar de não indicadas diretamente, são fundamentais para que as estruturais propostas possam ser bem executadas. Nesse sentido, é fundamental que as ações estruturais e estruturantes sejam desenvolvidas de maneira simultânea. Nos tópicos a seguir, serão apresentadas as alternativas técnicas, contando com a contribuição dos diferentes olhares que compõem o PMSB.

Pela grande deficiência nos serviços de esgotamento sanitário no município de Lajedinho, tanto a população urbana quanto a rural requerem atenção especial.

Na Sede do município, não existe um sistema de esgotamento sanitário estruturado, apenas uma pequena rede coletora concentrada no lado direito do rio Saracura, que encaminha os efluentes dos domicílios para a rede de macrodrenagem, sem tratamento. Ainda existe o sistema de coleta e tratamento, que atende somente aos domicílios do loteamento Maria Helena. A maioria dos domicílios do município utiliza fossas rudimentares para lançamento de esgoto doméstico.

Apesar de existir ETE, é importante destacar que, devido às características de ocupação do solo de forma menos adensada, se acredita ser muito mais adequada a implantação de soluções individualizadas de ecossaneamento para os domicílios de as outras áreas do município do que a implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto. Portanto, deverão ser realizados investimentos para a adoção de soluções em ecossaneamento, disponibilização

de assistência técnica para a população, realização de atividades de capacitação técnica e zoneamento, com indicativo de tipo de tecnologia a ser utilizada por áreas, entre outros.

Por outro lado, caso a adoção de um sistema de coleta e tratamento por rede geral seja escolhido como melhor solução para uma das localidades, deverá ser incluído no projeto a etapa de destinação para reuso agrícola depois do tratamento em ETE.

#### 16.2.1 Alternativas técnicas de tratamento de esgotos sanitários

O município de Lajedinho apresenta problemas relacionados com a falta de esgotamento sanitário, tanto na zona urbana quanto na zona rural. Portanto, torna-se imprescindível o desenvolvimento de alternativas técnicas de engenharia para o esgotamento sanitário que se ajustem à realidade local, a custos compatíveis com a capacidade de pagamento e suficientes para que sejam adequadamente operadas e mantida a infraestrutura dos serviços de esgotamento sanitário disponibilizada para a comunidade, bem como sejam ambientalmente adequadas e apresentem boa aceitabilidade da população.

As soluções em esgotamento sanitário podem ser realizadas por sistemas coletivos de coleta, baseados em redes transportando esgotos diluídos, ou por soluções individuais, a exemplo das fossas sépticas, fossas rudimentares, entre outras soluções que serão apresentadas no item 16.2.3, fundamentais para garantir saúde pública e qualidade ambiental.

Diversas técnicas podem ser empregadas para o tratamento de esgotos com sucesso, porém os custos de aquisição de equipamentos, os insumos utilizados e o elevado custo de manutenção dos sistemas inviabilizam sua implantação em pequenos municípios, principalmente no meio rural, onde a população se encontra dispersa (SILVA e ROSTON, 2010). As tecnologias indicadas para o município levaram em consideração os requisitos de implantação, operação e eficiência, como a remoção de DBO e coliformes fecais.

Uma das particularidades do semiárido consiste em haver rios intermitentes, o que significa que a disponibilidade natural de vazão para diluição dos esgotos é muito baixa ou nula. Pela falta de opção de manancial alternativo, a escassez de água pode ser vista como um risco de potencial elevado à saúde pública. Por isso, o lançamento de efluentes nessas circunstâncias deve ser visto com cautela ou mesmo descartado. A situação ideal seria destinar o esgoto tratado, por exemplo, para irrigação de culturas, ou fazer a infiltração dos efluentes no solo.

No caso de Lajedinho, município situado no semiárido e que não dispõe de cursos d'água perenes ou regularizados para o lançamento dos efluentes domésticos tratados, deve-se

estimular o aproveitamento dos nutrientes dos efluentes, podendo ser usados para irrigação de culturas perenes, onde os frutos não entram em contato com solo, e/ou em culturas que terão processamento industrial após colheita. Além disso, o conceito do reuso de efluentes pode ser implementado no âmbito das soluções individuais.

Portanto, independente da lógica adotada para o esgotamento sanitário, sistemas alternativos coletivos e/ou soluções individuais de tratamento de esgotos, é necessário buscar a implantação do reuso para fechamento dos ciclos dos nutrientes e do uso eficiente dos recursos hídricos e mananciais.

#### 16.2.2 Sistemas alternativos coletivos de tratamento de esgotos

Para as localidades onde existem adensamento populacional e delimitação de ruas, recomenda-se implantar sistemas/soluções coletivas, que consistem na implantação de rede coletora com sistema separador absoluto, onde o esgoto doméstico fica completamente separado das águas pluviais, sendo posteriormente encaminhado para uma unidade de tratamento, que poderá ser única (centralizada) ou poderá conter sistemas descentralizados.

Em relação à disposição final do efluente tratado, pode-se optar pelo reuso agrícola, pelo lançamento em corpo receptor ou pela infiltração no solo. Porém, o mais adequado em longo prazo é o reuso agrícola.

##### ✓ Sistema de lagoas de estabilização

Considera-se que o sistema de lagoas de estabilização seja uma alternativa adequada às características do município, principalmente para as localidades com menor número de habitantes e grandes áreas para cultivo, o que resulta em menor vazão. Esse tipo de sistema é composto por unidades anaeróbia e facultativa, que são responsáveis pela remoção de matéria orgânica. Outra unidade responsável pela remoção de patógenos é chamada lagoa de maturação.

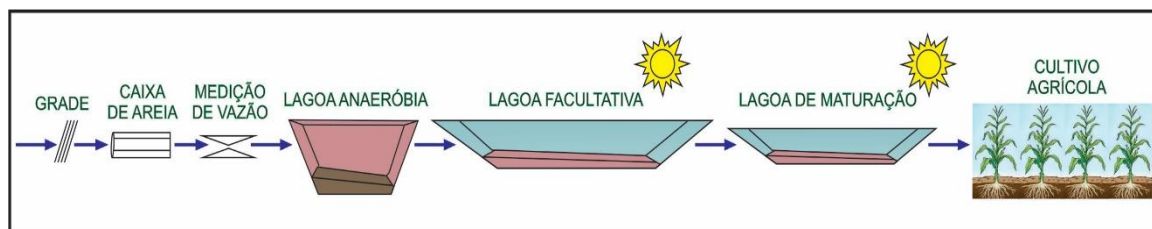
As lagoas possuem pequenas profundidades e são construídas no solo com fundo compactado e impermeabilizado apresentando simplicidade construtiva e operacional, baixo custo, ausência de equipamentos mecânicos e eficiência satisfatória. Entretanto, se comparadas com outros processos de tratamento, as lagoas apresentam, como desvantagens, necessidade de maiores áreas e instalação em local afastado de moradias devido à produção de gases fétidos durante a etapa anaeróbia (CAMPOS, 1999).

A Figura 108 apresenta o esquema típico de uma ETE que emprega o sistema de lagoas como forma de tratamento. Destaca-se que, além das três tipologias de lagoas, é incluída uma



etapa de tratamento preliminar composta por grades, que têm a função de remover sólidos grosseiros, seguida de caixa de areia (remover areia), medidor de vazão.

**Figura 108 – Esquema de ETE composta por lagoa de estabilização**



Fonte: VON SPERLING, 1996.

Segundo Jordão e Pessoa (2011), as lagoas devem cumprir dois objetivos principais: a proteção ambiental e, nesse caso, tem-se em vista principalmente a remoção de DBO; e a proteção da saúde pública, visando à remoção de organismos patogênicos. Esse tipo de sistema apresenta eficiência de 80 – 85% na remoção de DBO, 70 – 80% de sólidos em suspensão, 40 – 66% na remoção de nitrogênio e remoção >40% de fósforo (JORDÃO E PESSÔA, 2011). Já a eficiência de remoção de ovos de helminto varia de 93,45 – 99,9998% (1,38 a 5,89 unidades logarítmicas), a depender do tempo de detenção hidráulica.

Destaca-se, ainda, que as lagoas de estabilização têm outro campo de aplicação importante, que é a preparação do efluente para uso em agricultura, conforme esquema da Figura 108. Diretrizes recentes da Organização Mundial de Saúde estabelecem que a qualidade microbiológica de efluentes tratados usados em irrigação de culturas consumidas cruas, bem como em campos esportivos ou parques públicos, deve ser inferior a 1000CF/100ml como média geométrica, e indicam que uma série de lagoas de estabilização pode alcançar esta qualidade microbiológica nos casos em que existem grupos de trabalhadores, consumidores ou público expostos (JORDÃO e PESSÔA, 2011).

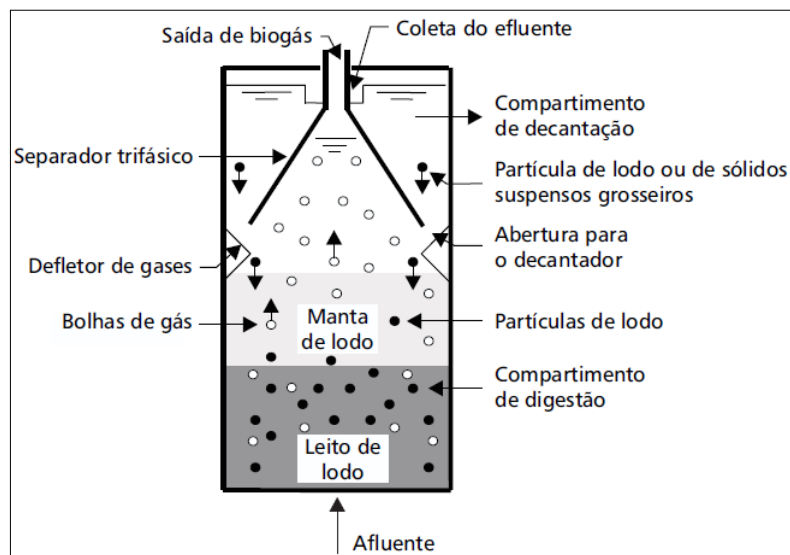
✓ Reator UASB e pós-tratamento com lagoas de estabilização

Outra tipologia de tratamento, mais indicada para as localidades com maior geração de esgoto, são os reatores anaeróbios de fluxo ascendente e manto de lodo, em inglês *Upflow anaerobic sludge blanket reactor* (UASB), incluindo a etapa de tratamento preliminar (gradeamento e caixa de areia). No entanto, o efluente desse reator ainda requer um pós-tratamento, principalmente para complementar a remoção da matéria orgânica, dos nutrientes e dos microrganismos patogênicos (CHERNICHARO, 2007).

O reator UASB é capaz de desempenhar as funções de um decantador primário, um reator biológico, um decantador secundário e, ainda, um digestor de lodo. Portanto, são

unidades que realizam, primordialmente, a redução da matéria orgânica carbonácea. Uma característica importante em seu funcionamento é a separação das fases sólida, líquida e gasosa, como mostra a Figura 109.

**Figura 109 – Representação esquemática do reator UASB**



Fonte: CAMPOS, 1999.

Segundo Von Sperling *et al* (1996), o UASB apresenta eficiência típica na remoção de DBO na faixa de 60 – 80%, 10 – 25% de nitrogênio e 10 – 20% de fósforo. Já em relação aos coliformes, o sistema é capaz de remover até uma casa logarítmica (40 – 90%).

Quando combinado à lagoa de polimento, o sistema apresenta eficiência de 80-85% na remoção de DBO, 70 – 80% de sólidos em suspensão, 40 – 66% na remoção de nitrogênio e remoção >40% de fósforo (JORDÃO E PESSÔA, 2011). Caso seja implantada lagoa de maturação, a eficiência na remoção de ovos de helminto varia de 93,45 – 99,9998% (1,38 a 5,89 unidades logarítmicas) a depender do tempo de detenção hidráulica, conforme apresentado esquematicamente na Figura 109.

O efluente é distribuído uniformemente pelo fundo do reator, ascendendo até a parte superior, de onde é coletado após percorrer a trajetória do fundo ao topo. O processo se inicia no fundo do reator, nas zonas do leito e do manto de lodo, onde ocorre o processo de digestão anaeróbia. Os gases produzidos no processo são direcionados pelo defletor de gases para o separador trifásico, sendo liberados para a atmosfera ou coletados por sistema específico de reaproveitamento. O separador trifásico promove ainda a separação de partículas de lodo ou sólidos grosseiros que foram carregadas pelo fluxo ascendente do reator, as quais retornam ao

fundo do reator por sedimentação. Por fim, a coleta do efluente é realizada na parte superior, de onde deve seguir por canais de coleta para a unidade seguinte.

Atualmente, o reator UASB tem sido adotado em muitas estações de tratamento de efluentes no Brasil. Segundo Chernicharo (2007), mais de 400 reatores UASB estão em operação em estações de tratamento dos estados brasileiros, com destaque para o Paraná, Bahia, Minas Gerais e Distrito Federal. Porém, existem limitações associadas ao UASB, assim como à maioria das tecnologias. O Quadro 37 apresenta as vantagens e limitações desse reator.

**Quadro 37 – Vantagens e limitações do reator UASB**

Vantagens	Limitações
Baixa demanda de área	Possibilidade de geração de maus odores, quando não operados adequadamente
Baixo custo de implantação/operação quando comparado aos reatores aeróbios com aeração forçada	
Baixa produção de lodo	Baixa tolerância de cargas tóxicas
Baixo consumo de energia	
Satisfatória eficiência na remoção da DBO	
Rápida repartida depois de paralisações	Necessidade de pós-tratamento (não remove nutrientes e organismos patogênicos)
Concentração alta do lodo excedente, facilitando a desidratação	

Fonte: CHERNICHARO, 2007.

Embora o UASB seja uma unidade eficiente na remoção do material orgânico e dos sólidos em suspensão, a qualidade da água residuária pode não ser compatível com os padrões legais ou a qualidade desejada para o efluente final. Existem diversas tipologias de soluções de tratamento que podem ser combinadas ao UASB, sendo as lagoas de polimento uma opção bastante vantajosa, conforme ilustrado na Figura 110.

**Figura 110 – Fluxograma típico de um sistema de tratamento com reatores UASB seguidos por sistema de lagoas**



Fonte: SPERLING, 1996 e CHERNICHARO, 2007. Adaptado.

Uma lagoa alimentada com efluente digerido no reator UASB receberá uma carga orgânica baixa, tendo, portanto, uma demanda de oxigênio reduzida. Conseqüentemente, na lagoa de polimento, a penetração da luz solar será profunda, acelerando a fotossíntese e a



produção de oxigênio para oxidação do material orgânico (VAN HAANDEL e LETTINGA, 1994).

Os efluentes tratados provenientes da lagoa de polimento ou lagoa de maturação (caso esta seja incluída no tratamento) poderão ser encaminhados para corpo receptor, aproveitados em cultivos agrícolas compatíveis com a qualidade final, ou infiltrados no solo. A escolha da destinação final depende de uma série de fatores como nível do lençol freático, tipo de solo, qualidade do efluente, entre outros.

O efluente tratado possui elevadas concentrações de nutrientes como nitrogênio e fósforo, advindos da urina humana, que tem um grande potencial de melhoria da fertilidade do solo. Segundo Andrade Neto (1991), ao serem utilizados na agricultura, os efluentes tratados são estabilizados pelo sistema solo-microrganismos-plantas, fornecendo nutrientes (N, P e K) para as plantas que os utilizam no seu processo de crescimento, refletindo: na elevação da qualidade das culturas; na promoção da qualidade ambiental; no atendimento às necessidades de subsistência humana; e na geração de benefícios econômicos, desde que sejam asseguradas as recomendações da Organização Mundial de Saúde.

Para os distritos de Itamotinga, Maniçoba, Junco e a zona rural da Sede de Lajedinho, a utilização do lodo na agricultura se apresenta como uma boa alternativa, devido à quantidade de áreas agricultáveis presentes nos arredores destes distritos, desde que adotados todos os cuidados necessários para evitar a contaminação da pessoa responsável por manipular o lodo, bem como do alimento gerando um problema de saúde pública.

Caso opte em lançamento no corpo receptor, será necessário avaliar se o efluente atende os padrões de lançamento da Portaria 430/2011 e se o corpo receptor tem capacidade de autodepuração e vazão para recebê-lo. Na opção de infiltração no solo, devem-se avaliar o nível do lençol freático e o tipo de solo (permeabilidade, compacidade) para averiguar se essa opção tem viabilidade técnica e ambiental.

O município de Lajedinho pertence à Bacia do Rio Paraguaçu, porém, seu território é formado por três importantes sub-bacias: as bacias dos rios Utinga, Saracura e Jacupiranga. Destes, somente o rio Utinga apresenta perenidade, o rio Saracura e Jacupiranga são considerados rios intermitentes, que não apresentam vazão em épocas de baixa pluviosidade e não ocorre contribuição do escoamento subterrâneo.

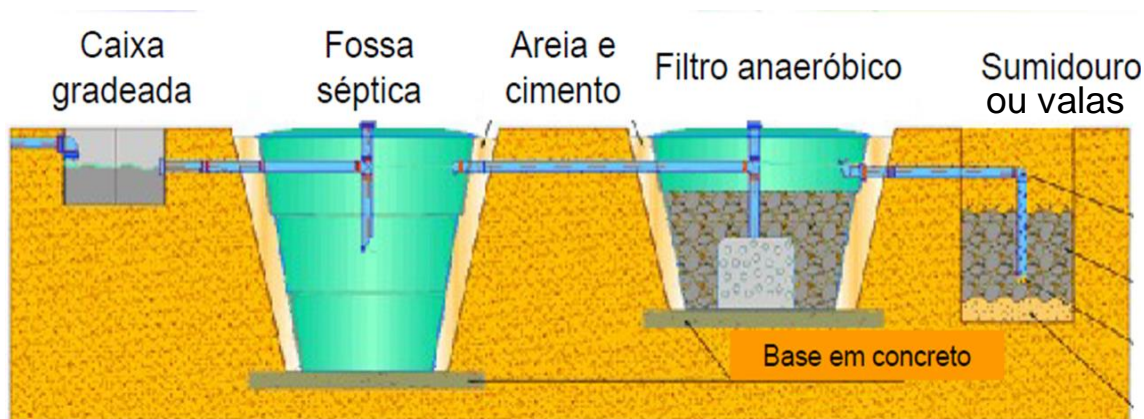
No caso da sub-bacia do rio Utinga, além dos conflitos para uso da água para irrigação, observa-se a limitação de disponibilidade hídrica e a baixa capacidade de diluição de efluentes em seus cursos d'água como fatores de geração de conflitos entre os usuários. Desse modo, o

aproveitamento dos nutrientes dos efluentes domésticos em algumas culturas agrícolas poderá ser uma alternativa viável, sobretudo para as localidades próximas a esse manancial.

- **Tanque Séptico e Filtro Anaeróbio**

Esse sistema pode ser empregado para atender mais de uma família, ou seja, compartilhado com as residências próximas, sendo viável a contribuição de até 500 pessoas. Por isso, torna-se mais indicado para localidades rurais com população não superior a 500 habitantes e que possuem aglomerações de residências, como é o caso dos aglomerados existentes principalmente nas localidades Arrecifes e Simpatia, caso seja escolhido adotar sistema coletivo. A Figura 111 apresenta um esquema típico do sistema proposto.

**Figura 111 – Esquema do sistema proposto**



Fonte: SAMAE/POMERODE/SC, 2015.

No tanque séptico (fossa séptica), ocorre o fenômeno de decantação com sedimentação e flotação. Ele pode ser de câmara única, de câmaras em série ou de câmaras sobrepostas com formato cilíndrico ou prismático retangular. Nos tanques de câmara única, os fenômenos ocorrem em uma mesma unidade; nos tanques de câmaras em série, embora os fenômenos ocorram em todas as unidades, a primeira favorece a digestão e a segunda, a decantação; e nos tanques de câmaras sobrepostas, a superior favorece apenas a decantação, e a inferior funciona como digestor e acumulador de resíduos (CAMPOS, 1999).

Os tanques sépticos têm a construção e operação simples, com armazenamento do resíduo gerado no tratamento (lodo) e remoção em períodos de meses ou anos. Em contrapartida, seu efluente possui, ainda, elevada concentração de patógenos e de matéria orgânica dissolvida (CAMPOS, 1999).

Após o tanque séptico, pode ser instalado um filtro anaeróbio para aumentar a eficiência do tratamento. Esse filtro consiste em uma câmara preenchida com brita ou outro material inerte servindo de suporte para que os microrganismos fiquem aderidos, tendo no seu leito um elevado

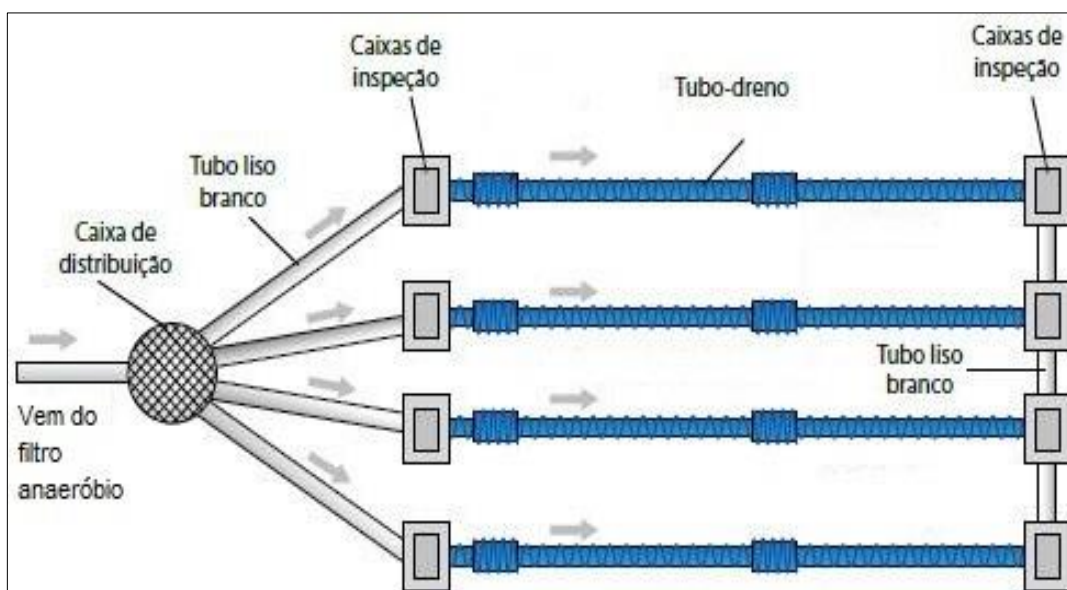
grau de vazios. Como vantagens, destaca-se a capacidade de remoção de matéria orgânica dissolvida, boa resistência às variações de vazão afluente com baixa perda dos sólidos biológicos, construção e operação muito simples, e podem ser utilizados para esgotos concentrados ou diluídos (ANDRADE NETO *et al*, 1999).

O filtro anaeróbio, quando precedido de tanque séptico, possui remoção de  $DBO_{5,20}$  situada entre 40 e 75% segundo a NBR 13.969/1997. Os valores aqui mencionados referem-se a unidades dimensionadas de acordo com a normalização brasileira vigente e variam conforme as condições de operação, como temperatura, manutenção, entre outros.

Após o filtro anaeróbio, segundo a NBR 13.969/1997, podem ser utilizados sumidouros, valas de infiltração, entre outros. A adoção de valas de infiltração é adequada para disposição final do efluente líquido em locais com boa disponibilidade de área para sua instalação e com remota possibilidade presente ou futura de contaminação do aquífero. Segundo a mesma NBR, não é recomendado o uso de vala de infiltração onde o solo é saturado de água e, na medida do possível, deve ser adotado o sistema de aplicação intermitente para melhorar a eficiência de tratamento e durabilidade do sistema de infiltração.

As valas são constituídas de caixa de distribuição, caixas de inspeção, tubulações perfuradas inferiores para distribuir o efluente sobre leito biológico filtrante, conforme apresentado na Figura 112. A percolação do líquido através do solo permitirá a mineralização dos esgotos, antes que eles se transformem em fonte de contaminação das águas subterrâneas e de superfície.

**Figura 112 – Esquema típico de vala de infiltração**



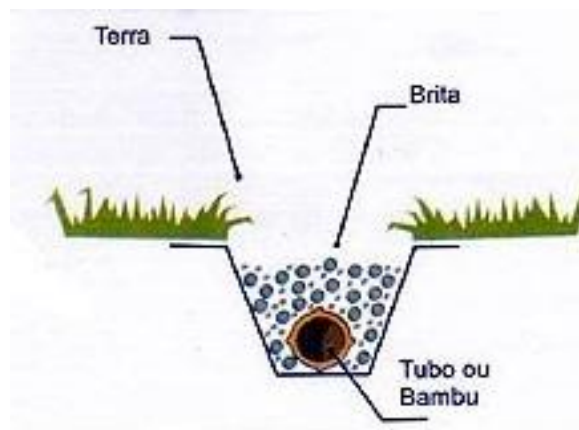
Fonte: WORDPRESS, 2015.

Nas valas de infiltração, apresentadas na Figura 113, é possível notar como foi construído o meio filtrante e montada a distribuição dos fluxos de efluentes.

**Figura 113 – Valas de infiltração construídas e esquema do leito filtrante**



Fonte: CAESB, 2015.



Já o sumidouro é uma unidade de depuração e de disposição final do efluente, que é verticalizado em relação à vala de infiltração, constituído basicamente de poço seco escavado no chão e não impermeabilizado, que orienta a infiltração de água residuária no solo (NBR 7.229/1993). Devido a essa característica, seu uso é favorável somente nas áreas onde o aquífero é profundo e se possa garantir a distância mínima de 1,50m (exceto areia) entre o seu fundo e o nível aquífero máximo (NBR 13.969/1997), conforme ilustrado na Figura 114. Esse tipo de alternativa para a disposição do esgoto tratado pode ser adequado para evitar a contaminação de lençóis rasos existentes na região.

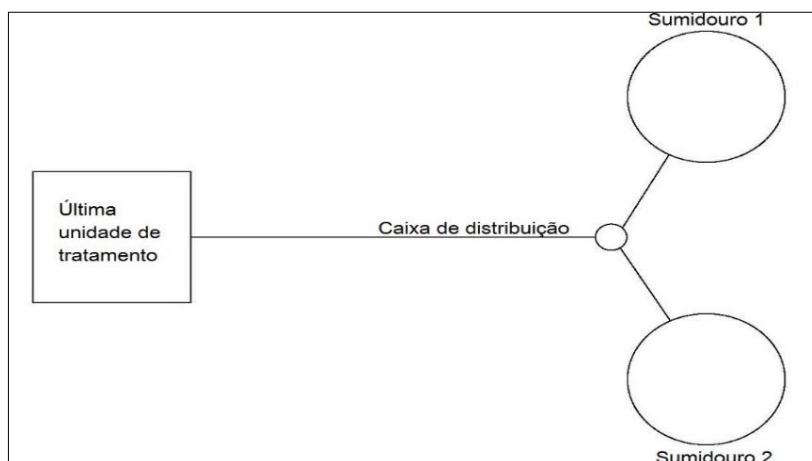
**Figura 114 – Tipologia de sumidouro: sumidouro de tijolo**



Fonte: COLÉGIO DE ARQUITETOS, 2009.

A depender da profundidade do lençol freático, a NBR recomenda variar a quantidade e as dimensões do sumidouro. Para lençol freático profundo ( $\gg 1,5\text{m}$ ), recomenda poucos sumidouros com grandes diâmetros e profundidades, como se pode ver na Figura 115.

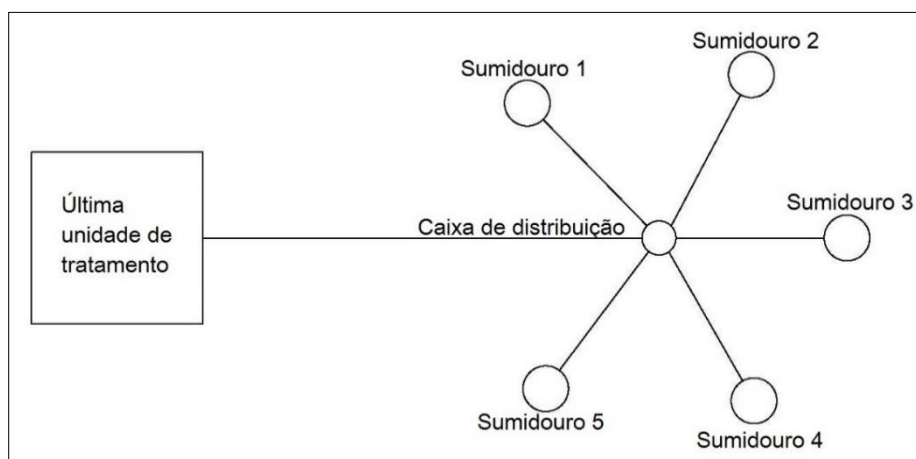
**Figura 115 – Sumidouro de grandes dimensões para lençol freático profundo**



Fonte: NBR 7.229/1993. Adaptado.

Já para lençol freático pouco profundo ( $> 1,5\text{m}$ ) recomenda que sejam adotados vários sumidouros de pequenos diâmetros e profundidades, conforme Figura 116.

**Figura 116 – Sumidouros de pequenas dimensões para lençol freático pouco profundo**



Fonte: NBR 7.229/1993. Adaptado.

- **Reator UASB e pós-tratamento com filtro biológico percolador**

Assim como para o sistema tanque séptico e filtro anaeróbio, a combinação de UASB com o Filtro Biológico Percolador (FBP) é indicada para localidades da zona rural, caso prefira adotar sistemas descentralizados. Os princípios de funcionamento, eficiências, vantagens e desvantagens do reator UASB já foram apresentados. Nesse tópico, será dado destaque às características do filtro biológico percolador e do sistema como um todo (UASB+FBP).



Nos FBP, assim como em qualquer sistema com biofilme, os microrganismos se desenvolvem em meio a uma matriz biológica aderida a uma superfície que, por sua vez, retém a matéria orgânica contida no esgoto por adsorção. Como resultado, a depender das condições operacionais impostas, é possível obter baixas concentrações de sólidos suspensos no efluente final, mesmo sem uma unidade de decantação secundária (CHERNICHARO *et al*, 2011).

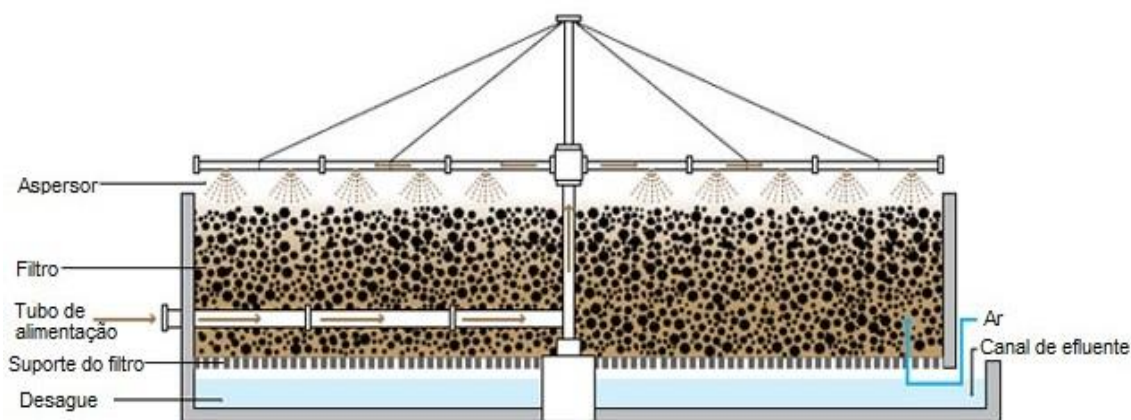
O filtro biológico percolador funciona em fluxo contínuo e sem inundação da unidade. Está permanentemente sujeito à renovação do ar, que, naturalmente, circula nos espaços vazios do meio suporte, disponibilizando o oxigênio necessário para a respiração dos microrganismos.

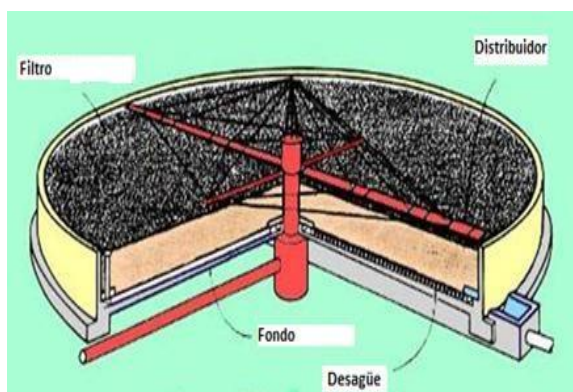
Para Jordão e Pessôa (2011), a intensa atividade biológica favorece o desenvolvimento de bactérias aeróbias, facultativas e anaeróbias, predominando as bactérias facultativas. Durante o processo, as placas de biofilme se desprendem do meio suporte devido ao grau de estabilização da matéria orgânica, pelo escoamento do líquido entre os vazios, e devido à indisponibilidade de oxigênio para os microrganismos aeróbios mais próximos ao meio suporte.

Conforme apresentado na Figura 117, a distribuição dos esgotos na superfície do meio suporte, que pode ser brita, escória ou plástico, é realizada através de bocais instalados nos braços distribuidores giratórios, molhando igualmente toda a superfície do meio suporte.

O sistema de drenagem de fundo de um filtro biológico é formado por uma laje perfurada, ou grelhas confeccionadas em material resistente, e por um conjunto de calhas localizadas na parte inferior do filtro, possibilitando a coleta do líquido percolado e dos sólidos desprendidos do meio suporte. Além disso, permite o escoamento do ar atmosférico e a transferência do oxigênio requerido pelo processo aeróbio.

**Figura 117 – Filtro biológico percolador e cortes esquemáticos**





Fonte: MEC/RED, 2019.

Segundo Chernicharo, *et al* (2011), dentre as vantagens do sistema, destacam-se: a baixa demanda energética; menor complexidade em termos de equipamentos, resultando em menor simplicidade operacional; e qualidade do efluente final produzido de forma compatível com os padrões de lançamento de efluentes em países em desenvolvimento. A principal desvantagem associada ao sistema refere-se aos custos de implantação. No entanto, em longo prazo, o investimento é compensado devido ao reduzido custo operacional, principalmente com energia elétrica.

Segundo Jordão e Pessoa (2011), a unidade de FBP apresenta eficiência na faixa de 80 – 90% na remoção de DBO. Já para o sistema UASB+FBP, em seus estudos, Chernicharo *et al* (2011) obtiveram eficiência global na faixa de 70 – 90% na remoção de DBO.

Recentes pesquisas com sistemas UASB+FBP de menor porte (população equivalente: 300 a 500 habitantes) vêm apontando tendências positivas quanto ao emprego da tecnologia, sem que haja necessidade da inclusão de uma etapa de decantação secundária no fluxograma típico da ETE (CHERNICHARO *et al*, 2011). Segundo os autores, essa alteração pode tornar o sistema ainda mais atraente sob o ponto de vista de simplicidade operacional, por resultar na desnecessidade do uso de elevatórias de recirculação para o encaminhamento do lodo secundário ao reator UASB.

Com essas características, esse sistema pode ser bem implantado nas localidades que apresentam uma população de até 500 habitantes, de acordo com censo realizado pelo IBGE em 2010.

Analogamente ao sistema tanque séptico seguido de filtro anaeróbico, a disposição final do efluente pode ser realizada através de lançamento em corpo hídrico, sumidouro ou vala de infiltração, soluções já discutidas anteriormente. Para o município de Lajedinho, o mais

indicado é a utilização soluções de disposição final que incorporem o conceito de reuso e produção de agrícola, simultâneos aos já previstos para esse componente.

É interessante frisar que é possível incluir áreas com implantação em série em paralelo a soluções individuais de esgotamento, como as fossas de evapotranspiração, como etapa final de lançamento de efluentes. Com esse modelo, existe a possibilidade da criação de biomassa e alimento, os quais poderão garantir o fechamento do ciclo dos nutrientes de forma mais efetiva, o que faz toda a diferença em longo prazo, pois colabora com os desafios das mudanças climáticas e globais.

### 16.2.3 Soluções alternativas individualizadas de tratamento de esgotos

Para as demais localidades da zona rural do município, caracterizadas pela existência de domicílios dispersos, será proposta a adoção de soluções individualizadas convencionais, largamente empregadas, bem como de tecnologias sociais. Embora tenha sido proposta solução coletiva para algumas localidades, ainda resta a alternativa de adotar soluções individualizadas de tratamento de esgoto, principalmente para as residências dispersas no município e nas grandes extensões das fazendas.

#### ✓ Fossa seca ou privada higiênica

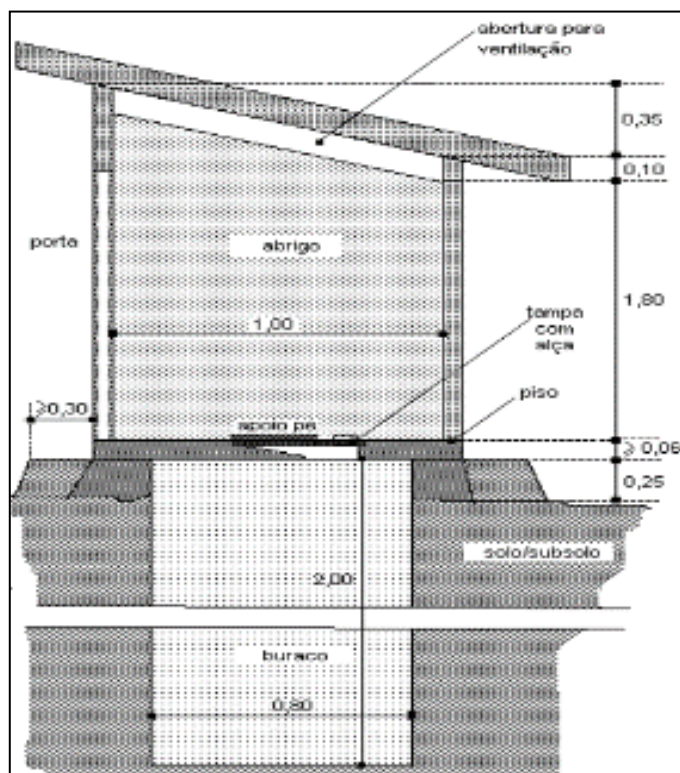
Nas localidades onde não há disponibilidade de água em quantidade e os domicílios não dispõem de instalações sanitárias, propõe-se a destinação das fezes para as fossas secas. Elas consistem basicamente em uma escavação no solo, a 1,5m verticalmente do lençol freático, com geometria cilíndrica ou de seção quadrada, na qual as fezes são depositadas. É construída uma casa para proteção e abrigo do usuário e, normalmente, o buraco escavado é revestido por tijolo maciço.

O uso racional da fossa seca em função dos critérios e parâmetros preconizados pela OMS credencia essa unidade como a mais indicada para regiões desprovidas de esgotamento sanitário, de águas pluviais e com déficit hídrico, condições não exclusivas da população de baixa renda (JORDÃO e PESSÔA, 2011).

Segundo Jordão e Pessôa (2011), as unidades de fossa seca armazenam apenas o excreto (fezes e urina), o qual, uma vez lançado no buraco, inicia um processo de decomposição e transformação da matéria orgânica em sólido estável, líquido e gases. O material sólido com redução de volume fica retido na cova, enquanto os gases são liberados para a atmosfera, e o líquido infiltra-se pelas paredes da fossa. Assim, a eficiência do processo está condicionada à

porosidade das paredes da cova. O material poderá ser removido periodicamente ou abandonado, após recobrimento, com a construção de uma nova cova, constituindo solução segura e econômica. A Figura 118 exibe o esquema de uma fossa seca.

**Figura 118 – Esquema em corte de uma fossa seca**



Fonte: CISAM, 2006.

Sendo uma solução individual, a fossa deve possuir dimensões compatíveis com o número de usuários e com o tempo previsto até seu completo enchimento, normalmente fixado em quatro anos. Em média, a produção de excreta *per capita* corresponde a 1L/hab./dia, porém, no dimensionamento da cova, deve-se levar em consideração a redução do volume da matéria orgânica decorrente da estabilização. Nesse caso, Jordão e Pessôa (1995) recomendam assumir a produção de excreta *per capita* anual de 60L/hab./ano.

Quanto à localização da fossa seca, esta deve ser feita em lugares livres de enchentes e de fácil acesso aos usuários, distante, no mínimo, 15m de poços e fontes de água, e no nível inferior a estas (FUNASA, 2006).

Para garantir o uso da fossa seca, alguns cuidados devem ser tomados, como sua limpeza periódica e a instalação de um tubo vertical pintado de preto desde a cova, para eliminar o mau cheiro. A presença de moscas, indicativo de falhas na limpeza, pode ser solucionada com a instalação de uma tela no topo do tubo de ventilação, aprisionando-as. Se a excreta permaneceu

no buraco por ao menos um ano, não deverá haver mais microrganismos patogênicos, salvo, eventualmente, ovos de *Ascaris*, se o buraco for úmido (JORDÃO e PESSÔA, 2011).

Deve-se lembrar que, na maioria dos casos, essa solução será implantada em locais onde antes havia o hábito de defecar em terreno sem maiores cuidados com asseio ou limpeza. Assim, cabe um trabalho prévio de educação sanitária em relação ao uso e manutenção da privada, bem como de conscientização dos moradores em relação aos benefícios sanitários e de saúde pública (JORDÃO e PESSÔA, 1995).

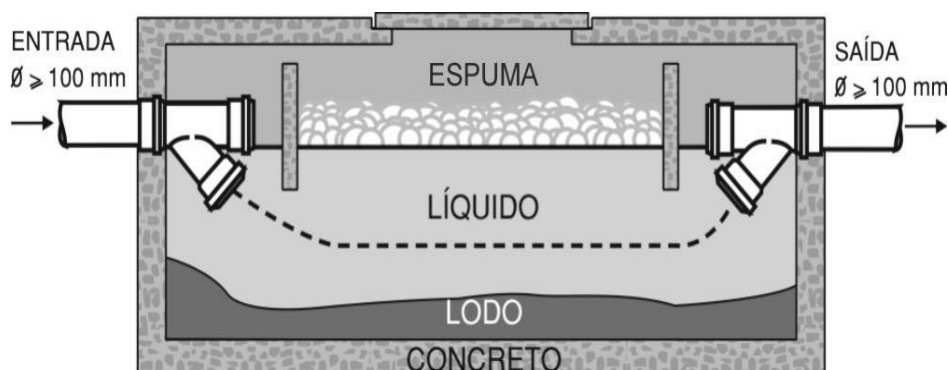
✓ Fossas sépticas convencionais

Segundo a NBR 7.229/1993, a fossa séptica (ou tanque séptico) consiste em uma unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão.

O funcionamento da fossa séptica consiste na retenção do esgoto por um período previsto no dimensionamento (12 a 24 horas), simultaneamente com a sedimentação dos sólidos em suspensão, formando uma substância semilíquida denominada lodo. Parte dos sólidos não sedimentados, formados por óleos, graxas, gorduras e outros materiais misturados com gases, emerge e é retida na superfície livre do líquido, no interior da fossa séptica, formando a espuma. O lodo, a gordura e o esgoto são digeridos por bactérias anaeróbias, provocando a destruição total ou parcial de material volátil e organismos patogênicos, atingindo uma eficiência superior a 50% de redução de sólidos em suspensão, e 30% de DBO (JORDÃO E PESSÔA, 1995).

Nessa concepção, como mostra o desenho esquemático da Figura 119, devem ser previstos dispositivos de entrada e saída desnivelados 5cm, chicanas que permitam a retenção da espuma, o fluxo favorável do líquido e abertura para inspeção que permita a remoção da espuma e do lodo no período de limpeza previsto no projeto, que varia de um a cinco anos, conforme preconiza a NBR 7.229/1993.

**Figura 119 – Desenho esquemático de uma fossa séptica**



Fonte: TIGRE, 2013.

A NBR 7.229/1993 orienta que se devem observar as seguintes distâncias horizontais mínimas quando da implantação da unidade:

- ✓ 1,50m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;
- ✓ 3,0m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- ✓ 15,0m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

Essa tecnologia destaca-se pela sua simplicidade construtiva e operacional, baixo custo, vasta aplicabilidade e por evitar a proliferação de insetos. Entretanto, o efluente é escuro, tem odor característico e pode apresentar, periodicamente, grande quantidade de sólidos devido à grande atividade bacteriana. Além disso, a tecnologia não favorece a eliminação total das bactérias patogênicas.

Como alternativa de disposição final do efluente, poderá ser adotado o poço absorvente (sumidouro) ou a vala de infiltração. O despejo em corpo hídrico não é a solução mais indicada porque não aproveita o potencial nutritivo do efluente, como a quantidade de matéria orgânica e nutrientes disponíveis, que poderiam auxiliar no enriquecimento do solo para uso agrícola.

- ✓ Fossas sépticas econômicas

Um exemplo de tecnologia social adequada para as localidades dispersas do município são as fossas sépticas econômicas, que visam oferecer uma alternativa barata, eficiente e de fácil instalação. Essa técnica, bem-sucedida em Pindamonhangaba (SP), foi adaptada para as condições locais e está mudando a vida de várias comunidades de pequenos agricultores no município de Caratinga, em Minas Gerais.

As fossas sépticas foram instituídas em 2001, com o Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social. Realizado a cada dois anos, o Prêmio reconhece e dissemina iniciativas sociais que garantam melhores condições de vida para muitos brasileiros, por meio da valorização da vida, da cidadania, da igualdade de direitos e do espírito solidário, representando possibilidades reais de transformação social.

O processo de tratamento do esgoto nas fossas sépticas econômicas, assim como acontece na fossa de alvenaria, fica a cargo de bactérias anaeróbias e aeróbicas, mudando somente o material empregado, bombonas plásticas de 200 litros de capacidade, além de tubos e conexões em PVC.

Para uma família de até cinco pessoas, são utilizadas três bombonas, como ilustrado na Figura 120. Grupos familiares maiores precisam adicionar uma bombona para cada duas pessoas a mais. Interligada às demais por um sistema de tubos e sifões, a primeira bombona

recebe o esgoto que se sedimenta, formando o lodo biológico. As bactérias também realizam digestão anaeróbia nas demais unidades, liberando um esgoto cada vez mais clarificado, até chegar à tubulação de saída.

**Figura 120 – Instalação das fossas sépticas econômicas**



Fonte: Bancos de Tecnologias Sociais, FBB, 2019.

As alternativas de disposição final propostas foram o sumidouro ou a vala de infiltração. Em áreas onde o lençol freático é mais profundo, esse efluente final é direcionado para um sumidouro. Nos outros locais onde existe lençol freático mais superficial, é utilizada uma vala de infiltração, como mostra a Figura 121. Ela consiste em um tubo de PVC com vários furos, instalado em uma vala preenchida com brita, para facilitar a infiltração do efluente no solo, e outra camada de brita e terra por cima. Essas áreas, em muitos casos, são consorciadas à produção de alimentos.

**Figura 121 – Vala de infiltração para disposição do efluente da fossa séptica econômica**



Fonte: Bancos de Tecnologias Sociais, FBB, 2019.

✓ O Tanque de evapotranspiração

Nas localidades onde não há acesso a tecnologias ou seu acesso é dispendioso, é importante levar em consideração os princípios do saneamento ecológico (ecossaneamento), uma vez que é mais fácil introduzir as soluções alternativas em locais onde não há presença de tecnologias convencionais.

O ecossaneamento surgiu como uma alternativa para evitar as desvantagens dos sistemas convencionais de esgotamento sanitário. O paradigma do ecossaneamento é baseado nos caminhos naturais dos ecossistemas e no ciclo fechado de materiais e energia, onde as excretas humanas (fezes e urina), bem como as demais águas residuárias domésticas, são reconhecidas como um recurso que pode ser disponível para o reuso (RIOS, 2008). A Figura 122 apresenta o ciclo dos nutrientes relacionados ao ecossaneamento.

**Figura 122 – O ciclo dos nutrientes de acordo com o ecossaneamento**



Fonte: ESREY *et al*, 1998.

Segundo Esrey *et al* (1998), há três importantes princípios básicos de saneamento ecológico: prevenção da poluição e doenças causadas por excrementos humanos; tratamento de excrementos humanos como um recurso, não como um produto de resíduos; e recuperação e reciclagem dos nutrientes.

O tanque de evaporação, ou canteiro bio-séptico, é uma solução criada a partir do conceito de ecossaneamento, com potencial para aplicação de águas negras no tratamento domiciliar nas áreas rurais. Consiste em um tanque impermeabilizado, preenchido com diferentes camadas de substrato e plantado com espécies vegetais de crescimento rápido e alta demanda por água, como bananeiras. O sistema recebe o efluente dos vasos sanitários, que passa por processos naturais de degradação microbiana da matéria orgânica, mineralização de nutrientes, absorção e evapotranspiração pelas plantas (GALBIATI, 2009).



O sistema é composto por uma câmara de recepção, instalada longitudinalmente ao fundo do tanque, formando uma espécie de túnel, podendo ser de manilhas de concreto perfuradas, tijolos dispostos na horizontal para permitir a vazão nas laterais, ou pneus usados justapostos em pé, desde que mantido algum espaço entre eles. A área ao redor e acima da câmara de recepção é preenchida por camadas de materiais com granulometria decrescente (pedras, cacos de tijolos, telhas, brita, areia e terra). Um tubo de drenagem é colocado 10cm abaixo da superfície para escoar o excesso de água, principalmente a da chuva. A Figura 123 exhibe tanques de evapotranspiração.

**Figura 123 – Tanque de evapotranspiração**



Fonte: JESUS, 2011.

O efluente entra pela câmara de recepção, localizada na parte inferior do tanque, permeando, em seguida, as camadas de material cerâmico e pedras. Na câmara de recepção e na camada de material cerâmico, ocorre a digestão anaeróbia do efluente. A camada de material cerâmico-poroso é naturalmente colonizada por bactérias que complementam a digestão. Com o aumento do volume de esgoto no tanque, o conteúdo preenche também as camadas superiores, de brita e areia, até atingir a camada de solo acima, através da qual se move por ascensão capilar

até a superfície, de onde evapora. Durante esse trajeto, o efluente é mineralizado e filtrado através de processos aeróbios de decomposição microbiana. As raízes das plantas localizadas nas camadas superiores se desenvolvem em busca de água e dos nutrientes disponibilizados pela decomposição da matéria orgânica. Por meio da evapotranspiração, a água é eliminada do sistema, enquanto os nutrientes presentes são removidos através da sua incorporação à biomassa das plantas (COSTA, 2014).

A manutenção do sistema consiste na colheita de frutos, retirada do excesso de mudas, podas e retirada de partes secas de plantas. Vale destacar que a escolha do local de instalação deve levar em conta o tipo de solo, a profundidade do lençol freático e a incidência solar direta. O dimensionamento comumente utilizado é de 10m<sup>2</sup> de área (2m x 5m) para uma família de cinco pessoas (2m<sup>2</sup> por pessoa, no mínimo, dependendo do clima da região).

✓ **Círculo de bananeiras**

Usado para tratar a água utilizada na casa (pias, tanques e chuveiros), as chamadas águas cinzas, ele também beneficia a produção de bananas em escala humana. Essa tecnologia, exibida na Figura 124, também é indicada para as localidades da zona rural, onde predomina uma população dispersa, e deve ser utilizada juntamente com outra solução individualizada, destinada ao tratamento de águas negras.

**Figura 124 – Círculo de bananeiras**



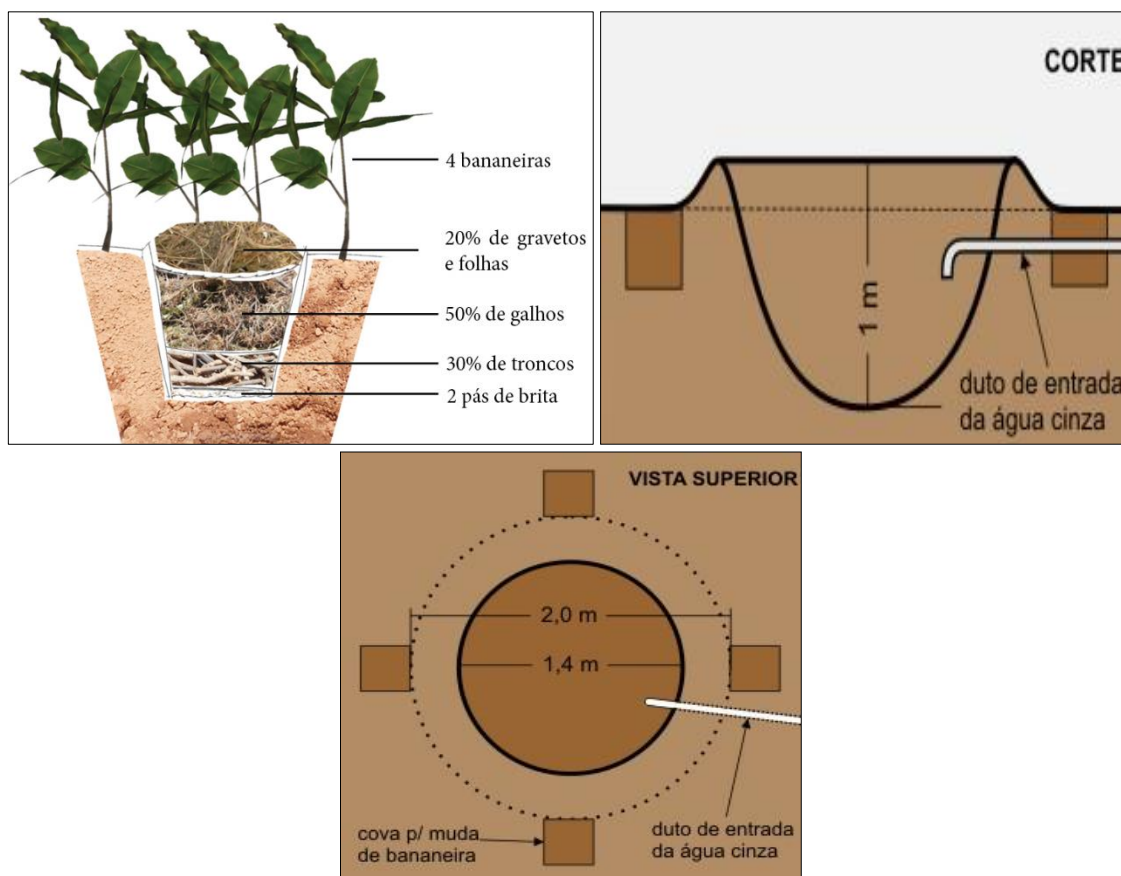
Fonte: Semente Ecosustentável, 2015; CEREUS, 2008.

A técnica originou-se da observação dos efeitos dos fortes ventos sobre a cultura dos cocos. Em uma clareira, os coqueiros caídos davam origem a círculos de coqueiros, que nasciam, desenvolviam-se e produziam melhor do que quando sós. Observou-se, ainda, que, no centro do círculo, depositavam-se folhas, ramos, frutos etc. os quais retinham a umidade e concentravam nutrientes, beneficiando a cultura dos coqueiros. Dessa observação, seguiram-se experiências com outras culturas, como a da banana.

No caso das bananeiras, percebeu-se que elas, assim como outras plantas de folhas largas, tais como o mamoeiro, evaporavam grandes quantidades de água, estabelecendo-se, assim, uma relação com as águas cinzas das residências.

Portanto, o círculo de bananeiras é um sistema composto, basicamente, por uma câmara de 2,0m de diâmetro por até 1,0m de profundidade, preenchido com brita, galhos, gravetos ou palha. Após a perfuração do buraco, ele é preenchido, mas sem impermeabilizar, para criar um ambiente adequado para receber a água cinza e para beneficiar os microrganismos. Assim, primeiro, pequenos troncos grossos de madeira são colocados no fundo, seguidos de galhos médios e finos de árvores e, por último, a palha (aparas de capim, folhas etc.), formando um monte que mede quase 1,0m de altura, acima da borda do buraco. A madeira deve ser colocada de forma desarrumada, para que se criem espaços para a água. A palha colocada na parte de cima serve para impedir a entrada de luz e água da chuva, que escorrerá para os lados, não inundando o buraco e não se contaminando com a água cinza. Essa deve ser conduzida por um tubo até o buraco, com um joelho na ponta, para evitar o entupimento. A Figura 125 exhibe o esquema do círculo de bananeiras.

**Figura 125 – Esquema do círculo de bananeiras (corte e vista)**



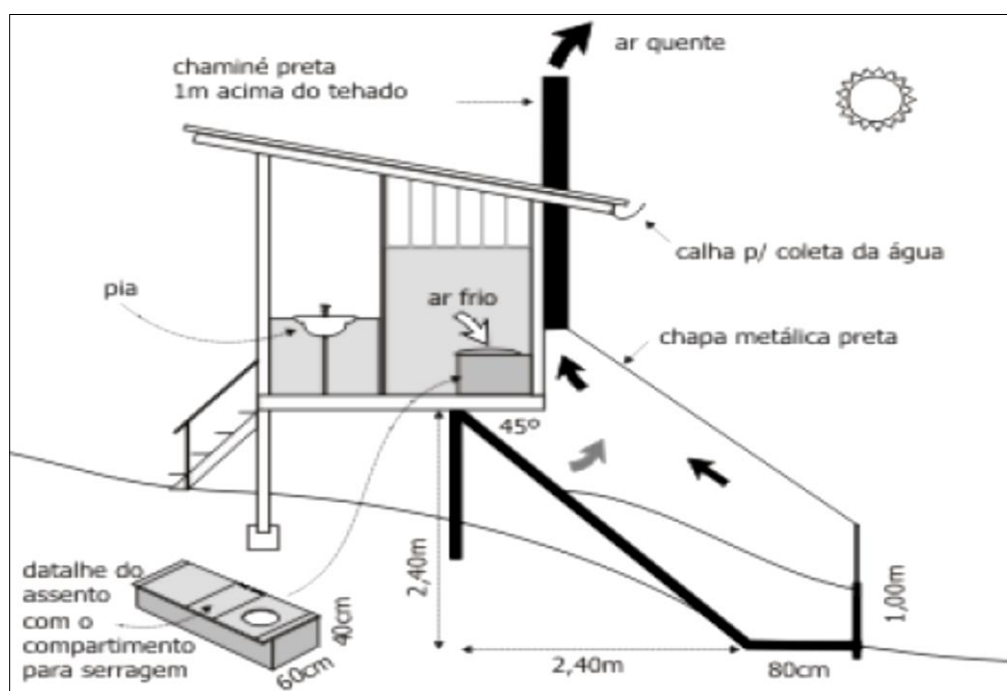
As bananeiras são plantadas ao redor do círculo, mas também é indicado o plantio de outras plantas de folha larga, como taioba, mamoeiro ou plantas rasteiras, para cobrir todo o espaço. Recomenda-se que, a cada três anos ou mais, todo o material depositado no buraco seja retirado (quando os troncos se dissolverem) e usado como adubo orgânico na horta. Um novo material deve ser repostado, como no início da implantação do círculo.

✓ Banheiro seco

O banheiro seco, ou compostável, é outra tecnologia sugerida para os domicílios do município, estejam eles localizados na zona rural ou na urbana. Ele transforma dejetos humanos em adubo orgânico voltado para a agricultura, sem utilizar ou desperdiçar água na descarga, evitando, ainda, a contaminação do solo. Esteticamente semelhante ao banheiro comum, mas diferente no seu mecanismo de funcionamento, no banheiro seco, utiliza-se serragem para dar descarga, facilitando assim a compostagem e evitando o mau cheiro.

Os sanitários secos são construídos em dois pavimentos. Sendo assim, o relevo acidentado exclui a necessidade de uma escada de acesso à cabine. O modelo de alvenaria ou madeira tem se mostrado uma tecnologia de baixo custo para lidar com os problemas de esgotamento sanitário. A Figura 126 apresenta o esquema de funcionamento do sanitário seco de alvenaria, com a cabine de uso, a câmara de compostagem, o sistema de ventilação e as dimensões de construção.

**Figura 126 – Corte lateral de um banheiro seco, mostrando o seu funcionamento**



Fonte: AMATUZI, BOTEGA e CELANTE, 2013.

A estrutura do banheiro deve seguir a especificações técnicas já utilizadas em experiências bem-sucedidas e deve conter os seguintes elementos:

- ✓ Duas câmaras para receber os dejetos, as quais devem ser pintadas de preto e posicionadas para o Norte, no caso das cidades localizadas no Hemisfério Sul, por ser a direção que recebe mais calor do sol, o que acelera o processo de decomposição, tornando-o mais eficiente. O calor também evita a reprodução de patógenos e a formação de odores dentro do banheiro;
- ✓ Dutos de saída de ar das câmaras, que funcionam como exaustores, também pintados de preto;
- ✓ Um minhocário ou composteira, para que os dejetos decompostos sejam encaminhados para um segundo processo de decomposição junto a outros materiais. Assim, certifica-se que esse adubo esteja realmente livre de qualquer agente de contaminação e com propriedades mais favoráveis para uso agrícola.

As câmaras devem ser utilizadas em revezamento, com o banheiro possuindo dois assentos. Enquanto uma câmara está em uso, a outra fica fechada após seu enchimento, passando pelo processo de decomposição.

A alta temperatura é uma das maneiras de eliminar os patógenos humanos. Assim, a temperatura dentro da câmara de compostagem do sanitário deve permanecer acima da temperatura do corpo humano, 37°C. No processo de compostagem, se a temperatura atingir 50°C, é possível matar os patógenos em um dia. Caso atinja 46°C, o tempo necessário será de uma semana. Finalmente, caso a temperatura atinja 43°C, esse prazo passa a ser de um mês (LEGAN, 2007).

Para concluir, vale ressaltar que o banheiro seco dispõe de vários modelos e tamanhos, podendo ser comprado ou mesmo construído pelo próprio usuário. Ele pode ser aplicado em vários tipos de clima, relevo e para diferentes necessidades de uso. Essa solução ainda pode sofrer adaptações, utilizando-se da proposta contida no ecossaneamento, isto é, a segregação das correntes de águas residuárias domésticas, com o objetivo de promover a recuperação completa de todos os nutrientes presentes nas fezes, urina e águas cinzas.

Diante disso, a prática da reciclagem de águas amarelas (urina) mostra-se bastante vantajosa para a agricultura, já que a maior parte dos nutrientes que são essenciais (N, P, K) são encontrados na urina humana, além conter poucos microrganismos patogênicos, sendo de fácil manuseio (ZANCHETTA, 2007).

De acordo com Haq e Cambridge (2012), os sistemas de esgotamento sanitário convencionais privam a agricultura dos benefícios das excretas humanas, principalmente a urina, para a produção de alimentos, já que possui grande potencial de melhorar a fertilidade do solo. Dessa forma, reflete na elevação da qualidade das culturas, promove a qualidade ambiental, atende às necessidades de subsistência humana e, conseqüentemente, gera benefícios econômicos.

A separação da urina e sua posterior utilização em cultivos agrícolas demandam infraestruturas diferentes das tecnologias convencionais, não se tratando de uma prática difundida no país. Nesse contexto, primeiramente, propõe-se um trabalho contínuo de educação sanitária e ambiental para essas populações, explanando os benefícios da adoção das práticas de ecossaneamento para a melhoria da saúde pública, principalmente de crianças, a faixa etária mais vulnerável a doenças relacionadas à falta de saneamento. Nessa estrutura, caso a solução adotada seja a fossa seca, pode-se incluir uma bacia sanitária a seco que tenha por objetivo destinar a urina a um recipiente, como, por exemplo, bombonas de 20L, ilustradas na Figura 127. Posteriormente, essa urina deve ser transferida para recipientes maiores, onde deverá ficar estocada por um mês, segundo recomendações da literatura, com vistas a garantir que esteja isenta de organismos patogênicos. Finalmente, ela poderá ser aplicada em culturas agrícolas de subsistência.

**Figura 127 – Bombonas de armazenamento temporário, à esquerda, e de estocagem, à direita, em sanitários com separação de urina implantados em países da África**



Fonte: KVARNSTRÖM *et al.*, 2006.

Analogamente, caso a solução adotada seja o banheiro seco, também é possível incluir uma bacia sanitária segregadora de urina. A Figura 128 apresenta o sistema de coleta de água de chuva e armazenamento em uma bombona, que pode ser aproveitada para lavar as mãos.

**Figura 128 – Banheiro seco com bacia sanitária segregadora de urina**

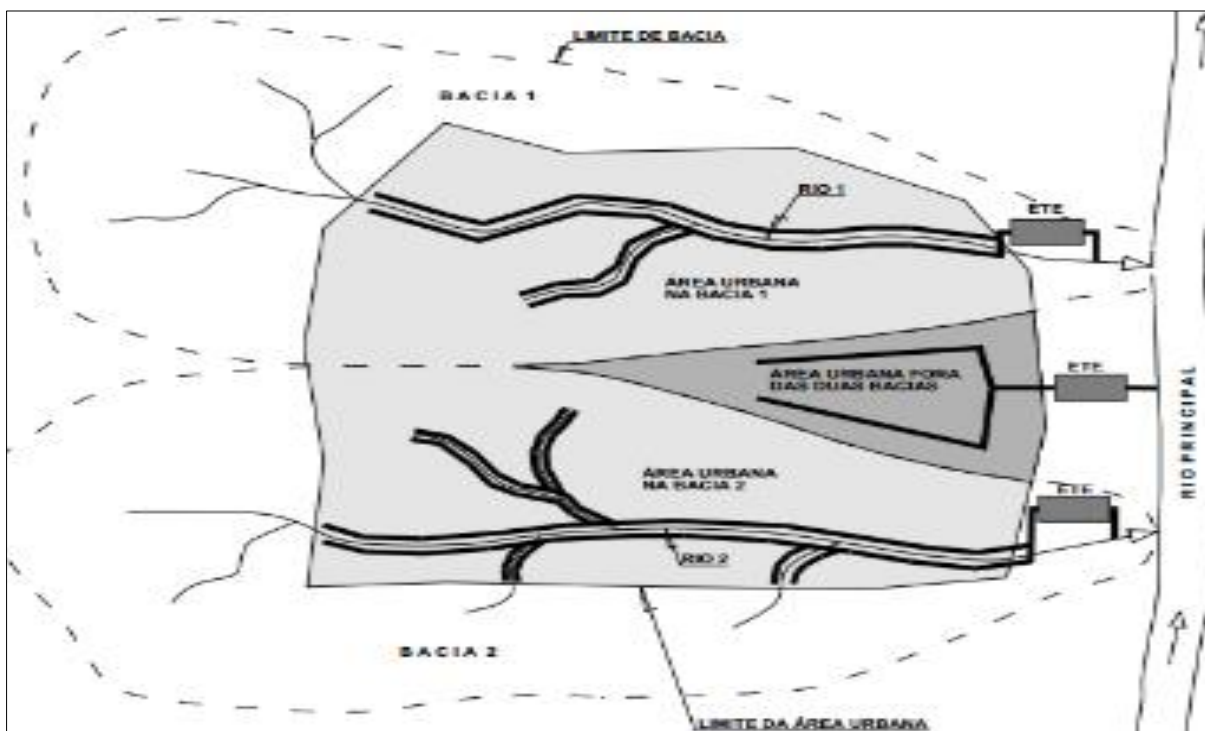


Fonte: LAMB, 2013.

#### 16.2.4 Comparação dos sistemas de tratamento centralizado e descentralizado

O sistema de tratamento descentralizado é caracterizado por fazer a coleta, o tratamento, a descarga ou o reuso dos efluentes próximos ao local onde ele foi gerado e está representado na Figura 129.

**Figura 129 – Representação do tratamento descentralizado**



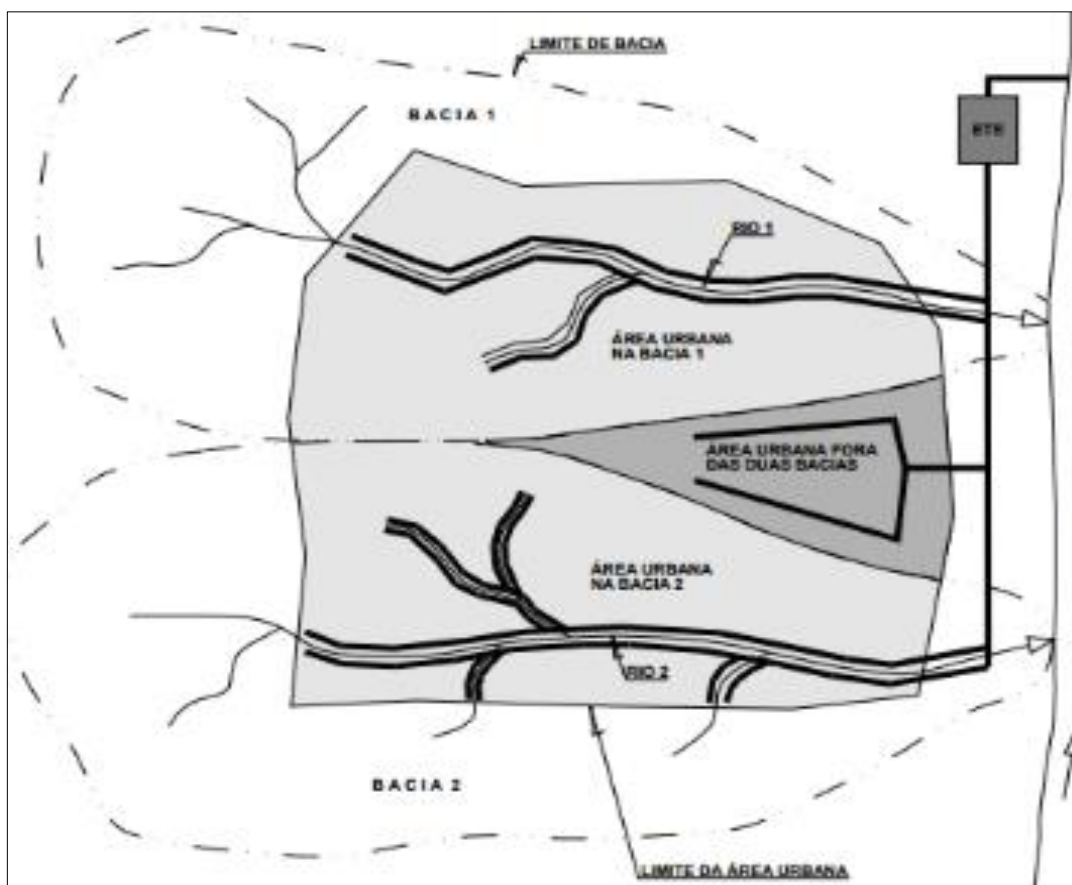
Fonte: LIMA, 2008.

Esse sistema é utilizado em pequenas unidades de tratamento de esgoto que visam solucionar o problema com custos reduzidos. Assim, estações descentralizadas, conforme Hoffman *et al* (2004), podem servir para populações de 5 – 10.000 habitantes. Como exemplo, é possível citar uma ETE que atenda a população de um bairro ou loteamento. Wilderer e Schreff (2000) apontam três grandes vantagens para os sistemas descentralizados:

- ✓ Redução do transporte dos esgotos, o que implica na provável eliminação de elevatórias e reservatórios de estocagem;
- ✓ Geração de grandes oportunidades de reutilização local dos efluentes e de recarga de aquíferos;
- ✓ Ausência de problemas, em uma unidade simples, que causem colapso em todo o sistema.

O sistema centralizado é caracterizado pela existência de uma rede extensa de tubos que alimentam a planta de tratamento de esgoto central, onde são exigidos métodos de tratamento intensivo para processar rapidamente grandes volumes de efluentes, como representado na Figura 130.

**Figura 130 – Representação do tratamento centralizado**



Fonte: LIMA, 2008.



Em relação a esse tipo de sistema, Lima (2008) ressalta que, como a ETE tratará esgotos de vários bairros da área de estudo, essa modalidade de tratamento é caracterizada por trabalhar com grandes volumes de efluentes, o que implica em duas situações:

- ✓ Alto custo de implantação, pois haverá uma estação que envolve muitos custos com transporte, acessórios de implantação (tubulações), manutenção etc.;
- ✓ Um problema (caso haja) com a estação e essa não continue em boas condições de funcionamento, não só uma enorme quantidade de efluentes deixará de ser tratada, como também haverá um potencial de risco muito grande e concentrado. Além disso, muitas residências poderão ficar sem tratamento durante o tempo necessário à finalização dos reparos.

O município tem como solução de esgotamento sanitário um sistema descentralizado. Ao considerar suas características de uso e ocupação do solo, orienta-se que esse tipo de solução descentralizada seja a adotada como principal, o que poderá iniciar uma outra lógica e permitir a consolidação dos preceitos do ecossaneamento.

#### 16.2.5 Previsão de eventos de emergência e contingência

Na prestação dos serviços de saneamento básico, deverão ser previstos mecanismos locais e corporativos de gestão, mediante controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos, com o objetivo de minimizar a ocorrência de problemas e interrupções na prestação de serviços.

Para o esgotamento sanitário, podemos citar alguns problemas que necessitam de ações de emergência e contingência: a falta de rede coletora de esgoto; o elevado número de fossas; o desempenho insatisfatório das estações de tratamento de esgoto; a inexistência destas; o lançamento indiscriminado de esgotos domésticos sem tratamento ou até mesmo tratados, mas sem desinfecção apropriada; o grau de tratamento do esgoto; sua destinação final e suas consequências, entre outros.

A interrupção da coleta e do tratamento de esgoto, além de representar risco de contaminação de cursos de água superficiais e subterrâneos, pode gerar imensos transtornos à população e à saúde pública, além da degradação ambiental. No entanto, um dos principais motivos de interrupção dos serviços de coleta e transporte de esgoto são os vazamentos, que podem ocorrer por entupimento ou paralisação das Estações Elevatórias de Esgoto devido à falta de energia elétrica. O Quadro 38 descreve possíveis ocorrências de problemas nos serviços

de esgotamento sanitário, relacionando suas origens às ações de emergência e contingência para cada caso.

**Quadro 38 – Alternativas para evitar a paralisação do sistema de tratamento de esgoto**

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação
		Conter o vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema
		Implantar programa de adoção quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição as fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos
Inexistência ou ineficiência do monitoramento	Ampliar o monitoramento e fiscalização desses equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano.	
Rompimento de interceptores, coletores, emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
	Erosões de fundo de vale	Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Executar reparo da área danificada com urgência
		Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
Executar reparo da área danificado com urgência		
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	Obstrução de coletores de esgoto	Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Executar trabalhos de limpeza e desobstrução
		Executar reparo das instalações danificadas
		Comunicar a vigilância sanitária
Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multas e punição para reincidentes		

Fonte: PISA, 2019.

### 16.3 Alternativas para a Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Durante os eventos participativos, foi possível observar as principais soluções propostas pela sociedade civil do município para essa componente. O Quadro 39 apresenta as principais soluções propostas.

**Quadro 39 – Principais soluções apresentadas pela sociedade nos eventos setoriais**

MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA		
Soluções	Classificação	
	Estrutural	Estruturante
Aproveitamento do lixo orgânico; cursos sobre formas de reciclagem de lixo	X	X
Reciclagem	X	
Ampliação da coleta de lixo para os assentamentos	X	
Conscientização e orientação da comunidade sobre o local correto da coleta		X
Destinação correta; cooperativa para coleta seletiva	X	

Fonte: PISA, 2019.

É possível perceber que, para a população do município, houve predominância de soluções do tipo estrutural, a exemplo da ampliação da coleta. Assim, nos tópicos a seguir, serão apresentadas as alternativas técnicas contando com a contribuição dos diferentes olhares que compõem o PMSB.

#### 16.3.1 Custos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

Os serviços de limpeza urbana englobam coleta, varrição, capina, poda, desobstrução do sistema de águas pluviais, raspagem, lavagem de feiras, disposição final e tratamento dos resíduos e são de responsabilidade do poder público municipal, que pode executá-los diretamente ou por meio de terceiros mediante licitação e contrato de prestação de serviços.

Os serviços de limpeza urbana deverão ser custeados por receitas do município como: transferências do Governo Federal (exemplo: FPM – Fundo de Participação do município); repasse do governo estadual (exemplo: ICMS – Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre prestações de Serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação); ou recursos municipais arrecadados por meio de impostos (exemplo: IPTU – Imposto sobre a Propriedade predial e Territorial Urbana).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2013), para as pequenas cidades brasileiras – municípios com até 20 mil habitantes – recomenda-se adotar a cobrança da seguinte forma:

- ✓ **Taxas:** coleta e destinação final para domicílios e pequenos comércios que gerem resíduos que se caracterizem como domiciliares;
- ✓ **Preços públicos ou tarifas:** para grandes geradores, tais como economias que geram acima de 2.500L ou 500kg de resíduos por mês, ou geradores de resíduos industriais, comerciais, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris ou de mineração, que utilizam o serviço público de manejo de resíduos sólidos.

A cobrança da taxa de resíduos sólidos domiciliares poderá estar anexa a boletos de outros serviços, como, por exemplo, a conta de água, por meio de taxas mensais, bimensais, trimestrais, semestrais ou anuais, ou, ainda, junto ao IPTU.

Conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, art. 29, poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços. Caso a prefeitura opte pela adoção de subsídio tarifário, o déficit originado deverá ser coberto por receitas extra tarifárias, receitas alternativas, subsídios orçamentários, subsídios cruzados intra e intersetoriais, provenientes de outras categorias de beneficiários dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, dentre outras fontes instituídas pelo poder público.

Recomenda-se que a prefeitura reavalie os valores das taxas e tarifas praticados a cada ano e faça o reajuste observando o intervalo mínimo de 12 meses, conforme prevê o Decreto Federal nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007.

A seguir, é apresentado o método simplificado para cálculo da taxa de resíduos sólidos urbanos, de acordo com recomendações do Ministério do Meio Ambiente (2011):

**Passo 1:** levantamento de dados básicos do município:

- ✓ População: número de habitantes;
- ✓ Economias: número de domicílios, terrenos vazios e estabelecimentos atendidos pelo serviço público;
- ✓ Geração de resíduos sólidos domésticos: massa por pessoa por dia.

**Passo 2:** definição do valor presente dos investimentos (obras e equipamentos) necessários no horizonte do plano:

- ✓ Coleta convencional: veículos coletores, garagem etc.;
- ✓ Coleta seletiva e tratamento: veículos, PEV Central etc.;
- ✓ Disposição final: projetos, licenças, obras e equipamentos do aterro sanitário;
- ✓ Repasses não onerosos da União ou Estado.

**Passo 3:** definição dos custos operacionais mensais, considerando a contratação direta ou indireta (concessão):

- ✓ Coleta convencional: combustíveis, mão de obra, EPI etc.;
- ✓ Coleta seletiva e tratamento: combustíveis, mão de obra, EPI, materiais etc.;
- ✓ Disposição final: combustíveis, mão de obra, EPI, energia elétrica, materiais, análises laboratoriais etc.

**Passo 4:** parâmetros para financiamento:

- ✓ Porcentagem de resíduos na coleta convencional;
- ✓ Porcentagem de resíduos na coleta seletiva;
- ✓ Prazo de pagamento;
- ✓ Taxa de financiamento dos investimentos (inclui juros e inflação).

**Passo 5:** cálculo da taxa, cuja simulação é exemplificada na Figura 131.

**Figura 131 – Exemplo de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos**

A	População (hab) :	15.000	
B	Economias:	3.000	
C	Geração de resíduos domésticos (kg/hab.dia)	0,90	
D	Geração da cidade (ton/mês)	405,00	$D = A.C. \frac{30}{1.000}$
E	Invest. coleta convencional (R\$):	520.000,00	
F	Invest. coleta seletiva e tratamento (R\$):	600.000,00	
G	Invest. disposição final (R\$):	1.000.000,00	
H	Repasse não oneroso da União ou Estado para Resíduos Sólidos (R\$)	1.200.000,00	
I	Valor total do investimento (R\$):	920.000,00	$I = E + F + G - H$
J	Operação da coleta convencional (R\$/mês):	16.000,00	
K	Operação da coleta seletiva e tratamento (R\$/mês):	2.000,00	
L	Operação da disposição final (R\$/mês):	25.000,00	
M	Resíduos da coleta convencional (%)	90%	
N	Resíduos da coleta seletiva (%)	10%	
O	Operação da coleta convencional (R\$/ton):	43,90	$O = \frac{J}{D.M}$
P	Operação da coleta seletiva e tratamento (R\$/ton):	49,38	$P = \frac{K}{D.N}$
Q	Operação da disposição final (R\$/ton):	68,59	$Q = \frac{L}{D.M}$
R	Custo operacional total (R\$/mês)	43.000,00	$R = J + K + L$
S	Prazo de pagamento (anos)	15	
T	Taxa de financiamento dos investimentos (mensal - %)	0,9%	
U	Pagamento do financiamento - investimentos (R\$/mês)	10.341,44	$U = \frac{I.T}{1 - \frac{1}{(1+T)^{12.S}}}$
V	Valor da taxa (R\$/economia.mês)	17,78	$V = \frac{R+U}{B}$
X	Faturamento (R\$/mês)	53.341,44	$X = V.B$

Fonte: MMA, 2013.

De modo geral, na definição de custos de coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), podemos adotar a seguinte subdivisão:

- ✓ Custos variáveis: aqueles gastos que mudam em função da quilometragem percorrida pela frota de veículos, sendo subdivididos em combustíveis, lubrificantes, rodagem (quilometragem) e peças (acessórios).
- ✓ Custos fixos: aqueles gastos que independem da quilometragem percorrida. Em seu cálculo, estão incluídos os custos do capital (depreciação e remuneração), bem como despesas administrativas e com pessoal.

No caso de terceirização dos serviços, para determinar os preços, há necessidade de calcular os custos diretos, acrescentando a taxa de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), que objetiva cobrir as despesas indiretas do construtor, o risco do empreendimento, as despesas financeiras incorridas, os tributos incidentes na operação, eventuais despesas de comercialização e o lucro do empreendedor. Seu resultado é fruto de uma operação matemática baseada em dados objetivos envolvidos em cada obra, que varia entre 25% a 30%. (PMGIRS/RS, 2012).

### 16.3.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A Lei Federal nº 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, um marco regulatório completo para o setor, e se harmoniza com diversas outras leis, compondo a estrutura legal de influência na postura dos agentes envolvidos no ciclo de vida dos materiais presentes nas atividades econômicas. Essa lei está fortemente relacionada com a Lei Federal de Saneamento Básico, Lei Federal nº 11.445/2007, com a Lei de Consórcios Públicos, Lei Federal nº 11.107/2005, e, ainda, com a Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal nº 6.938/81, e de Educação Ambiental, Lei Federal nº 9.795/1999, entre outros documentos importantes (SRHU/MMA, 2011).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, bem como as responsabilidades dos geradores, do poder público e dos consumidores, além dos instrumentos econômicos aplicáveis. Ela consagra um longo processo de amadurecimento de conceitos e princípios, como: prevenção e precaução; poluidor-pagador; ecoeficiência; responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto; reconhecimento do resíduo como bem econômico e de valor social; direito à informação e ao controle social, entre outros.

O princípio da responsabilidade compartilhada atribui aos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana

e de manejo de resíduos sólidos a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos. A lei visa melhorar a gestão dos resíduos sólidos com base na divisão das responsabilidades entre a sociedade, o poder público e a iniciativa privada (SRHU/MMA, 2011).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), todos têm responsabilidades: o poder público deve apresentar planos para o manejo correto dos materiais, adotar processos participativos e tecnologias apropriadas na sua elaboração; as empresas devem recolher os produtos após o uso; e a sociedade deve participar dos programas de coleta seletiva, acondicionando os resíduos adequadamente e de forma diferenciada, além de incorporar mudanças de hábitos para reduzir o consumo e a consequente geração de resíduos.

É importante destacar que o Governo Federal e o Estadual também têm um papel importante a cumprir, o de auxiliar o município, estabelecendo as normas gerais que serão adotadas como princípios orientadores, além de tornar acessíveis os programas de financiamento para serviços de limpeza urbana e implantação de coleta seletiva. Aliada a isso estão: a incorporação do controle social, por intermédio dos conselhos e movimentos sociais; a inclusão e o envolvimento de catadores.

A limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, considerados na PNRS como serviços públicos, são compostos pelas etapas de: coleta, transbordo e transporte dos resíduos; triagem, para fins de reuso ou reciclagem; tratamento, incluindo compostagem; e disposição final dos resíduos. Nesse contexto, serão apresentadas regras para algumas dessas etapas do gerenciamento dos principais resíduos produzidos no município de Lajedinho: domiciliares, públicos, de construção civil e de serviços de saúde.

#### **16.3.2.1 Resíduos domiciliares**

Resíduos domiciliares são aqueles oriundos das residências, compostos, em sua maioria, por resíduos orgânicos e, em menor escala, por plástico, papel, metal e vidro. A qualidade da operação de coleta e transporte de resíduos sólidos depende da forma adequada de seu acondicionamento, armazenamento e disposição dos recipientes em local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana. A população tem, portanto, participação decisiva nessa operação, cuja importância reside em:

- ✓ Evitar acidentes;
- ✓ Evitar a proliferação de vetores;
- ✓ Minimizar o impacto visual e olfativo;



- ✓ Facilitar a realização da etapa da coleta;
- ✓ Reduzir a heterogeneidade dos resíduos (no caso de haver coleta seletiva).

A escolha do tipo de recipiente mais adequado deve ser orientada em função: das características dos resíduos; da geração; da frequência da coleta; do tipo de edificação e do preço do recipiente. Os recipientes adequados para acondicionar o lixo domiciliar devem:

- ✓ Ter peso máximo de 30kg, incluindo a carga, se a coleta for manual;
- ✓ Ser dispositivos que facilitem seu deslocamento no imóvel até o local de coleta;
- ✓ Ser herméticos, para evitar derramamento ou exposição dos resíduos;
- ✓ Ser seguros, para evitar que os resíduos cortantes ou perfurantes possam acidentiar os usuários ou os trabalhadores da coleta;
- ✓ Ser econômicos, de maneira que possam ser adquiridos pela população;
- ✓ Evitar a produção de ruídos excessivos ao serem manejados;
- ✓ Ser esvaziados facilmente, sem deixar resíduos no fundo.

Entre os recipientes considerados mais adequados para o acondicionamento de resíduos domiciliares estão sacos plásticos e contêineres de plástico e metálicos.

Um sistema de coleta de resíduos domiciliares eficiente necessita estabelecer uma escala de recolhimento, com dias e horários determinados, e ser de pleno conhecimento da população mediante comunicações individuais a cada responsável pelo imóvel e uso de placas indicativas nas ruas. A população deve prestar sua colaboração, colocando o lixo em locais próprios para esse fim, acondicionando-o e o posicionando em embalagens adequadas, nos dias e horários determinados, com grandes benefícios para a higiene ambiental, a saúde pública, a limpeza e o bom aspecto dos logradouros públicos.

Com relação ao transporte dos resíduos sólidos domiciliares, são utilizados diferentes tipos de veículos, desde os de tração animal até os dotados de dispositivos compactadores. Para a escolha do veículo coletor, devem ser levados em consideração:

- ✓ Tipo e quantidade de resíduos sólidos gerados;
- ✓ Custo dos equipamentos;
- ✓ Condições e custo de operação e manutenção;
- ✓ Outras condições locais, como mão de obra, característica das vias, densidades populacionais e tráfego.

Os principais equipamentos coletores para os resíduos domiciliares são:

- ✓ Reboque puxado por trator: indicado para a coleta de resíduos sólidos em cidades pequenas;



- ✓ Caminhão tipo baú: dispõe de caçamba basculante com cobertura. Indicado para pequenos e médios núcleos urbanos, ou para a periferia de cidades grandes. É utilizado também na coleta seletiva, por não compactar os materiais que se destinam à reciclagem;
- ✓ Caminhão compactador: realiza a compactação dos resíduos, aumentando, assim, sua capacidade de transportar o lixo. É indicado para coleta em áreas de maior densidade populacional.

A implementação de um centro de triagem dos resíduos e compostagem dos resíduos orgânicos é uma medida a ser priorizada no município, já que pode contribuir para a redução dos custos com o transporte dos resíduos/rejeitos, além de trazer outros benefícios, como:

- ✓ Geração de emprego e renda no próprio município;
- ✓ Reintegração de catadores na sociedade;
- ✓ Redução de custos com a coleta;
- ✓ Minimização de gastos para a compra de caminhões adicionais.

A responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos domésticos é do titular, portanto, a implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deve estar dentro das suas prioridades.

O município de Lajedinho apresenta duas realidades, a urbana e a rural. A realidade urbana comporta o sistema de coleta de resíduos porta-a-porta; na zona rural, os domicílios são espaçados, o que aumentaria o custo com o transporte. Para a realidade rural, podem ser criados pontos coletores, onde os resíduos dos diversos municípios são aglomerados e em um período pré-determinado, um caminhão coletor os recolhe. A localização desse ponto deve levar em consideração a localização das residências, para que haja a menor distância entre eles.

### **16.3.2.2 Resíduos Públicos**

Os resíduos considerados públicos são aqueles gerados pelas diversas atividades de limpeza urbana, realizadas pelas prefeituras municipais, como poda, capina, roçagem, varrição e outros serviços. Seu transporte até o destino final é geralmente feito com os seguintes equipamentos: poliguindaste, para a operação de caçambas estacionárias; caminhão basculante; caminhão *roll-on/roll-off*; carreta; e pá carregadeira (PMGIRS/FORTALEZA, 2012). Na realização do serviço, os procedimentos e regras listados a seguir deverão ser observados:

- ✓ O serviço deverá ser realizado com todo o material necessário: vassouras, sacos de lixo e recipientes adequados para acondicionar o lixo coletado nas varrições;

- ✓ A varrição deverá ser realizada diariamente, de segunda a sexta-feira;
- ✓ Todos os resíduos gerados deverão ser recolhidos;
- ✓ Em caso de urgência, o serviço deverá ser realizado em qualquer hora ou dia;
- ✓ Os empregados deverão estar devidamente uniformizados e com equipamentos de segurança individuais e coletivos;
- ✓ Os resíduos orgânicos avindos do serviço de limpeza urbana, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio do processo de compostagem;
- ✓ Em caso da inexistência do processo de compostagem (resíduos orgânicos), a disposição final dos resíduos (varrição, poda e roçagem) deverá ser no aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A) devidamente licenciado nos órgãos ambientais competentes.

### 16.3.2.3 Resíduos da construção civil

A indústria da construção civil é a que mais explora recursos naturais, bem como a que mais gera resíduos sólidos. No Brasil, a tecnologia construtiva aplicada favorece o desperdício na execução das novas edificações. Enquanto a média de resíduos provenientes de novas edificações encontra-se abaixo de 100kg/m<sup>2</sup> em países desenvolvidos, no Brasil, esse índice gira em torno de 300kg/m<sup>2</sup> edificado.

Devido a seu elevado peso específico aparente, o entulho de obras é acondicionado, normalmente, em contêineres metálicos estacionários de 4m<sup>3</sup> ou 5m<sup>3</sup>, similares aos utilizados no acondicionamento dos resíduos públicos. Isso representa um grande problema, pois os contêineres metálicos utilizados atrapalham a passagem de pedestres e/ou o trânsito, bem como o estacionamento de veículos. Além disso, o entulho de obra também consome muito espaço nos aterros, os quais poderiam estar sendo utilizados na destinação de outros tipos de resíduos não passíveis de reciclagem.

Dentro da concepção de desenvolvimento sustentável, estabelecida pela Agenda 21, reduzir e utilizar os resíduos e subprodutos aparecem como tarefas fundamentais à sociedade atual. No caso do entulho de obra, os maiores desafios são:

- ✓ Reduzir o volume de entulho gerado, evitando a utilização dos escassos locais para sua disposição;
- ✓ Beneficiar a quantidade de entulho gerado, reutilizando-o no ciclo produtivo, diminuindo o consumo de energia e de recursos naturais.

Os resíduos da construção civil (RCC) devem ser segregados na fonte, obedecendo à Resolução CONAMA nº 307/02 e suas alterações (CONAMA nº 431/2011 e CONAMA nº 448/2012), que os classificam em:

**Classe A** – resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a. de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b. de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c. de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

**Classe B** – resíduos recicláveis com outras destinações, a exemplo de: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

**Classe C** – resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;

**Classe D** – resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros; ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Para o município de Lajedinho, uma alternativa possível é a criação de uma unidade de reciclagem de resíduos de construção civil, constituída, basicamente, por: um espaço para deposição do resíduo; uma linha de separação (onde a fração não mineral é separada); um britador, que processa o resíduo na granulometria desejada; e um local de armazenamento, onde o entulho já processado aguarda para ser utilizado.

Essa unidade receberá os resíduos da construção civil segregados pelo gerador, exceto os de Classe D, que devem ser retornados para o vendedor para que esse os encaminhe para o fabricante, o que se define, pela PNRS, como logística reversa.

Para o bom funcionamento dessa unidade, é necessária a participação da comunidade, que deve segregar o resíduo e o transportar até ela. Vale ressaltar que o poder público municipal pode se responsabilizar pelo transporte dos resíduos do pequeno gerador, criando pontos de entrega voluntária (PEV) em locais estratégicos da cidade, a fim de garantir a coleta de RCC nos geradores mais distantes, evitando o descarte em locais inadequados e a criação de pontos de entulho. Já o grande gerador se responsabiliza pelo transporte e destinação adequados do resíduo.

Os resíduos de Classe A deverão receber beneficiamento mínimo a fim de adquirir características que viabilizem sua utilização em obras públicas, a exemplo de: sub-base de pavimentação; recuperação de estradas vicinais; blocos de concreto; e brita para a pavimentação de ruas, entre outros. O beneficiamento pode ser realizado através da utilização de equipamentos móveis que realizem a trituração desses resíduos e possam ser adquiridos por meio de consórcios entre municípios vizinhos.

Caso a geração futura de resíduos de Classe A ultrapasse a demanda das obras públicas, esses podem ser enviados ao aterro de resíduos inertes, com construção prevista pelo Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Bahia, elaborado pela Sedur. Esses resíduos deverão ser dispostos de modo a permitir sua utilização, reciclagem ou, ainda, utilização futura da área. Está prevista também, por esse memorial, a construção de uma PEV central de RCC.

Os resíduos de Classe B deverão ser encaminhados junto aos resíduos domésticos passíveis de reciclagem para o centro de triagem. Já os resíduos de Classe C serão armazenados em bombonas nos galpões previamente construídos na área de transbordo, transportados e destinados adequadamente. Em relação aos resíduos de Classe D, o gerador se responsabilizará por sua destinação adequada por meio de logística reversa.

O RCC ainda não é um problema para Lajedinho, mas é fundamental que o manejo já seja pensado para não deixar que esse tipo de resíduo fique ignorado pelo poder público.

#### **16.3.2.4 Resíduos dos serviços de saúde**

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são classificados pela da vigilância sanitária via Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306, de 07 de dezembro de 2004, como:

**Grupo A** – Resíduos com possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção;

**Grupo B** – Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;

**Grupo D** – Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares;

**Grupo E** – Materiais perfurocortantes ou escarificantes.

Todas as unidades geradoras de RSS devem possuir um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), baseado nas características dos resíduos gerados, estabelecendo todas as diretrizes de manejo dos RSS. Para tanto, é necessário definir as responsabilidades dos órgãos quanto à sua implantação e operacionalização.

É de responsabilidade da prefeitura municipal, por intermédio das Secretarias de Saúde e do Meio Ambiente:

- ✓ Definir o PGRSS referente às unidades de saúde existentes no município, obedecendo a critérios técnicos, à legislação ambiental e a outras orientações regulamentares;
- ✓ Designar um profissional para exercer a função de responsável pela implantação e fiscalização do PGRSS em todas as unidades de saúde;
- ✓ Prover capacitação, treinamento e 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 contratação dos 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 desses 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 nº 306/ANVISA (licenças);
- ✓ Manter registro de operação de venda ou de doação dos resíduos destinados à reciclagem ou compostagem, obedecendo também ao Regulamento Técnico da RDC nº 306/ANVISA;
- ✓ Manter cópia do PGRSS disponível para consulta em cada unidade de saúde mediante solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos funcionários, dos pacientes e do público em geral;
- ✓ Fazer com que os serviços novos ou submetidos a reformas ou ampliação encaminhem o PGRSS juntamente com o Projeto Básico de Arquitetura para a vigilância sanitária local, quando da solicitação do alvará sanitário;
- ✓ Determinar a responsabilidade, por parte dos detentores de registro de produto que gerem resíduo classificado no Grupo B, de fornecer informações documentadas, referentes ao risco inerente no manejo e na disposição final do produto ou do resíduo.

Essas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo (PGIRS/RIO NEGRO/PR, 2008).

Além disso, é de responsabilidade:

- ✓ Dos órgãos públicos gerenciadores de resíduos: a apresentação de documento aos geradores de resíduos de serviços de saúde, certificando sua responsabilidade pela coleta, transporte e destinação final desses, de acordo com as orientações dos órgãos de fiscalização ambiental;
- ✓ 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;
- ✓ Do fabricante e do importador de produto que gere resíduo classificado: fornecer informação documentada, referente ao risco inerente ao manejo e à destinação final do produto ou do resíduo. Essa informação deve acompanhar o produto até o gerador do resíduo.

O armazenamento dos resíduos é uma etapa importante na implantação do gerenciamento do RSS. Penido Monteiro *et al* (2001) recomendam as seguintes regras para o armazenamento dos resíduos de serviços de saúde:

- ✓ Todo resíduo infectante, no momento de sua geração, tem que ser disposto em recipiente próximo ao local onde foi gerado;
- ✓ Os resíduos infectantes devem ser acondicionados em sacos plásticos brancos leitosos, devidamente fechados, em conformidade com as normas técnicas da ABNT;
- ✓ Os resíduos perfurocortantes (agulhas, vidros etc.) devem ser acondicionados em recipientes especiais para este fim;
- ✓ Os resíduos procedentes de análises clínicas, hemoterapia e pesquisa microbiológica têm que ser submetidos à esterilização no próprio local de geração.

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

Após o acondicionamento, os resíduos deverão ser armazenados em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera do tratamento ou disposição final adequados, desde que atendam às condições básicas de segurança. Os empregados deverão utilizar todos os

equipamentos de proteção individual necessários para a realização do serviço. Quanto à coleta e transporte, recomenda-se observar os seguintes procedimentos:

- ✓ A coleta deverá ser realizada, no mínimo, duas vezes por semana;
- ✓ A empresa e/ou municipalidade responsável pela coleta externa dos resíduos de serviços de saúde deve possuir um serviço de apoio que proporcione 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;
- ✓ Resíduos comuns podem ser coletados e transportados em veículos de coleta domiciliar;
- ✓ Em caso de acidente de pequenas proporções, a própria guarnição deve retirar os resíduos do local atingido e efetuar a limpeza e a desinfecção simultânea mediante uso dos equipamentos auxiliares mencionados no item 5.2.3 da NBR 12.810;
- ✓ Em caso de acidente de grandes proporções, a administração responsável pela execução da coleta externa deverá notificar imediatamente os órgãos municipais e estaduais de controle ambiental e de saúde pública.

O tratamento deverá ser realizado conforme cada grupo de resíduo. Nos resíduos do Grupo E (perfuro cortantes), deverão ser realizados processos físicos (autoclavagem ou micro-ondas) ou outros que vierem a ser validados para a obtenção de redução ou eliminação da carga microbiana. Já para os do Grupo B (sólidos com características de periculosidade), há dois procedimentos: se possível e preferencialmente, os resíduos químicos no estado sólido que apresentem risco à saúde ou ao meio ambiente devem ser tratados (tratamento térmico) ou atender aos parâmetros estabelecidos no processo para a destinação final. Os resíduos biológicos devem receber tratamento prévio de esterilização e desinfecção.

Quanto à destinação final, caso não sejam encaminhados à reutilização ou reciclagem, os resíduos Grupo B deverão ser dispostos em aterro sanitário de resíduos perigosos (Classe I), enquanto os resíduos do Grupo D, se possível e preferencialmente, devem ser beneficiados pelos processos de reutilização e reciclagem. Entretanto, em caso de inutilização dos processos descritos anteriormente, eles deverão ser encaminhados ao aterro sanitário (Classe II A) juntamente com os resíduos biológicos.

### **16.3.2.5 Resíduos Agrosilvopastoris**

Os resíduos agrosilvopastoris são gerados nas atividades de agropecuária e silvicultura, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. Em Lajedinho, são realizadas atividades de pecuária, que originam resíduos característicos a elas. Esses resíduos são classificados em orgânicos, originados dos dejetos dos animais e das indústrias ligadas à pecuária, como abatedouros e laticínios; e inorgânicos, com destaque para os insumos veterinários da pecuária.

Os geradores desses resíduos estão sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305, e a Política Estadual de Resíduos Sólidos da Bahia, Lei Estadual nº 12.932. Quando possível, os resíduos gerados nessas atividades podem ser reaproveitados, por exemplo, com a utilização de produtos agrícolas que não estão no padrão do mercado para a alimentação animal ou como fonte de nutrientes para a agricultura. As embalagens de fertilizantes podem ser reutilizadas, também, para ensacar esterco, pedras, serragem, calcário ou terra, como evidenciado por Rosseto e Sambuichi (2011). Se não for possível realizar o reaproveitamento, o resíduo deve ser encaminhado à reciclagem e, se não for possível realizar a reciclagem, deve ser encaminhado ao aterro, porém, precedido de tratamento adequado.

Os resíduos gerados na atividade de pecuária, como os insumos veterinários, devem ter a mesma destinação que os resíduos do serviço de saúde, sendo encaminhados para a empresa responsável pelo manejo desses.

### **16.3.2.6 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento**

São gerados nas atividades e processos da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, a exemplo do lodo do processo de tratamento de esgoto doméstico.

O sistema de abastecimento de água do município de Lajedinho possui tratamento com filtração direta, contando somente com coagulação, filtração, desinfecção e fluoretação. Nessa ETA, observa-se que não há um gerenciamento completo sobre o lodo gerado no tratamento, pois os resíduos produzidos pela limpeza do filtro são descartados junto com a água de lavagem no rio Utinga, à jusante da captação.

Já as embalagens de produtos químicos são acondicionadas previamente na casa de química da estação e coletadas pelo Escritório Local de Utinga, para disposição final no município de Itaberaba.



O sistema da ETE do Loteamento Maria José ainda não atingiu sua capacidade instalada e, portanto, não houve a retirada do lodo de secagem. No entanto, é importante destacar que deverão ser previstas atividades que levem em consideração o correto gerenciamento do lodo gerado nos processos de tratamento, devendo estar em conformidade com as legislações ambientais vigentes que regulam essas atividades, a exemplo da Resolução CONAMA n° 375/2006. O gerenciamento desse tipo de resíduo sólido também deve considerar a imposição de barreiras ao risco de contaminação dos colaboradores e da população do município.

Os resíduos sólidos retidos no gradeamento na entrada do sistema são retirados, em média, duas vezes por semana e acondicionados em bombonas plásticas com capacidade de 100 litros. A cada três ou quatro semanas, em média, o recipiente atinge sua capacidade máxima. O material retido é composto basicamente de tampas plásticas, pequenas sacolas, absorventes e preservativos. Este material é encaminhado ao vazadouro a céu aberto (lixão).

A Limpol realiza a limpeza de um rio da cidade, coletando galhos de árvores, sacos plásticos, garrafas pets e pedras. Esse resíduo é misturado com o resíduo coletado pelo serviço de limpeza urbana e, em seguida, levado para a disposição final no vazadouro a céu aberto, que ainda não possui manejo adequado dos efluentes líquidos e gasosos gerados. Assim, deverão ser previstas ações que viabilizem a implantação de uma solução adequada de disposição final de rejeitos, contemplando o tratamento dos efluentes líquidos e gasosos gerados nesse tipo de equipamento.

#### **16.3.2.7 Resíduos Volumosos**

Resíduos volumosos são caracterizados pela coleta e retirada de grandes objetos pela população, a exemplo de resto de móveis, eletrodomésticos velhos, colchões ou outros de grande porte. Conforme apresentado no Produto C desse PMSB, apesar de existir a geração desse tipo de resíduo no município, não há gerenciamento individualizado, sendo coletado e disposto no atual vazadouro do município. Porém, é possível que o gerenciamento dos resíduos volumosos tenha sua coleta realizada junto aos Resíduos da Construção Civil (RCC), devendo ser separados na fase de descaracterização e reaproveitamento desses últimos, que terão outra destinação.

A municipalidade também deve garantir apoio aos catadores, orientando sobre cuidados quanto a segurança e gerenciamento dos riscos com o contato com substâncias ou materiais que possam prejudicar a saúde humana.

### 16.3.2.8 Resíduos Óleos Comestíveis

São gerados nas atividades domésticas ou em comércios locais de alimentos, e devem possuir gerenciamento individualizado. O Poder Público Municipal deve propor oficinas, capacitações e atividades de educação ambiental quanto a sua coleta, disposição e posterior tratamento, possibilitando, inclusive, geração de renda com a venda dos subprodutos gerados.

Conforme apresentado no Produto C desse PMSB, o município de Lajedinho não realiza quaisquer atividades de gerenciamento dos resíduos óleos comestíveis, devendo, a partir da execução do PMSB, gerenciá-los, evitando a contaminação do solo, entupimento das redes coletoras de esgoto ou outras consequências geradas pela falta de gerenciamento de óleos.

### 16.3.2.9 Resíduos Sujeitos a Logística Reversa

No município de Lajedinho, não foi identificada qualquer ação para o gerenciamento dos resíduos com logística reversa obrigatória, tendo eles o mesmo destino dos outros, o vazadouro do município. Conforme apresentado no Produto C desse PMSB, o município também não apresenta um ponto de entrega para logística reversa, sendo a única exceção os remédios vencidos, os quais são encaminhados como resíduos dos serviços de saúde.

Dessa forma, a municipalidade deve cobrar dos empreendimentos que gerem esses tipos de resíduos que indiquem, elaborem e executem planos de gerenciamento, visando estratégias de redução de sua geração e de reaproveitamento. Entre os agentes privados em potencial que poderão participar da logística reversa em Lajedinho, estão: oficinas mecânicas, posto de combustíveis e farmácias. O Quadro 40 apresenta a relação dos empreendimentos identificados em potencial para logística reversa no município.

**Quadro 40 – Lista de Agentes Privados em Potencial para Logística Reversa Lajedinho/BA**

Item	Agente Privado
1	Redes de combustível Posto JK
2	Posto Del Rey
3	Auto Peças JK
4	Borracharia CP Santos logística de pneus

Fonte: PISA, 2020.

Como forma de reduzir os resíduos sólidos já gerados no município (aqueles que não gerem riscos de contaminação à população, a exemplo de pneus), oficinas e capacitações de educação ambiental devem ser realizadas. Já os que geram risco de contaminação do meio ambiente e da população devem ter destinação correta, sob responsabilidade do gerador,

conforme previsto na Lei Federal nº 12.305/10, cabendo à municipalidade a cobrança do correto gerenciamento, prevendo, caso necessário, multas e sanções.

#### **16.3.2.10 Resíduos Sólidos Cemiteriais**

Conforme a Resolução nº 335/03, os cemitérios passaram a ser considerados fontes de contaminação ambiental, principalmente graças à geração de necrochorume.

No município de Lajedinho, há um cemitério sob os cuidados da gestão municipal. Ele recebe manutenção periódica somente quanto às atividades de capinação e obras, em geral. Conforme apresentado no Produto C desse PMSB, não há um tratamento específico para os resíduos da decomposição de corpos (ossos e outros) provenientes do processo de exumação. Portanto, por ser de responsabilidade da municipalidade, os resíduos sólidos cemiteriais devem receber correto gerenciamento, podendo ser divididos da seguinte forma:

- ✓ Quanto aos resíduos não perigosos e equiparáveis aos resíduos públicos, a exemplo de flores, folhas ou que possam ser varridos e recolhidos de maneira que não apresentem riscos aos colaboradores, devem ser acondicionados em caixas estacionárias ou recipientes menores, sendo, posteriormente coletados e encaminhados para o Aterro Sanitário Municipal ou para rotas internas de valorização como compostagem, evitando maiores gastos;
- ✓ Os resíduos comparáveis aos RCC devem ser acondicionados e coletados de forma semelhante aos demais locais do município, viabilizando o seu reaproveitamento em conjunto com os demais RCC coletados;
- ✓ Os resíduos com potencial de contaminação, como restos de caixões, roupas ou aqueles gerados pela decomposição dos corpos sepultados, devem-se prever meios e estratégias de viabilizar barreiras ao risco de contaminação do solo na área do cemitério ou aterro sanitário municipal.

#### **16.3.3 Critérios para implantação de pontos de apoio ao sistema de limpeza**

A garantia da qualidade e da cobertura dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos depende diretamente da capacidade de atuação da administração pública ou de empresa terceirizada, além de ser reflexo do correto dimensionamento de recursos humanos, equipamentos e unidades operacionais (PMSB/MATINHOS/PR, 2014).

No sistema de limpeza, os pontos de apoio estão incluídos nas unidades operacionais, podendo ser aqueles destinados ao apoio à varrição ou outros destinados à coleta.

### **16.3.3.1 Micropontos de apoio à varrição**

Segundo Barros (2012), pontos de apoio à varrição são instalações que contenham espaço para refeitório, vestuário, garagem, oficina mecânica etc. A escolha da localização desses pontos depende do tamanho do município. Desse modo, o ponto de apoio está relacionado à eficiência do trabalho de varrição, e a escolha de sua localização deverá garantir uma melhor condição de trabalho.

A definição da quantidade de pontos de apoio deverá levar em consideração o tempo gasto com o deslocamento, como foi apontado por Barros (2012). Uma forma de otimizar esse tempo é a implantação de micropontos, que deverão conter cozinha, sanitário e espaço para armazenar os equipamentos, desde as ferramentas até os cartazes de educação ambiental.

A localização desses pontos deve obedecer à distribuição dos varredores nas ruas, procurando sempre situá-los próximos às áreas de varrição ou aos pontos de encontro das áreas de atuação dos varredores, diminuindo o tempo de deslocamento.

Já os pontos de apoio à coleta são unidades instaladas com o objetivo de encontrar alternativas para evitar a recorrência de problemas que influenciam diretamente na qualidade dos serviços de limpeza urbana. Entre eles, estão o acúmulo de resíduos: por falta de coleta; da construção civil; e de podas, que são abandonados em terrenos baldios ou usados para aterramento. Além disso, essas unidades objetivam viabilizar a implantação da coleta seletiva e dar apoio a campanhas educativas.

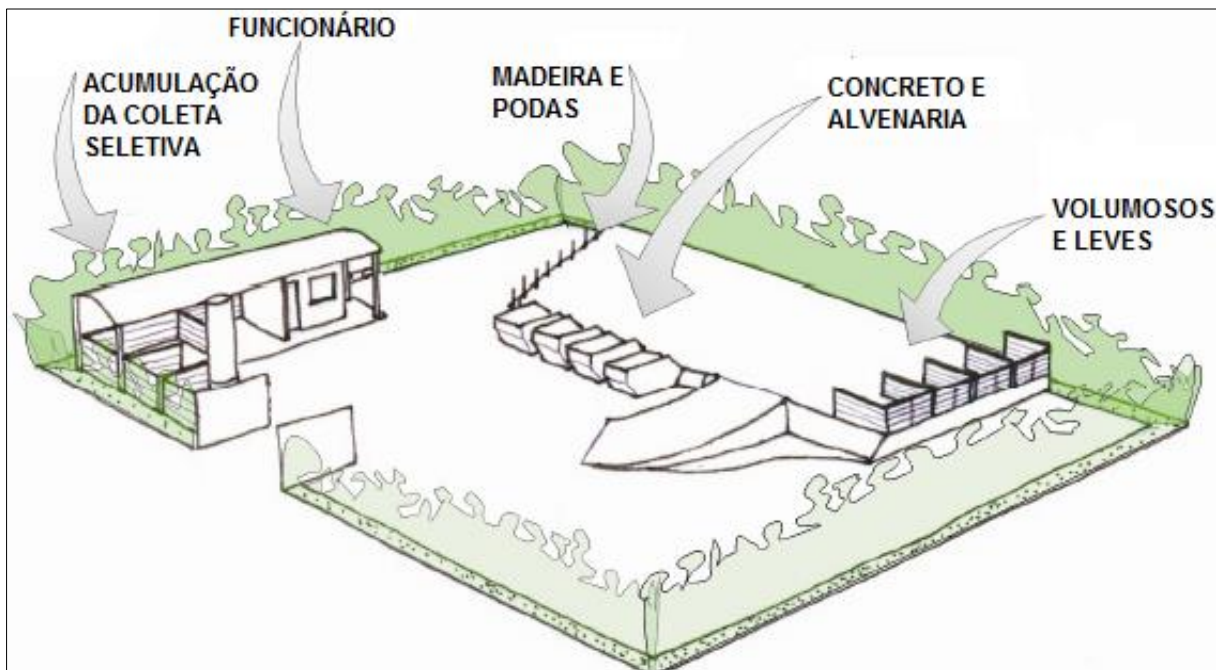
Como exemplos de pontos de apoio à coleta, destacam-se os Pontos de Entrega Voluntária (PEV) ou ecopontos, e os Locais de Entrega Voluntária (LEV). De maneira geral, tanto os PEV quanto os LEV deverão estar situados em locais de fácil acesso. Outros critérios de implantação e operação serão elencados a seguir.

### **16.3.3.2 Ponto de Entrega Voluntária (PEV)**

Os PEV recebem resíduos da construção civil. Dessa forma, esse ponto deve apresentar uma grande área para disposição, podendo ter caçambas (contêineres) para acumular os resíduos e facilitar sua retirada. Entretanto, esse ponto será responsável por receber resíduos apenas de pequenos geradores. Os PEV ainda podem conter uma área reservada para resíduos

volumosos, tais como móveis usados, madeiras, podas de árvore e materiais da coleta seletiva, bem como um local de apoio para os funcionários. A Figura 132 apresenta o croqui de um PEV.

**Figura 132 – Croqui do PEV**



Fonte: PMSB/MATINHOS/PR, 2014.

Geralmente, a utilização de áreas públicas já degradadas por descarte irregular de resíduos sólidos é preferida, em virtude de fazer parte do hábito da população residente ao redor e auxiliar no processo educativo e de conscientização da comunidade sobre melhores práticas em gestão e manejo dos resíduos sólidos.

Segundo a NBR nº 15.112/2004, alguns critérios e aspectos técnicos devem ser observados na implantação de PEV, tais como:

- ✓ Isolamento da área, mediante cercamento do perímetro da área de operação, de maneira a controlar a entrada de pessoas e animais;
- ✓ Identificação visível e descritiva das atividades desenvolvidas;
- ✓ Existência de equipamentos de proteção individual, proteção contra descargas atmosféricas e de combate a incêndio;
- ✓ Existência de sistemas de proteção ambiental, a fim de controlar poeira e ruídos;
- ✓ Existência de sistemas de drenagem superficial e revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem, utilizáveis em qualquer condição climática.

A quantificação mensal e acumulada de cada tipo de resíduo recebido, bem como a quantidade e destinação dos resíduos triados, são importantes condicionantes para a operação e

o funcionamento apresentados para um PEV, de acordo com a NBR 15.112/2004. Além disso, destacam-se, ainda, as seguintes diretrizes de operação:

- ✓ Restrição de recebimento de cargas de resíduos da construção civil constituídas, predominantemente, por resíduos de classe D;
- ✓ Triagem, classificação e acondicionamento de todo o resíduo recebido em locais diferenciados;
- ✓ Destinação adequada dos rejeitos;
- ✓ Prevenção quanto ao acúmulo de material não triado;
- ✓ Reutilização, reciclagem, armazenamento ou disposição final de resíduos volumosos.

Outros critérios e fatores podem ser elencados como forma de aumentar a eficiência dos PEV, tais como o constante incentivo à entrega voluntária dos resíduos pelos geradores e coletores de pequenos volumes, o agrupamento dos pequenos coletores (carrinheiros e autônomos) próximos aos locais de entrega e a promoção da participação de instituições locais, tais como escolas e associações de moradores, na educação ambiental (PMSB/MATINHOS/PR, 2014).

### 16.3.3.3 Local de Entrega Voluntária (LEV)

Os LEV são caçambas, contêineres ou conjunto de recipientes devidamente identificados para o depósito de resíduos recicláveis, segregados pelos próprios geradores. Deve haver uma quantidade mínima deles por cidade, localizados em pontos estratégicos, com grande fluxo de pessoas, portanto, de fácil acesso, não apenas à população, mas aos serviços de carga e descarga. Dessa forma, é possível ter a maior área de abrangência possível e auxiliar nas campanhas de conscientização e educação ambiental. A Resolução CONAMA nº 275/2001 apresenta padrões para a identificação destes recipientes, conforme o Quadro 41.

**Quadro 41 – Padrão de cores para os diferentes tipos de resíduos recicláveis**

Tipos de resíduos recicláveis	Cor
Papel e papelão	Azul
Plástico	Vermelho
Vidro	Verde
Metal	Amarelo
Madeira	Preto

Fonte: CONAMA, 2001.

Fatores como principais tipos de resíduos gerados na área de abrangência e a disponibilidade e frequência com que se realizará a coleta devem ser considerados para um bom

dimensionamento físico dos LEV. Com vistas a facilitar a manutenção e a conservação da unidade, recomenda-se que seja protegida da chuva. A Figura 133 apresenta recipientes de geometria e tamanhos distintos, influenciados pelo tipo de resíduo e a quantidade gerada.

**Figura 133 – LEV implantado em Belo Horizonte/MG**



Fonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2015.

Outro aspecto técnico a ser observado nos LEV refere-se à abertura para a deposição dos resíduos, que deve estar a uma altura compatível com o público-alvo da localidade onde ele está instalado. Em situações em que o público-alvo é predominantemente infantil, como em escolas, essa abertura deve estar a uma altura compatível.

As estruturas dos LEV podem ser exploradas para publicidade e educação ambiental, estimulando a coleta seletiva e despertando a conscientização ambiental, como visto na Figura 134. Entretanto, o sucesso de seu funcionamento está diretamente ligado à efetividade de tais ações de estímulo à adesão ao programa local de coleta seletiva.

**Figura 134 – LEV implantado em Cotia/SP**



Fonte: CAMIL, 2015.

#### 16.3.4 Descrição das formas e dos limites de participação do poder público local na coleta seletiva e logística reversa

##### 16.3.4.1 Coleta Seletiva

Segundo a Lei Federal nº 12.305/2010, a coleta seletiva consiste na coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. Por sua vez, o Decreto Federal nº 7.404/2010, no seu Art. 9, §1º, diz que a implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto no Art. 54 da Lei Federal nº 12.305, de 2010. As vantagens desse processo estão descritas a seguir:

- ✓ Diminuir a quantidade final de resíduos destinados ao aterro, aumentando sua vida útil;
- ✓ Diminuir os gastos com os resíduos;
- ✓ Reduzir o desperdício de energia e de recursos extraídos da natureza;
- ✓ Diminuir a poluição do solo, da água, do ar e evitar o desmatamento;
- ✓ Gerar trabalho para a comunidade;
- ✓ Melhorar a qualidade de vida da população.

O modelo de coleta seletiva proposto para o município é aquele em que a população separa os resíduos domésticos em três grupos:

- ✓ Materiais orgânicos (úmidos): compostos por restos de alimentos e podas;
- ✓ Rejeitos: composto por fraldas descartáveis, resíduos de banheiro;
- ✓ Materiais recicláveis (secos): composto por papéis, metais, vidros e plásticos.

Após a separação, a população deve dispor os resíduos nos dias e horários previamente definidos para coleta em recipientes que impeçam a ação de animais, como cachorros. Os tipos de coleta seletiva exclusiva de resíduos recicláveis são:

- ✓ Coleta porta-a-porta: a mais comum e adotada. A questão de custos é a única barreira, posto que há gastos exclusivos de transporte. Contudo, esse tipo de coleta possui cada vez mais calendários semanais por bairro, o que é uma ação correta das administrações municipais, visando economia em longo prazo;
- ✓ Pontos de entrega voluntária (PEV): consiste na instalação de contêineres ou recipientes em locais públicos, para que a população, voluntariamente, possa fazer o descarte dos materiais separados em suas residências;



- ✓ Pontos de entrega voluntária associados à logística reversa: a coleta efetuada nestes pontos de entrega abrange os resíduos especificados em lei, contemplados na logística reversa. Os custos dessa coleta não são, necessariamente, de responsabilidade da administração pública.

Para o município, propõe-se a coleta porta-a-porta na Sede administrativa e nos demais distritos onde existe aglomerados de residências bem próximos um dos outros. Para as residências dispersas dos distritos, é sugerida a criação de pontos de entrega voluntária, devido à distância significativa entre as residências, a fim de facilitar o trabalho.

Após a coleta, os resíduos orgânicos domésticos deverão ser encaminhados, juntamente com os públicos (podas e capina de árvores), para um pátio de compostagem. Já os recicláveis (secos) deverão ser levados para um galpão de triagem equipado com mesas de catação, para que seja feita uma separação mais criteriosa dos materiais visando sua comercialização. Por fim, os rejeitos advindos das residências, assim como os provenientes da triagem, devem ser transportados até a unidade de destinação final adequada, um aterro sanitário.

Entretanto, cabe ressaltar que o Programa de Coleta Seletiva para Lajedinho deve englobar as etapas de planejamento, implantação e manutenção, em que se deve conhecer quem realizará a coleta seletiva, o que será produzido, qual será o uso e/ou para quem serão vendidos esses materiais. Portanto, para viabilizar a coleta seletiva, estimular a geração de emprego e renda e oferecer melhores condições de trabalho aos catadores de recicláveis que atuam no lixão, recomenda-se o fortalecimento da cooperativa de reciclagem, convocando, preferencialmente, esses profissionais que já atuam na coleta, de maneira a fortalecer seu vínculo com o poder público. A prefeitura poderá apoiar, com a disponibilização de um terreno (para a implantação do galpão) e de veículos de coleta, assim como poderá adquirir equipamentos e/ou capacitação junto aos governos Estadual e Federal, ou, ainda, fornecer fardamento e EPI, entre outras iniciativas.

Em prazo emergencial, o titular poderá optar por contratar cooperativas e associações de catadores de resíduos sólidos para a prestação dos serviços de coleta, triagem, beneficiamento e comercialização de resíduos sólidos recicláveis, reutilizáveis e orgânicos.

Para que esse programa obtenha sucesso, será necessário promover a sensibilização ambiental dos diferentes públicos como a população, para que esta separe os resíduos e os disponha em local e horário adequados, para os produtores de mercadorias, para as empresas e cooperativas recicladoras e o próprio poder público.

#### 16.3.4.2 Logística reversa

Conceitualmente, logística reversa é o planejamento, a operação e o controle do fluxo das mercadorias produzidas e vendidas, ficando o produtor responsável por dar uma destinação a produtos já consumidos, e que podem voltar à origem para serem armazenados, reutilizados e reciclados, ou, ainda, que necessitem ser depositados em locais adequados (CUNHA e FREITAS, 2013).

A logística reversa vem sendo cada vez mais exigida pela legislação, uma vez que é um instrumento capaz de diminuir a extração de matérias-primas e a geração de passivos ambientais, bem como de garantir a destinação ambientalmente correta dos resíduos.

Para sua implantação, a participação de diversos elos da cadeia produtiva é necessária: consumidores, distribuidores, produtores e poder público. Cada um desses agentes possui papel fundamental para o sucesso do processo.

Para o entendimento da logística reversa, faz-se necessário avaliar o ciclo de vida dos materiais, e como estes se tornam um resíduo. Resumidamente, o ciclo inicia-se como matéria-prima (extração), passando pela indústria, onde ocorre sua produção, pela rede de distribuição, pelo consumidor e, por fim, para sua destinação final como resíduo, como mostra a Figura 135.

**Figura 135 – Ciclo de vida dos materiais**



Fonte: Adaptado de MMA, 2013.

Por se tratar de um ciclo aberto, em que o material é descartado no final, muitas vezes de forma incorreta, em lixões ou aterros impróprios, ocupando espaço dos aterros sanitários existentes e gerando um grande impacto ambiental, alguns resíduos foram enquadrados como sendo de logística reversa, evitando, assim, que as empresas produtoras fiquem apenas com o lucro das mercadorias e passem a compartilhar com a sociedade a responsabilidade pelos impactos desses produtos no ambiente.

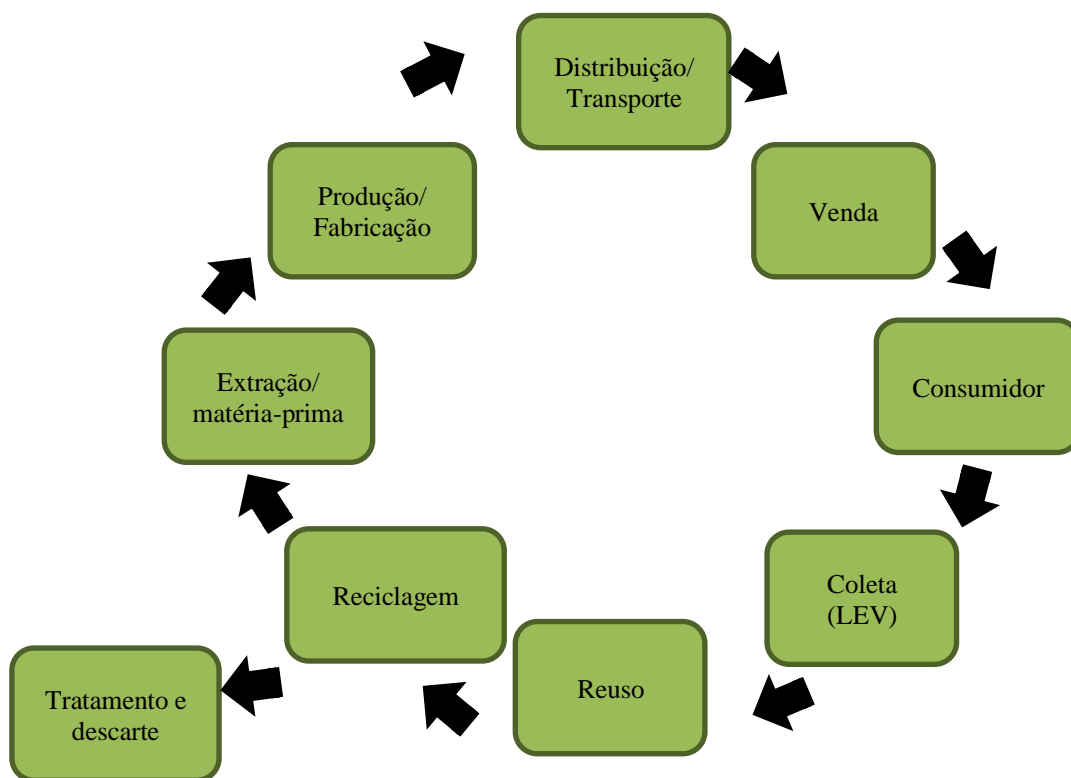
Assim, a PNRS coloca o sistema de logística reversa como um instrumento dependente da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, responsáveis pelo retorno dos produtos após seu uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos.

Os materiais sujeitos a esse instrumento são: agrotóxicos, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, assim como resíduos, embalagens e outros produtos que após o uso constituam resíduos perigosos.

O Decreto Federal nº. 7.404/2010 veio regulamentar a PNRS com a mesma definição de logística reversa, quando afirma, em seu Art. 13:

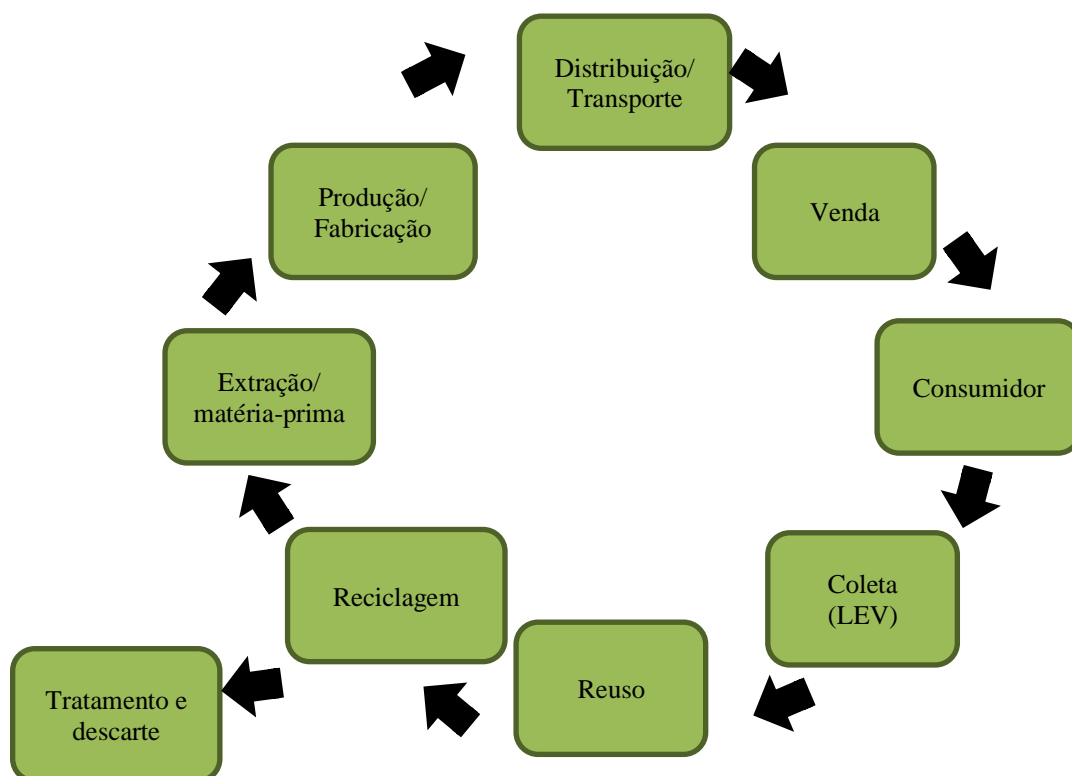
A logística reversa é o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Com tais medidas, o ciclo de vida dos materiais passa a receber um novo delineamento, deixando de ser aberto, em que o resíduo gerado após o uso da mercadoria pelo consumidor é encaminhado para a disposição final, passando a ser um ciclo fechado, como indicado na



Nesse novo conceito, o material encaminhado para disposição final após tratamento deverá ser o mínimo possível.

**Figura 136 – Novo ciclo de vida dos materiais, proposto pela logística reversa**





Fonte: Adaptado de MMA, 2013.

O Poder Público local pode fazer a destinação adequada de uma pequena parte de materiais que não fazem parte da logística reversa, porém, em contrapartida, deve negociar com as empresas para que essa política seja implementada de maneira eficiente. As cadeias da política de logística reversa já foram definidas pelo CONAMA.

Uma empresa é responsável pela destinação correta de cada tipo de resíduo gerado. O Quadro 42 apresenta os tipos de resíduos e a entidade responsável por sua destinação final.

**Quadro 42 – Tipos de resíduos e entidade responsável pela destinação final.**

Cadeia de logística reversa	Forma de implementação	Entidade responsável	
Embalagens de agrotóxicos	Lei nº 7.802/1989 Decreto nº 4074/2002	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens	
Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens	Resolução CONAMA nº 362/2005; Resolução CONAMA nº 450/2012; Acordo setorial	Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais – SINDIRREFINO; Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes – SINDICON	

Cadeia de logística reversa	Forma de implementação	Entidade responsável	
Pneus	Resolução CONAMA n° 416/2009	Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos, por intermédio da RECLICLANIP	
Pilhas e baterias	Resolução CONAMA n° 401/2008; Resolução CONAMA n° 424/2010	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Econômica – ABINEE, por meio de empresa contratada	

Fonte: Adaptado de MMA, 2013.

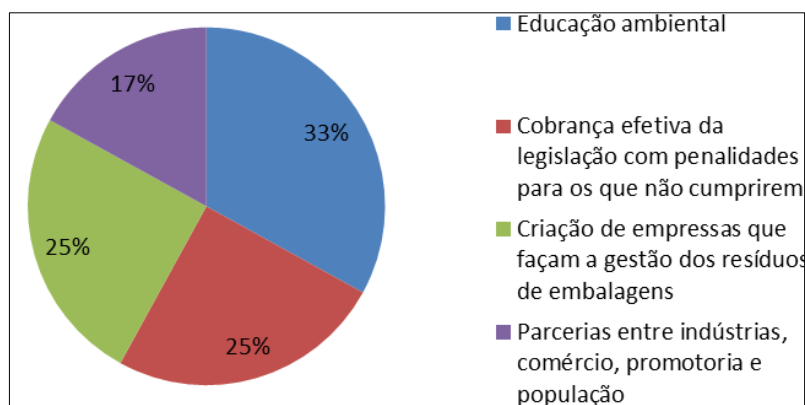
Este instrumento legal define que a logística reversa será executada e operacionalizada mediante acordos setoriais, normas expedidas pelo poder público local ou termos de compromisso. Os acordos setoriais, estabelecidos entre a prefeitura e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visam implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Eles podem ser iniciados por qualquer um dos agentes, mediante abertura de editais de chamamento ou apresentação de proposta formal. Os regulamentos serão divulgados por decreto municipal, antecedidos de consulta pública para implantação direta da logística reversa (CNM, 2013).

Por sua vez, os termos de compromisso serão efetivados pelo poder público com os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, devendo ser confirmados oficialmente pelo órgão ambiental competente. Eles visam estabelecer a logística reversa quando não houver um acordo setorial ou regulamento específico ou, ainda, para a fixação de compromissos e metas mais exigentes que os previstos em acordo setorial ou regulamento.

A logística reversa é dever do gerador do passivo, isto é, seu fabricante. Porém, na prática, essa cadeia depende de todos os agentes envolvidos, tendo a educação ambiental um papel fundamental como processo contínuo para atingir os usuários finais dos produtos.

Segundo pesquisa realizada por Marchese (2013), os fatores mais importantes para se implantar a logística reversa são a educação ambiental, a aplicação da legislação, a existência de empresas prestadoras desse serviço e os acordos setoriais, como mostra a Figura 137.

**Figura 137 – Gráfico das questões importantes para a Logística Reversa**



Fonte: MARCHESE, 2013.

Além disso, é importante investir em pesquisa e na estruturação desse novo mercado, já que a logística reversa, e a consequente reutilização e reciclagem dos materiais, gera benefícios ambientais, diminui a quantidade de lixo levada para aterros sanitários e os custos associados aos processos e ainda gera emprego e renda para a população envolvida.

É papel da prefeitura fiscalizar o funcionamento do sistema de destinação final, licenciar o funcionamento das unidades de recebimento, de acordo com os órgãos competentes do estado da Bahia e da Resolução CONAMA nº 334/2003, e apoiar os esforços de educação e conscientização do produtor do resíduo quanto às suas responsabilidades dentro do processo, em conjunto com fabricantes e comerciantes.

O poder público exerce um papel fundamental em todo o processo: cabe a ele realizar o licenciamento e a fiscalização, além de incentivar campanhas de conscientização, as quais não seriam efetivas se realizadas apenas com os esforços dos fabricantes. Esse enfoque deve ser dado aos empreendimentos identificados como potencial para logística reversa no município, conforme apresentado no item 16.3.2.9. Por sua vez, a legislação também é parte essencial, pois define a responsabilidade de cada um dos atores envolvidos. Além disso, somente a partir dela toda a cadeia pode ser estruturada.

#### 16.3.5 Definição das responsabilidades no serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Para que haja um bom funcionamento dos serviços públicos de limpeza urbana é fundamental que sejam indicados claramente os responsáveis por cada atividade, em toda a estrutura de gestão. O Ministério do Meio Ambiente (2013), por meio do Curso de Elaboração de Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, define essas responsabilidades.

### 16.3.5.1 Responsabilidade dos cidadãos

- ✓ Estando o munícipe domiciliado na área de abrangência da coleta seletiva, ele será obrigado a separar os resíduos sólidos, no mínimo, em orgânicos, recicláveis e rejeitos, sendo que, observadas as metas estabelecidas neste plano e as orientações da prefeitura, a separação dos resíduos sólidos recicláveis poderá se estender a parcelas específicas;
- ✓ O munícipe residente em áreas rurais que não for atendido pela coleta direta deverá dispor seus resíduos nos contentores públicos estrategicamente disponibilizados pela prefeitura;
- ✓ O munícipe providenciará a correta e adequada embalagem de materiais pontiagudos, perfurantes, perfurocortantes e escarificantes utilizados em sua residência, de modo a prevenir acidentes;
- ✓ Os resíduos perigosos, ou aqueles de que trata o Art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010 (lâmpadas, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes e comestíveis etc.), deverão ser devolvidos/descartados em PEV, LEV ou outros locais ofertados pelo setor privado ou pelo poder público especificamente para este fim;
- ✓ Os resíduos da construção civil (RCC) provenientes de pequenos geradores (até 1m<sup>3</sup>), portanto passíveis de serem coletados pela prefeitura, deverão estar acondicionados separadamente de qualquer outro resíduo, consoante a Resolução CONAMA nº 307/2002 e a Resolução CONAMA nº 448/2012.

Em caso de descumprimento de suas obrigações, o munícipe pode ficar sujeito ao pagamento de multas, a serem definidas em lei específica, que estabelecerão formas de fiscalização e cobrança.

### 16.3.5.2 Responsabilidade do Poder Público

- ✓ Proceder com a coleta convencional dos rejeitos em frequência não inferior a:
  - I – uma vez por semana, nos domicílios localizados em áreas urbanas, por intermédio do sistema de coleta direta, porta-a-porta (embora o Plansab considere atendimento adequado aquele realizado todos os dias ou pelo menos em dias alternados);
  - II – uma vez por semana, nos contentores públicos localizados em áreas rurais (sistema ponto a ponto ou coleta indireta);
- ✓ Dimensionar, por parte da prefeitura, equipes e equipamentos necessários, definir setores e roteiros de coleta, e demais procedimentos operacionais específicos;

- ✓ Proceder com a coleta seletiva dos resíduos sólidos (recicláveis e orgânicos) em frequência não inferior a:
  - I – duas vezes por semana, nos domicílios localizados em áreas urbanas, por intermédio do sistema de coleta direta, porta-a-porta;
  - II – duas vezes por semana, nos contentores públicos localizados em áreas rurais (sistema ponto a ponto – coleta indireta);
  - III – duas vezes por semana, nos PEV, LEV e outros locais definidos para receber os materiais recicláveis (mercearias, supermercados, postos de combustíveis, lojas de material de construção, escolas etc.).
- ✓ Estimular a formação e a capacitação de cooperativas e associações de catadores de resíduos sólidos recicláveis, contribuindo para a sua instalação com adequada infraestrutura, veículos e equipamentos;
- ✓ Contratar cooperativas e associações de catadores de resíduos sólidos para a prestação dos serviços de coleta, triagem, beneficiamento e comercialização de resíduos sólidos recicláveis, reutilizáveis e orgânicos, mediante permissão total ou parcial da atividade;
- ✓ Garantir, mediante prestação direta ou terceirização, o serviço de disposição ambientalmente adequada dos rejeitos em aterro sanitário dotado de licença ambiental válida, cujo projeto e operação estejam de acordo com as normas técnicas ABNT NBR 8.419/1992 e NBR 13.896/1997.
  - I – Também será considerada unidade de disposição ambientalmente adequada o aterro sanitário de pequeno porte de que trata a norma técnica ABNT NBR nº 15.849/2010 e a Resolução CONAMA nº 404/2008, desde que observada a manutenção de suas licenças ambientais;
  - II – a prefeitura deverá apresentar anualmente ao órgão ambiental do município o Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR) do aterro sanitário, a ser aferido por meio da metodologia proposta pela CETEB (2012), cujo limite deverá ser maior ou igual a 7,0.
- ✓ Desenvolver modelagem econômico-financeira dos programas e ações relacionados à educação ambiental, garantindo, assim, sua implementação e consequente sensibilização e participação efetiva da população na gestão dos resíduos sólidos;
- ✓ Executar os serviços de limpeza urbana, observando os critérios de qualidade;
- ✓ Elaborar e manter atualizado o cadastro único de empreendimentos e atividades com geração diferenciada de resíduos sólidos de que trata o Art. 20 da Lei Federal nº 12.305/2010, bem como exigir seus devidos Planos de Gerenciamento;





- ✓ Conduzir, junto às entidades responsáveis, negociação para a implementação da logística reversa das cadeias já definidas por acordo setorial ou regulamento (leis ou resoluções CONAMA).
- ✓ Providenciar alternativas à comercialização do material oriundo da coleta seletiva;
- ✓ Cumprir obrigações estabelecidas em contrato de consórcio, se houver;
- ✓ Elaborar e revisar, por parte da prefeitura, o Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS) das unidades públicas de saúde existentes;
- ✓ Observar, por parte da gestão dos Resíduos dos Serviços de Saúde provenientes de unidades públicas de saúde, as resoluções RDC ANVISA nº 306/2004 e CONAMA nº 358/2005, além da Norma CNEN NE 6.05, quando couber, sendo fixados os seguintes procedimentos operacionais: manejo, segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento intermediário, tratamento, armazenamento externo, coleta e transporte externo;
- ✓ Promover evento anual para colher as percepções da população sobre os serviços prestados e debater assuntos relativos à cobrança dos serviços e ao desenvolvimento de novas ações e programas, entre outros;
- ✓ Dispor e divulgar canais de contato via ligação gratuita para um número 0800 ou acesso a um *website*, onde o munícipe poderá requerer algum serviço (coleta de volumosos) ou fazer críticas, denúncias e sugestões acerca do serviço prestado.

### 16.3.5.3 Responsabilidade do setor privado

- ✓ Elaborar, por parte dos geradores de resíduos sólidos enquadrados no Art. 20 da Lei Federal nº 12.305/2010, seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- ✓ Providenciar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dos seus processos produtivos ou decorrentes dos seus serviços, consoante legislação aplicável;
- ✓ Participar dos acordos setoriais para implementação das cadeias da logística reversa, os quais devem ser feitos visando o disposto no Art. 33 da Lei Federal nº 12.305, de 2010;
- ✓ Receber e armazenar, temporariamente, segundo a Resolução CONAMA nº 416/2009, os pneus usados entregues pelo consumidor, no ato da troca por outro, novo ou reformado, por parte dos estabelecimentos de comercialização de pneus. Esta troca

deverá ser realizada sem qualquer tipo de ônus para o consumidor, e adotando procedimentos de controle, que identifiquem a sua origem e destino.

- ✓ Pagar pelos serviços executados pela prefeitura, quando couber.

#### 16.3.6 Critérios de escolha da área para aterro dos resíduos inertes

Segundo SCHNEIDER *et.al* (2013), a Resolução CONAMA nº 307/02 atribuiu às administrações locais, desde 2004, a responsabilidade pela implantação de Planos Integrados de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil, com o objetivo de disciplinar as atividades de manejo de resíduos da construção e demolição (RCD), realizadas pelos agentes públicos e privados. Esse plano deverá atender, no mínimo, aos seguintes aspectos:

- ✓ Os geradores, públicos ou privados, são responsáveis pela destinação correta de seus resíduos. Proíbe a deposição de resíduos da construção civil e demolição em bota-foras e aterros sanitários;
- ✓ Os RCC e inertes deverão ser destinados a Pontos de Entrega de Pequenos Volumes (PEV), Áreas de Transbordo e Triagem (ATT), áreas de reciclagem ou aterros de resíduos da construção civil. Um conjunto de Normas Técnicas Brasileiras, as NBR 15.112, 15.113 e 15.114, 15.115 e 15.116, especificam os procedimentos necessários para a realização das atividades de projeto, implantação e operação das unidades de manejo, reaproveitamento e disposição final desses resíduos.

Segundo o Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para o Estado da Bahia – PRGIRS (2012), foi proposto pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER), no Programa PAC 2 Cidade Melhor, um arranjo compartilhado entre Poções, Lajedinho e Bom Jesus da Serra. Neste arranjo, foram propostas algumas medidas, entre elas uma unidade de PEV Central de RCC e uma unidade de aterro de RCC, nos municípios de Poções e Lajedinho.

Segundo a NBR nº 15.113/2004, o local destinado à implantação de aterros de resíduos da construção civil Classe A, entendidos como resíduos reutilizáveis ou recicláveis, tais como agregados e resíduos inertes, deve ser selecionado segundo alguns critérios básicos:

- ✓ Minimizar os impactos gerados nos diversos compartimentos ambientais (físico, biótico e social);
- ✓ Obter a aceitação da instalação pela população;
- ✓ Estar de acordo com as legislações de uso do solo e ambiental.

Vale lembrar que, de acordo com a Resolução CONAMA nº 448/2012, que altera a Resolução CONAMA nº 307/2002, os aterros de resíduos de Classe A são destinados à reservação de material para uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. Além disso, devem estar devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente. Para a avaliação da adequabilidade de um local a estes critérios, os seguintes aspectos devem ser observados:

- ✓ Geologia e tipos de solos existentes: solos mais espessos, declividade apropriada;
- ✓ Hidrologia: fora de áreas inundáveis, alagáveis, distante de cursos d'água e lençóis freáticos profundos;
- ✓ Passivo ambiental;
- ✓ Vegetação: fora de áreas de restrição ambiental e de menor influência sobre fauna e flora;
- ✓ Disponibilidade de vias de acesso;
- ✓ Área e volume disponíveis e vida útil;
- ✓ Distância de núcleos populacionais: baixa influência à rotina da população.

Como condições mínimas para seu funcionamento, o aterro de resíduos inertes e aqueles da construção civil de Classe A deve conter:

- ✓ Acessos: internos e externos protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas;
- ✓ Isolamento: cercamento no perímetro da área em operação, construído de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais; portão, junto ao qual seja estabelecida uma forma de controle de acesso ao local; anteparo para proteção, quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como, por exemplo, cerca viva arbustiva ou arbórea no perímetro da instalação;
- ✓ Sinalização: na(s) entrada(s) e na(s) cerca(s) que identifique(m) o empreendimento;
- ✓ Iluminação e energia: devem permitir uma ação de emergência, a qualquer tempo, bem como o uso imediato dos diversos equipamentos (bombas, compressores etc.);
- ✓ Comunicação: deve possuir um sistema de comunicação, visando sua utilização em ações de emergência;
- ✓ Análise de resíduos: nenhum resíduo pode ser disposto no aterro sem que seja conhecida sua procedência e composição;
- ✓ Treinamento: os responsáveis pelo aterro devem fornecer treinamento adequado a seus funcionários, incluindo, pelo menos, a forma de operação do aterro, com ênfase à

atividade específica a ser desenvolvida pelo indivíduo e os procedimentos a serem adotados em casos de emergência;

- ✓ Proteção das águas subterrâneas e superficiais: deve prever sistema de monitoramento das águas subterrâneas, no aquífero mais próximo à superfície, podendo ser dispensado, a critério do órgão ambiental competente, em função da condição hidrogeológica local.

### 16.3.7 Identificação de áreas favoráveis para instalação de aterro sanitário

A Lei Federal nº 12.305/10 apresenta uma distinção entre destinação e disposição final de resíduos sólidos ambientalmente adequada. A disposição final corresponde à distribuição dos rejeitos em aterros sanitários, a qual somente acontecerá quando não houver mais possibilidade de reutilização, reciclagem ou tratamento daquele resíduo que, nessa circunstância, torna-se rejeito. Dentre os mais diversos tipos de unidades e infraestruturas para a destinação final de resíduos, pode-se citar:

- ✓ LEV – Locais de Entrega Voluntária para Resíduos Recicláveis: dispositivos de recebimento de recicláveis, como contêineres e outros;
- ✓ PEV – Pontos de Entrega Voluntária para RCC e Resíduos Volumosos: para acumulação temporária de resíduos da coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR nº 15.112/2004);
- ✓ Galpão de triagem de recicláveis secos;
- ✓ Unidades de valorização de orgânicos (compostagem e biodigestão);
- ✓ Áreas de triagem, reciclagem e transbordo de RCC, volumosos e resíduos com logística reversa;
- ✓ Aterros sanitários, como solução individualizada ou compartilhada, em consonância com a NBR nº 13.896/1997;
- ✓ Aterro Sanitário de Pequeno Porte (ASPP), em consonância com a NBR nº 15.849/2010;
- ✓ Aterros de RCC de Classe A, em consonância com a NBR nº 15.113/2004.

Durante a escolha do local de implantação do aterro sanitário, devem ser adotados critérios para indicação das áreas favoráveis. A seguir, são apresentados alguns desses critérios, segundo o Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos:

- ✓ Redução de custos associados à logística de transporte dos resíduos;
- ✓ Distância de cursos d'água;
- ✓ Distância de áreas densamente habitadas;

- ✓ Relativa proximidade da fonte geradora;
- ✓ Lençol freático profundo;
- ✓ Preferência por subsolo com alto teor de argila;
- ✓ Preferência por solo com baixa declividade;
- ✓ Área não sujeita a inundações;
- ✓ Exclusão de APP (Áreas de Preservação Permanente) e UC (Unidades de Conservação).

Segundo Barros (2012), para a elaboração do projeto executivo de um aterro sanitário, devem-se realizar estudos específicos nas áreas pretendentes à instalação da unidade de disposição adequada de rejeitos. O Quadro 43 apresenta variáveis importantes na seleção do local para a execução de aterro e sua condição mais vantajosa.

**Quadro 43 – Variáveis importantes na seleção do local para a execução de aterro**

Variáveis	Condição mais vantajosa
Distância ao centro de produção (Km) (o tempo é mais importante que a distância)	<30 min, ida e volta
Acessibilidade ao local (distância a via de acesso em Km)	Entrada fácil e rápida até a(s) frente(s) de trabalho durante todo o ano
Condições de acesso durante o ano	Acesso permanente
Área do terreno (ha)	Proporcional à quantidade de RS
Propriedade do terreno	Municipal, comunal
Uso atual do terreno	Nenhum
Direção do vento	Sentido contrário à população
Disponibilidade de material de cobertura	Local, quantidade suficiente, argiloso
Distância horizontal aos corpos d'água	>200m
Permeabilidade (cm/s)	<10 <sup>-7</sup>
Profundidade do nível freático	>2m abaixo da base do terreno
Declividade do terreno	>2%
Densidade populacional da zona (hab./ha)	Tendendo a zero
Uso futuro do local	Área verde, parque, viveiro
Impacto do trânsito veicular sobre a comunidade	Nenhum
Congestionamento de tráfego veicular	Nenhum
Utilização do aterro por outra comunidade	Possibilidade de ratear custos
Opinião pública	Favorável

Fonte: BARROS, 2012.

Com o intuito de propor, preliminarmente, áreas favoráveis para a instalação do aterro sanitário, foi utilizada a metodologia Programa de Pesquisas em Saneamento Básico (Prosab), que adota critérios ambientais, operacionais e de uso e ocupação do solo. O estudo apresenta duas áreas próximas à Sede municipal, definidas por meio dos critérios apresentados no Quadro 44 e no Quadro 45. Já a Figura 138 apresenta as áreas indicadas para a implantação do aterro.

**Quadro 44 – Análise de Critérios Ambientais, de Uso e Ocupação do Solo e Operacionais para implementação de Aterro Sanitário no município de Lajedinho-BA – Área a oeste da sede.**

TIPO	Critério	Definições/Justificativas/Observações	Faixa de Avaliação
Ambientais	Distância de Recursos Hídricos	Dentro da área selecionada, há locais que distam cerca de 650m do curso d'água mais próximo	650 m
	Áreas Inundáveis	Considerando a localidade não há áreas de várzea e , de acordo com o mapeamento de APP o local possui áreas não suscetíveis à inundação	-
	Geologia – Potencial Hídrico	A área está localizada em zona de produtividade fraca (aquífero fissural)	potencial hídrico baixo
	Condutividade Hidráulica Solo	não foram realizados estudos específicos, portanto, esse critério não foi analisado	-
	Profundidade do Lençol freático	Não há informações sobre profundidade de lençol freático, porém, o poço mais próximo (135m) possui profundidade de 70m	-
	Fauna e Flora	Parte da área está localizada em faixa que compreende a vegetação rarefeita com presenta de atividade agropastoril e parte em área de floresta secundária	-
Uso e Ocupação do Solo	Distância de Vias	A área se avizinha de estrada sem cadastro	-
	Legislação Municipal	Não foram identificados itens de normatização específicos do município	-
	Distância aos Centros Urbanos	A área fica a 5km da sede	-
Operacionais	Clinografia (Declividade)	relevo com declividade média de 0,4%	0,4%
	Espessura do Solo, Horizonte B	O solo do local é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo. Não há informações de espessura de horizonte B	-
	Reaproveitamento da área do Lixão	não há lixão na área	-

Fonte: PISA, 2020.

**Quadro 45 – Análise de Critérios Ambientais, de Uso e Ocupação do Solo e Operacionais para implementação de Aterro Sanitário no município de Lajedinho-BA – Área a sudoeste da sede**

TIPO	Critério	Definições/Justificativas/Observações	Faixa de Avaliação
Ambientais	Distância de Recursos Hídricos	Dentro da área selecionada, há locais que distam cerca de 2,6km do curso d'água mais próximo	2,6km
	Áreas Inundáveis	Considerando a localidade não há áreas de várzea e de acordo com o mapeamento de APP, o local possui áreas não suscetíveis a inundação	-
	Geologia – Potencial Hídrico	A área está localizada em zona de produtividade fraca (aquífero fissural)	potencial hídrico baixo
	Condutividade Hidráulica Solo	não foram realizados estudos específicos, portanto, esse critério não foi analisado	-
	Profundidade do Lençol freático	Não há informações sobre profundidade de lençol freático, porém o poço mais próximo (5,6km) possui profundidade de 70m	-
	Fauna e Flora	Parte da área está localizada em faixa que compreende a vegetação rarefeita com presenta de atividade agropastoril e parte em área de floresta secundária	-
Uso e	Distância de Vias	A área se avizinha de estrada sem cadastro	-

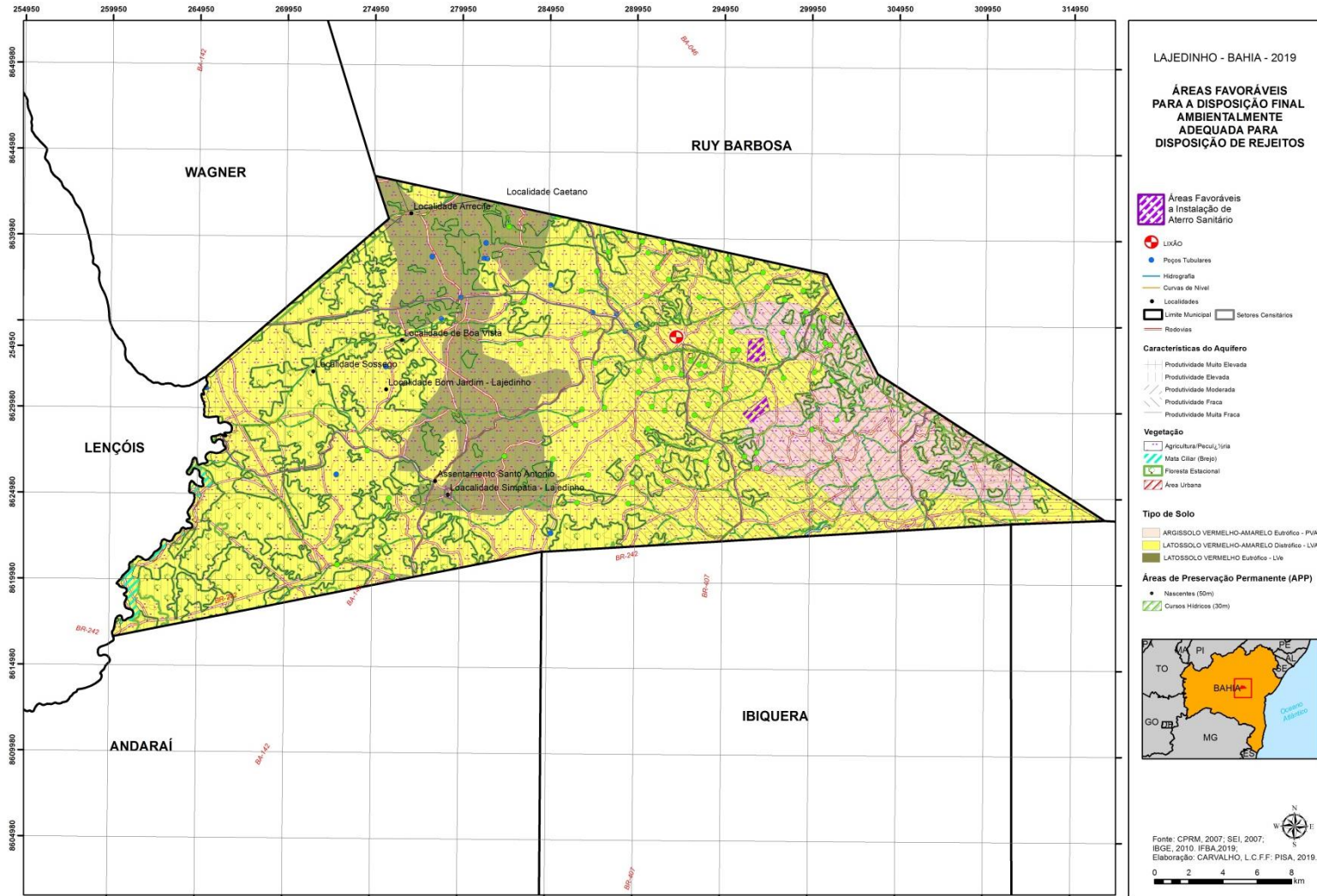


TIPO	Critério	Definições/Justificativas/Observações	Faixa de Avaliação
	Legislação Municipal	Não foram identificados itens de normatização específicos do município	-
	Distância aos Centros Urbanos	A área fica a 6,8km da sede	-
Operacionais	Clinografia (Declividade)	relevo com declividade média de 7,1%	7,1%
	Espessura do Solo, Horizonte B	O solo do local é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo. Não há informações de espessura de horizonte B	-
	Reaproveitamento da área do Lixão	não há lixão na área	

Fonte: PISA, 2019.



Figura 138 – Estudo de áreas favoráveis para disposição final



Fonte: PISA, 2019.



### 16.3.8 Procedimentos operacionais para o manejo de resíduos sólidos

As etapas de seleção e treinamento dos profissionais envolvidos são de extrema importância, tendo em vista que eles atuarão diretamente em todas as etapas do processo, de modo que o bom desempenho está diretamente relacionado à competência técnica de cada um deles. Assim, o treinamento básico para o pessoal envolvido com o manuseio dos resíduos, segundo o Manual de Gerenciamento de Resíduos do Sebrae (2006), deve conter, no mínimo:

- ✓ Informações das características e riscos inerentes ao trato de cada tipo de resíduo;
- ✓ Orientação quanto à execução das tarefas de coleta, transporte e armazenamento;
- ✓ Utilização adequada dos equipamentos de proteção individual (EPI) necessários às suas atividades;
- ✓ Procedimentos de emergência em caso de contato ou contaminação com o resíduo, tanto individual quanto ambiental.

O manuseio e o acondicionamento, quando realizados corretamente, concorrem para a boa operação dos serviços de limpeza pública, assim como possibilitam a maximização das oportunidades com a reutilização e a reciclagem, já que determinados resíduos podem ficar irreversíveis caso sejam acondicionados incorretamente. É importante observar que:

- ✓ Uma separação correta e criteriosa permite o tratamento diferenciado, a racionalização de recursos despendidos e facilita a reciclagem;
- ✓ Caso haja mistura de resíduos de classes diferentes, um resíduo não perigoso pode ser contaminado e tornar-se perigoso, dificultando seu gerenciamento e aumentando os custos a ele associados;
- ✓ A redução de riscos de contaminação do meio ambiente, do trabalhador e da comunidade deve ser levada em conta. É certamente menos oneroso manusear e acondicionar resíduos de forma adequada do que recuperar recursos naturais contaminados, bem como oferecer o tratamento de saúde do pessoal envolvido com eles (SEBRAE, 2006).

Entretanto, para que se possa proceder com manuseio e acondicionamento adequados, faz-se necessário realizar uma separação apropriada dos resíduos. A seguir, são apresentados alguns cuidados mínimos que deverão ser adotados:

- ✓ A separação deve ser realizada no local de origem;
- ✓ Resíduos que possam gerar condições perigosas quando combinados devem ser separados;

- ✓ A mistura de resíduos de classes distintas de periculosidade ou incompatíveis entre si deve ser evitada (SEBRAE, 2006).

Durante a coleta, o veículo deve esgotar sua capacidade de carga no percurso antes de se dirigir ao local de transbordo, tratamento ou disposição final. Na triagem, os resíduos secos deverão ser pesados e enfardados para a comercialização junto às indústrias de reciclagem dos distintos materiais (papel, plástico, metal).

Quanto ao serviço de limpeza de logradouros, a varrição pode ser realizada manualmente e deve ser ofertada nas regiões mais populosas, com a disponibilização, minimamente, de vassouras, pás, carrinhos, sacos plásticos, equipamentos de proteção do trabalhador (luvas, chapéu ou boné, calças, sapatos fechados, protetor solar etc.). Na capina e raspagem, normalmente são utilizadas enxadas, raspadores e pás para o acabamento. Já nas feiras livres, recomenda-se colocar caçambas móveis e encaminhar os resíduos para compostagem (PMSB MATINHOS/PR, 2014).

A destinação final escolhida dependerá de cada tipo de resíduo e deverá ser considerada uma opção de referência ambiental. Além disso, uma análise de custo/benefício poderá ser realizada dentro de todas as possibilidades viáveis. As variáveis comumente avaliadas na definição da destinação final de resíduos são as seguintes:

- ✓ Tipo de resíduo;
- ✓ Classificação do resíduo;
- ✓ Quantidade de resíduo;
- ✓ Métodos e técnicas ambientalmente viáveis de tratamento ou disposição;
- ✓ Disponibilidade dos métodos de tratamento ou disposição;
- ✓ Resultados de longo prazo dos métodos de tratamento ou disposição;
- ✓ Custos dos métodos de tratamento ou disposição (SEBRAE, 2006).

### 16.3.9 Fechamento de um aterro e remediação da área degradada

Os aterros constituem obras complexas, que exigem acompanhamento durante anos após a saturação de sua capacidade volumétrica. Ao final de sua vida útil, essa área deve ser recomposta, pois, mesmo após o encerramento das atividades, os maciços do aterro apresentam deformações horizontais e verticais, além de gerarem percolados e gases devido às reações bioquímicas do processo de decomposição de sua fração orgânica, com potencial de constituir situação de risco (BARROS, 2012).

Na elaboração do projeto de aterro sanitário, considerando sua conservação e manutenção, o plano de encerramento das atividades deve estar incluído definindo procedimentos articulados a um programa de monitoramento geotécnico e ambiental. Portanto, na desativação do local utilizado como aterro sanitário, deve-se atentar para os aspectos listados a seguir:

- ✓ O projeto paisagístico e de uso futuro da área;
- ✓ As condições de cobertura final, com eventual camada vegetal e com arborização;
- ✓ O tratamento dos gases percolados que continuam a ser gerados anos depois do encerramento do aterro;
- ✓ As inspeções periódicas de campo.

Esses locais podem ser aproveitados na criação de zonas de preservação, parques, estacionamentos e estruturas leves, uma vez que continuam ocorrendo recalques diferenciais devido à degradação dos resíduos sólidos orgânicos aterrados. Outra possibilidade é usar parte da área para outras etapas da gestão de resíduos, como estação de transbordo ou unidade de recuperação de materiais, inclusive entulho.

Em se tratando de lixões, é importante destacar que um passo indispensável para a correta gestão dos resíduos sólidos é a remediação da área degradada, onde foram depositados os resíduos sem critérios. Em termos gerais, a presença dessas instalações deprecia os imóveis nas suas proximidades.

De acordo com Barros (2012), o grau de contaminação local, do solo ou do lençol freático, geralmente, não justifica os gastos para restaurar condições prevalentes antes da descarga do lixo. Normalmente, faz-se uma cobertura compacta (uma camada selante de argila ou material assemelhado, que pode chegar a 1,0m de espessura), isto é, uma camada impermeável que impeça a entrada de água da chuva, com uma capa de solo fértil, que serve de suporte para a vegetação.

A realização de obras leves ou a utilização da área de forma que não implique em cargas pesadas (estabelecimento de parques, viveiros, estacionamentos etc.) são indicadas para essa situação. Barros (2012) ressalta que, como o processo de degradação da matéria orgânica continua lentamente, por anos, os recalques diferenciais no solo poderão ser compensados com as conformações que se queira.

O Quadro 46 relaciona itens para um estudo sobre a remediação de lixões, visando utilizar a área com a segurança indicada, de modo a limitar o comprometimento ambiental do seu entorno.

**Quadro 46 – Dados indispensáveis para ação corretiva em lixões**

<b>Itens</b>	<b>Informações a serem observadas</b>
<b>Localização da área</b>	Relevo
	Proximidade de centros habitados
	Proximidade de corpos de água superficial
	Acesso ao local
	Tamanho da área
	Áreas de contaminação
<b>Clima</b>	Precipitação: máxima, mínima, media, frequência e intensidade
	Temperaturas: máxima, mínima e média
	Dados de evaporação
<b>Geologia, geoquímica e hidrológica</b>	Entorno geológico e perfis do solo
	Características físicas e químicas do solo
	Profundidade do leito de rocha
	Profundidade das águas subterrâneas e do aquífero
	Existência de zonas perigosas
	Padrões de fluxo e volume das águas subterrâneas
	Localização dos poços de controle existentes e procedimentos de instalação
	Resultado das análises de qualidade das águas subterrâneas e frequência realizada
<b>Caracterização dos resíduos sólidos e das práticas de disposição</b>	Tipo, característica e quantidade de resíduos sólidos presentes
	Variação de resíduos sólidos no local
	Métodos de aterramento
	Espessura do aterro
	Materiais de cobertura e vegetação
	Período de atividade do local
	Período desde que a última carga de resíduos foi disposta
<b>Informações adicionais</b>	Definição da contaminação atual: águas subterrâneas, superficiais, produção de chorume, contaminação do solo e migração do gás
	Tipos de estudos realizados (por quem, quando)
	Medidas corretivas anteriores (se existentes, datas)

Fonte: PISA, 2019.

O fechamento do lixão deve ser planejado, anunciado por meios de comunicação e discutido antecipadamente com os moradores do município, principalmente com os que residem próximo a ele. Para isso, deve-se realizar a delimitação e o cercamento da área, bem como a conformação de platô e taludes laterais. Além disso, é preciso fazer uma cobertura da pilha do lixo exposto com solos disponíveis no entorno imediato do local da intervenção. Ademais, é necessário executar a recuperação da área adjacente ao lixão, reconformando-a fisicamente e revegetando-a, tendo como referência a paisagem natural do entorno e o plano de extermínio de artrópodes e roedores, entre outras ações (SCHNEIDER, RIBEIRO e SALOMONI, 2013).

Atualmente, o lixão do município já foi remediado, e houve a construção de um aterro controlado, mas a sua ampliação é importantíssima, já que em poucos meses ele perderá a capacidade de armazenamento, correndo um sério risco de voltar a ser lixão caso a ampliação não seja realizada.

#### 16.3.10 Prevenção de eventos de emergência e contingência

Este tópico tem como objetivo destacar as estruturas disponíveis que viabilizem ações para emergências e contingências, bem como estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores no momento da tomada de decisão, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de limpeza pública.

Essas ações são de suma importância, visto que o impedimento do funcionamento dos serviços de coleta regular de resíduos sólidos pode acarretar problemas quase imediatos para a saúde pública devido à exposição dos resíduos em vias e logradouros públicos, resultando em condições favoráveis para a proliferação de insetos e outros vetores transmissores de doenças.

O Quadro 47 apresenta algumas ações de emergência e contingência a serem adotadas para os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos urbanos.

**Quadro 47 – Ações de emergência e contingência para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Quebra de equipamento coletor de resíduos	Falha, defeito mecânico ou acidente no trânsito da cidade	Providenciar veículo reboque
		Comunicar a ocorrência ao Departamento de Trânsito
		Providenciar veículo equivalente para a conclusão da coleta na rota prevista e atendimento nos dias seguintes
		Verificar os trâmites legais e operacionais da PM/BA
Impedimento de acesso ao aterro sanitário	Greve de funcionários, ação pública de impedimento ao acesso de veículos coletores	Mobilizar os poderes constituídos para a desobstrução do acesso
		Transferir os resíduos diretamente, mediante uso de veículos coletores, a outros aterros licenciados na região
Impedimento à disposição final no aterro sanitário	Greve de funcionários da empresa, ação pública de impedimento ao acesso	Os resíduos deverão ser transportados e dispostos em outros aterros devidamente licenciados, em caráter emergencial, em cidades vizinhas
Paralisação do sistema de varrição, capina e roçagem	Greve de funcionários da empresa	Acionar os funcionários da empresa pública responsável pela infraestrutura da cidade, para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade
Paralisação da coleta de resíduos de serviços de saúde	Greve de funcionários da empresa	Celebrar contrato emergencial com empresas licenciadas e especializadas nesse tipo de coleta

Onde não houver a possibilidade da coleta de resíduos, será necessário estabelecer um procedimento que possibilite sua queima controlada ou, no caso de alagamento, a utilização de barcos para o transporte desses resíduos.

#### 16.4 Alternativas na Prestação dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Durante os eventos participativos, foi possível observar as principais soluções propostas pela sociedade civil do município para essa componente, apresentadas no Quadro 48.

**Quadro 48 – Principais soluções apresentadas pela sociedade nos eventos setoriais**

MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA		
Soluções	Classificação	
	Estrutural	Estruturante
Construção de pontes; melhoramento das estradas; limpeza das represas.	X	
Planejamento e projeto para a implantação de microdrenagem	X	X
Implantação de sistema de drenagem superficial e profunda; limpeza em geral	X	
Calçamento das vias	X	
drenagem das estradas	X	
Obra urgente para alargamento do canal	X	
Conservação e Reflorestamento das matas ciliares		X
Preservar o rio Utinga		X
Reflorestamento da região; recuperação e construção de viveiros		X
Diminuir a quantidade de irrigação		X
Implantação de um sistema para captação de água de chuva	X	
Mais reservatórios para captação, com construção de cisterna de produção e drenagem	X	X

Fonte: PISA, 2019.

É possível perceber que a população do município de Lajedinho sugeriu soluções tanto do tipo estrutural, a exemplo de construção de pontes, limpeza de barragens, elaboração de projeto de drenagem, implantação de sistema e calçamento de vias, quanto soluções estruturantes, a exemplo da conservação e preservação das matas ciliares, preservação do rio Utinga e construção de cisternas de produção, entre outros. Assim, nos tópicos a seguir, serão apresentadas as alternativas técnicas contando com a contribuição dos diferentes olhares que compõem o PMSB.

Considerando-se os aspectos relacionados à questão da drenagem pluvial, é importante ressaltar que a Sede municipal de Lajedinho possui uma grande área ocupada com declividades baixas do terreno natural, às margens do rio Saracura. Além de ser diretamente impactada com o aumento de volume do rio, essa área recebe a maior parte das águas que drenam das partes



altas. Assim, além das ações que já estão em andamento no município, a exemplo da realocação de famílias para áreas mais seguras e o projeto de urbanização, para a construção de um parque linear fluvial, é fundamental que o escoamento superficial seja manejado de maneira a garantir que os volumes de água gerados sejam retidos ou detidos nas próprias áreas onde são gerados, aumentando simultaneamente a resiliência para a o abastecimento de água e o amortecimento dos picos de cheia.

No caso da zona rural, os períodos chuvosos impactam nas estradas vicinais, que por serem de terra e possuírem poucos dispositivos drenantes, representam um impacto negativo de fragilidade. Por outro lado, o período de chuvas é fundamental para armazenar as águas pluviais para os períodos de estiagem. Assim, devido às características climáticas e socioeconômicas do município, é fundamental que as técnicas voltadas para a retenção das águas no território sejam cada vez mais implantadas.

#### 16.4.1 Medidas mitigadoras para os principais impactos identificados

O processo de urbanização brasileiro tem sido intenso e, por vezes, caótico, produzindo desigualdades sociais e déficits de moradia, infraestrutura e de serviços urbanos. O uso e ocupação do solo vêm ocorrendo, em muitas regiões, sem um disciplinamento adequado, interferindo na qualidade do ambiente urbano e, conseqüentemente, na qualidade de vida da população.

Frequentemente, a ocupação das áreas urbanas ocorre com intensa impermeabilização do solo, desmatamento, ocupação de áreas de fundo de vale e limítrofes de corpos d'água, como rios, lagoas e várzeas, o que determina a alteração da dinâmica natural do escoamento de águas da chuva. Como consequência, tem havido diminuição da capacidade de absorção da água pelo solo e aumento do escoamento superficial, tornando frequentes os alagamentos, enchentes, inundações, escorregamentos de encostas e de margens de rios e córregos.

Diante do que foi escrito no DTP, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano – PDDU de Lajedinho especifica os parâmetros de uso e ocupação do solo bem como as Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS e as Zonas de Risco de Inundação – ZRI. Assim, a efetiva fiscalização por parte da entidade competente poderá evitar problemas, como construções em locais próximos a leitos de rios (fundos de vale), onde o fluxo natural água segue durante o período chuvoso. Como a Prefeitura não possui um cadastro da rede de drenagem existente,

recomenda-se sua criação, para viabilizar a elaboração de projetos de ampliação e de melhoria do sistema. A Figura 139 define e ilustra o que é alagamento, inundação e enchente.

**Figura 139 – Definição e ilustração de enchente, inundação e alagamento**



Fonte: INFOESCOLA, 2019.

Em relação às estradas vicinais, foi relatado que durante o período chuvoso ocorrem erosões nelas, provocando abertura de buracos e lamaçais que dificultam ou inviabilizam o acesso de veículos, por conta dos atoleiros formados. Logo, recomenda-se que essas estradas sejam frequentemente cascalhadas com material pouco fragmentável e com granulometria variada, sempre aplicando técnicas de contenção de erosão. As saídas de água também são muito eficientes para conservação destas vias, pois evitam a erosão e formação de valetas, diminuem o transporte do cascalho e possibilitam que a mesma drene mais rápido.

Com o enfoque na sustentabilidade, deve-se fazer um trabalho de drenagem urbana sustentável no município, cujo objetivo é promover o retardamento e o tratamento das águas das enxurradas, incluindo uma ou mais das seguintes estruturas: pisos permeáveis, valas de infiltração/filtração, trincheiras filtrantes, bacias de retenção (piscinões), *wetlands* construídas e lagoas que promovam atividades que coloquem em prática a gestão integrada de saneamento ambiental.

Pavimentos permeáveis são superfícies porosas ou perfuradas que permitem a infiltração de parte das águas do escoamento superficial para o interior de uma camada de reserva situada sob o terreno, podendo ser aplicados em calçadas, estacionamentos e outros locais. A Figura 140 mostra exemplos desses pavimentos.

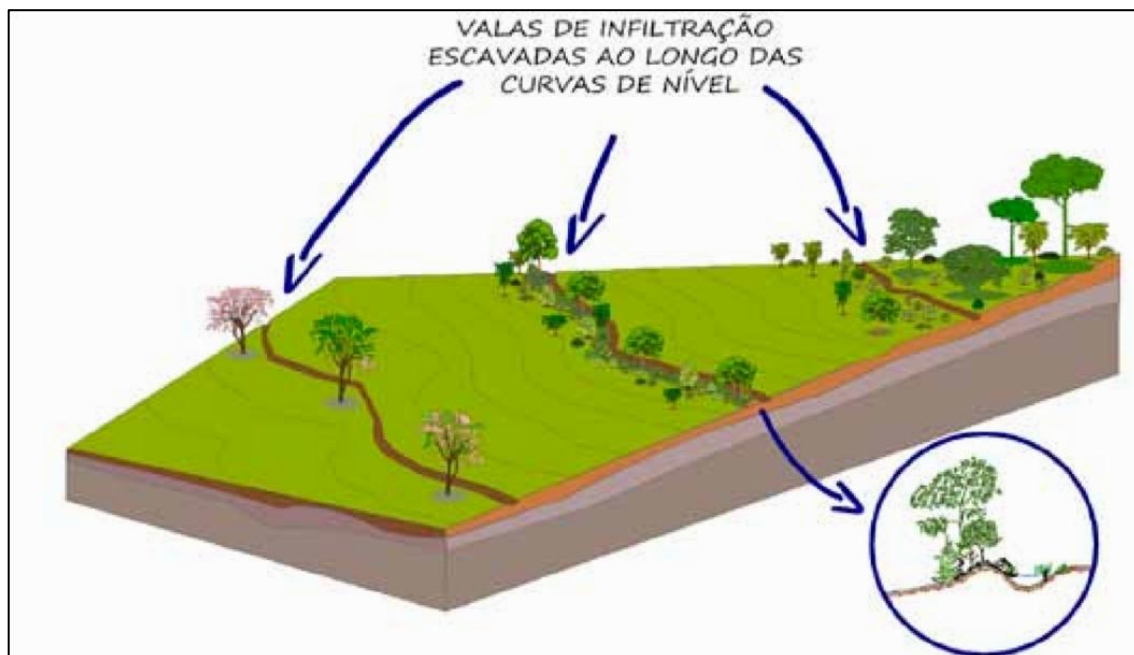


**Figura 140 – Exemplos de pavimentos permeáveis**

Fonte: COLLISCHONN, 2008.

Já as valas de infiltração são escavações longas e niveladas, com grande variação de largura e usos. Podem ser instaladas em pequenos nichos em jardins, em pilhas de pedra nas áreas inclinadas, como faixas escavadas em áreas planas ou com pequena inclinação, e até em morros. A essência da construção dessas valas é construí-las em nível para permitir a retenção da água captada na superfície do solo. Sua função é armazenar água sobre o solo, de forma que haja mais tempo para propiciar a infiltração. A entrada de água nas valas é possível desde outras áreas utilizando drenos de desvio. O passo a passo a ser seguido para a construção das valas de infiltração está descrito a seguir (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2012):

- ✓ Usa-se uma mangueira transparente ou um “pé de galinha”, embasado em um mapa com curvas de nível como exemplo para demarcar os pontos de mesmo nível, delimitando o traçado das valas de infiltração;
- ✓ Abrem-se as valas com enxada ou outra ferramenta, amontoando e assentando a terra retirada ao longo da borda inferior e de toda a extensão da vala;
- ✓ Nivelam-se o fundo das valas, como exemplificado na Figura 141;
- ✓ Faz-se um “ladrão” para escoar os volumes de água excedentes.

**Figura 141 – Exemplo de vala de infiltração ao longo da curva de nível**

Fonte: PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2012, p.58.

As medidas que devem ser adotadas para reduzir o assoreamento nas redes de drenagem e, conseqüentemente, nos cursos d'água são:

- ✓ Estabelecer um programa de limpeza periódica e desassoreamento dos elementos que fazem parte do sistema de drenagem. Essa ação é intensificada no período em que se concentram as chuvas e ocorre o aumento do escoamento superficial, permitindo, dessa forma, que as águas pluviais sejam transportadas mais facilmente nesses elementos, reduzindo o pico de cheias e, conseqüentemente, os alagamentos, as enchentes e as enxurradas;
- ✓ Estabelecer equipes técnicas municipais para o planejamento da drenagem urbana com vistas a realizar intervenções na área urbana, levando em consideração as bacias hidrográficas definidas como unidade de planejamento e evitando, dessa forma, soluções pontuais;
- ✓ Promover capacitação e formação desses recursos humanos para atuar na manutenção, fiscalização e controle do sistema de drenagem, além de implantar avaliações e diagnósticos periódicos baseados em inspeções da rede;
- ✓ Estimular os novos projetos de residências e equipamentos urbanos a maximizarem as áreas vegetadas, diminuindo o coeficiente de impermeabilização e contribuindo para a infiltração da água no solo e a redução do escoamento superficial;

- ✓ Articular a manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais com as atividades dos setores de limpeza pública e esgotamento sanitário, além de implantar um programa de gerenciamento de resíduos que permita um diagnóstico com quantificação e análise do material disposto no sistema de drenagem;
- ✓ Implementar um cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem existente, incluindo a atualização de plantas, com indicação dos elementos de microdrenagem (sarjetas, bocas de lobo e galerias) e macrodrenagem (canais) existentes. A atualização desse cadastro deve ser realizada de forma gradual, à medida que ocorra a ampliação dos sistemas e serviços. Deve-se, também, dispor de um cadastro das redes públicas de água, eletricidade e esgoto existentes, que possam interferir nos sistemas e em futuros projetos de drenagem de águas pluviais;
- ✓ Implantar um programa de educação ambiental junto à comunidade, visando conscientizá-la acerca da necessidade de conservação da drenagem e dos recursos hídricos, como forma de evitar os impactos na vida da população;
- ✓ Realizar o cadastramento ou recadastramento das moradias e moradores estabelecidos em áreas classificadas como de risco, com a elaboração de carta de zoneamento para as áreas no entorno dos igarapés e corpos hídricos;
- ✓ Ampliar, progressivamente, o índice de cobertura dos serviços de drenagem de águas pluviais, segundo hierarquização estabelecida entre as bacias urbanas e as comunidades rurais do município, visando à universalização dos serviços de saneamento básico;
- ✓ Executar a pavimentação das ruas, com a utilização de pavimentos permeáveis ou semipermeáveis, uma vez que esses permitem a passagem de água e ar através de seu material, exercendo um impacto ambiental positivo na prevenção das enchentes, pois diminui a vazão drenada superficialmente: na redução das ilhas de calor; na recarga dos aquíferos subterrâneos; e na manutenção das vazões dos cursos d'água (PDDrU, 2013).  
As medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água, segundo o INEA (2013) são:
  - ✓ Não jogar resíduos sólidos nas ruas, rios, lagoas, terrenos baldios etc. Dessa forma, cada cidadão estará contribuindo para uma cidade limpa;
  - ✓ Não descartar os resíduos sólidos nos vasos sanitários e pias, evitando entupimento da rede de drenagem e da rede de esgoto;
  - ✓ Destinar adequadamente os RCC;

- ✓ Acondicionar adequadamente os resíduos sólidos (evitando insetos e ratos), respeitando os dias e horários da coleta, de forma a evitar que sejam espalhados na rua por animais ou carregados pelas águas das chuvas;
- ✓ Não deixar materiais de construção em terrenos ou nas calçadas sem protegê-los das chuvas, de forma a evitar que parte desses materiais sejam carregados para a rede de drenagem e para os rios;
- ✓ Separar o lixo reciclável do lixo orgânico (cascas de frutas e legumes, restos de alimentos), caso a comunidade seja beneficiada com serviço de coleta seletiva (promovido por catadores ou pela prefeitura).

#### 16.4.2 Diretrizes para o controle de escoamentos de águas pluviais na fonte

O controle de escoamento na fonte pode ser feito por intermédio dos sistemas não estruturais, ou seja, aqueles que utilizam meios naturais para reduzir a geração do escoamento e da água da chuva. Esse sistema não contempla obras civis, mas envolve ações de cunho social para modificar padrões de comportamento da população com a adoção de meios legais, tais como sanções econômicas e programas educacionais. São denominados sistemas de controle na fonte, pois esses atuam no local ou próximo às fontes de escoamento, estabelecendo critérios de controle do uso e ocupação do solo nessas áreas (RIGHETTO, 2009).

A drenagem urbana sustentável evita os processos erosivos do solo, bem como atenua e, se possível, evita enchentes, desmatamento, assoreamento dos rios e lagos, além de garantir a manutenção dos recursos hídricos e a qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Segundo Righetto (2009), as medidas não estruturais de controle do escoamento na fonte podem ser agrupadas em categorias, conforme mostra o Quadro 49.

**Quadro 49 – Categorias de medidas não estruturais**

<b>PRINCIPAIS CATEGORIAS</b>	<b>MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS</b>
Educação pública	Educação pública e disseminação do conhecimento
Planejamento e manejo de água	Equipe técnica capacitada; superfícies com vegetação; áreas impermeáveis desconectadas; telhados verdes; e urbanização de pequeno impacto
Uso de materiais e produtos químicos	Uso de produtos alternativos não poluentes; práticas de manuseio e armazenamento adequadas
Manutenção dos dispositivos de infiltração nas vias	Varrição das ruas; coleta de resíduos sólidos; limpeza dos sistemas de filtração; manutenção das vias e dos dispositivos; bem como dos canais e cursos d'água
Controle de conexão ilegal de esgoto (ligações clandestinas)	Medidas de prevenção contra a conexão ilegal; fiscalização: detecção, retirada e multa; controle do sistema de coleta de esgoto e de tanques sépticos
Reuso da água pluvial	Jardinagem e lavagem de veículos; sistema predial; fontes e lagos

Fonte: RIGHETTO, 2009.

As medidas estruturantes descritas por Righetto (2009) que devem ser implantadas no município são:

- ✓ **Participação da população:** no estabelecimento do Plano de Controle da Drenagem, a participação popular deve ser incentivada por meio de programas educativos na forma de mesas redondas, debates, campanhas etc. pois ajudam a aumentar o nível de conscientização nas questões ambientais e de saneamento;
- ✓ **Equipe técnica capacitada:** para a concepção da rede de drenagem, é necessário levar em consideração os critérios de engenharia, buscando sempre preservar as condições naturais na bacia. Nesse sentido, o PDDU deve instituir diretrizes que norteiem o arranjo e a distribuição dos lotes, além de estabelecerem o uso de dispositivo de retenção e infiltração na fonte;
- ✓ **Urbanização de pequeno impacto:** a concepção urbanística das áreas em processo de impermeabilização do solo requer análises que permitam minimizar os impactos da urbanização na drenagem pluvial. Nesse sentido, deve ser prevista, conforme a necessidade, a instalação de sistemas de controle na fonte, distribuídos na bacia com redução das áreas impermeáveis. A implantação de dispositivos de retenção e infiltração de pequeno porte elimina a necessidade de uma estrutura central de grande porte. O uso de sistemas de biorretenção em parques, áreas de lazer e jardins, e também de cisternas, pavimentos permeáveis e telhados verdes, propicia redução do volume escoado e filtragem da carga poluidora;
- ✓ **Manuseio e armazenamento de produtos tóxicos:** o uso e o armazenamento adequados de substâncias tóxicas constituem importantes medidas de controle na fonte. Postos de combustíveis, por exemplo, devem ser fiscalizados com vistas a evitar o contato de substâncias tóxicas com a água, armazenando adequadamente os produtos em reservatórios superficiais ou subterrâneos. Além disso, deve-se limitar o escoamento superficial de águas de lavagem de carros lançadas na rede de drenagem e nos corpos d'água existentes no município;
- ✓ **Limpeza e manutenção da rede de drenagem:** a limpeza e a varrição das ruas são algumas das principais formas de reduzir a carga de resíduos sólidos e de sedimentos nos deflúvios, isto é, fazer o escoamento superficial da água, que equivale a 1/6 da precipitação em uma determinada área. A rede de galerias existentes, por sua vez, está sujeita à obstrução pela entrada de resíduos durante a chuva. Os sedimentos e a matéria orgânica ficam retidos nos trechos de pequena declividade e tendem a se acumular,

reduzindo a área de fluxo. A retirada desse material pode ser feita mediante processo de lavagem a vácuo, com a desagregação do material consolidado;

- ✓ **Limpeza das estruturas de retenção de resíduos sólidos:** a concepção da rede de microdrenagem deve prever o uso de dispositivos de retenção de resíduos sólidos e de sedimentos, evitando, assim, sua transferência para o interior da rede. Em geral, esses dispositivos se localizam na entrada das bocas de lobo, abaixo da cota inferior do tubo de entrada. O material sólido retido no interior da boca de lobo pode ser recolhido manualmente com a retirada da grelha. A retenção dos resíduos e do sedimento impede a transferência desses materiais para o corpo receptor situado a jusante; recomenda-se a limpeza dessas estruturas ao menos duas vezes por ano;
- ✓ **Manutenção do revestimento nas vias:** o revestimento nas vias urbanas está sujeito à ação abrasiva dos pneus e das cargas dinâmicas dos veículos. Em locais de tráfego mais intenso, falhas nos serviços de manutenção da via propiciam o aparecimento de trincas que, com o tempo, vão deteriorando a qualidade do pavimento. Dessa forma, os materiais que compõem a base ficam sujeitos à ação erosiva da chuva e do escoamento. As ações de manutenção das vias contribuem para preservar os corpos d'água, protegendo-os da degradação;
- ✓ **Risco de contaminação da água pluvial:** diversas atividades podem gerar potenciais riscos de contaminação da água, a exemplo de: serviços de abastecimento de veículos (troca de óleo e lavagem); serviços ou atividades que geram e armazenam substâncias tóxicas; e hospitais. A legislação deve prever a necessidade de evitar o lançamento desses resíduos na rede de drenagem ou diretamente no solo. Além disso, esses estabelecimentos devem prever estruturas de armazenamento desses produtos, com o objetivo de evitar o contato direto com a água da chuva;
- ✓ **Ligações clandestinas da rede de esgoto:** as medidas de prevenção, identificação e remoção têm o objetivo de fiscalizar e remover as conexões ilegais existentes, as quais lançam efluentes poluidores na rede de drenagem. Em geral, essas conexões têm origem em fossas sépticas e sistemas de lavagem, entre outros. As medidas preventivas envolvem o estabelecimento de normas de controle, fiscalização periódica, sanções, multas, educação e conscientização da população.
- ✓ **Captação de água de chuva nas áreas urbanas:** a utilização da água da chuva, tecnologia adotada frequentemente no município, é outra medida não estruturante bastante eficaz tanto na diminuição das vazões que escoariam para o sistema de

drenagem urbana quanto para o abastecimento de água da população. O sistema funciona com a transferência da água do telhado, por meio das calhas e tubulações, até um reservatório (cisterna), para ser utilizada no consumo humano. Nessas instalações, as primeiras chuvas, contaminadas com poeira, folhas ou resíduos de pássaros, devem ser descartadas. Uma tela instalada na entrada do reservatório permite separar a matéria sólida presente na água. Assim, o reuso pode ocorrer nos níveis: individual, dentro do lote; municipal; ou regional. Em nível municipal, a água da chuva pode ser retida em lagos, usada na irrigação de jardins e parques, ou mesmo usada como reserva de proteção contra incêndio. A retenção da água da chuva em bacias de retenção na área urbana propicia, em alguns casos, a recarga do aquífero subterrâneo. Em algumas cidades, a recarga do aquífero proporciona melhoria na qualidade da água em longo prazo, reduzindo a concentração de poluentes presentes nela.

#### 16.4.3 Diretrizes para o tratamento de fundos de vale

Fundo de vale é o ponto mais baixo de um relevo acidentado, por onde escoam as águas das chuvas provenientes de todo o seu entorno. As práticas de ocupação e a degradação do fundo de vale decorrente delas geram consequências como: erosão; assoreamento dos rios; contaminação dos mananciais e do lençol freático; epidemias e doenças; enchentes urbanas e mudanças climáticas, causando uma “ilha de calor” e concentração de chuvas no verão.

Para o tratamento de fundo de vales, podem ser adotadas soluções econômicas sem exigir que se executem obras em concreto ou mesmo a abertura de vias públicas ao longo dos corpos d’água naturais. A preservação das margens do curso d’água com áreas verdes ou matas ciliares, por exemplo, é uma das formas de tratamento de fundo de vale que não exige obras de engenharia e possui como vantagens a preservação natural do curso d’água e a independência da canalização. Muitas vezes, essa ação demora a ser implantada devido a seus elevados custos, a exemplo do tratamento dos fundos de vale com criação de áreas verdes ao longo dos córregos, introduzindo concepções de maior qualidade estética, paisagística e econômica.

A implantação de parques, bem como a recuperação de várzeas e a renaturalização de cursos d’água aumentam a infiltração de água quando ocorrem eventos pluviométricos (chuva-deflúvio), privilegiando a redução, o retardamento e o amortecimento de cheias. Ações de reflorestamento, utilização de pavimentos permeáveis e medidas que privilegiem a infiltração podem ser importantes ferramentas para minimizar o problema das cheias, reduzindo o pico de

vazões, as quais precisam passar pelo sistema de drenagem. Essas medidas, integradas e projetadas de forma adequada, podem ser capazes de trabalhar preventivamente, modificando a distribuição espacial e temporal dos escoamentos.

#### 16.4.4 Análise da necessidade de complementação do sistema com estruturas de micro e macrodrenagem, sem comprometer a concepção de manejo de águas pluviais

Conforme apresentado, o município não formou ainda uma rede de micro e macrodrenagem estruturada, possuindo apenas dispositivos pontuais na avenida principal. Nesse sentido, há necessidade de elaborar um projeto que proponha a concepção e o tipo de soluções a serem implantadas no município.

#### 16.4.5 Previsão de eventos de emergência e contingência

Eventos de emergência e contingência relacionados ao manejo de águas pluviais podem ser causados pela existência de sistemas mal dimensionados ou, ainda, pela falta de manutenção em redes, galerias e bocas de lobo, normalmente responsáveis pelas condições de alagamentos e enchentes em situações de chuvas intensas.

Essas situações acarretam perdas materiais significativas à população, além de riscos quanto à salubridade. Logo, as soluções para emergências e contingências desse componente encontram-se listadas no Quadro 50.

Para a restauração da normalidade, devem ser realizadas vistorias, a fim de avaliar o comprometimento das estruturas do sistema de drenagem, bem como das edificações e dos potenciais riscos de contaminação da população localizada na área de influência. Devem ser retirados os entulhos e os resíduos acumulados, desobstruídas as vias públicas e as redes de drenagem afetadas. Serão realizadas avaliações de danos em benfeitorias, determinando as áreas de risco, as quais não são liberadas para uso da população até que se tenha efetiva segurança quanto à ocorrência de novos eventos, como deslizamentos e inundações.





**Quadro 50 – Ações de emergências e contingências para o sistema de drenagem urbana de águas pluviais**

<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>ORIGEM</b>	<b>AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA</b>
Deslizamentos de encostas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Cortes em taludes sem critério</li><li>✓ Acúmulo de lixo</li></ul></li><li>✓ Lançamento de esgoto a céu aberto<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Retirada de vegetação</li></ul></li><li>✓ Ocupações desordenadas nas áreas consideradas de risco e ou vulneráveis</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Comunicação a população, instituições, autoridades e Defesa Civil, visando à retirada da população se, porventura, houver pessoas em risco, e encaminhamento delas para local seguro</li><li>✓ Reparo das instalações danificadas<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Comunicação à polícia</li></ul></li></ul>
Erosão de estradas vicinais	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Remoção da proteção vegetal dos terrenos</li><li>✓ Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Executar o serviço de tapa-buraco para liberar o acesso às localidades rurais</li></ul>
Inundação das áreas planas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema e grande contribuição de montante, tendo em vista a área da bacia</li><li>✓ Quebra de equipamentos eletromecânicos por fadiga ou falta de manutenção<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Mau funcionamento do sistema por presença de resíduos e entulhos, comprometendo a capacidade de escoamento<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ações de vandalismo</li></ul></li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Comunicação a população, instituições, autoridades e Defesa Civil<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Reparo das instalações danificadas<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Comunicação à polícia</li></ul></li></ul></li></ul>

Fonte: Adaptado do PMSA de CAJAMAR/SP, 2013.

## **17 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**

No relatório Programas, Projetos e Ações, são apresentadas as estratégias de ações para a área do saneamento básico de forma a alcançar os objetivos e metas que contemplam a adequação e melhoria dos serviços por meio de soluções apropriadas social, ambiental e economicamente. Ao definir programas, projetos e ações de acordo com cada componente do saneamento básico, busca-se alcançar o cenário de referência, tendo as prioridades identificadas como determinantes para elaboração das soluções.

Os programas visam à concretização dos objetivos mediante a definição de um tema foco para o estabelecimento de projetos e ações, buscando garantir a operacionalização do PMSB e, conseqüentemente, da prestação do serviço de forma integrada. Os projetos representam um conjunto de atividades e operações a serem desenvolvidas, que levam em consideração os recursos disponíveis e o tempo limite para sua execução. Assim, são planejadas as ações para sanar os problemas relacionados às demandas da sociedade no que tange aos serviços públicos de saneamento básico do município de Lajedinho.

Diante das necessidades de se investir em ações estruturais e estruturantes, os Programas, Projetos e Ações trazem proposições para solucionar os problemas de saneamento básico de forma integrada, tendo como documento norteador as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico e seus princípios, com vistas à integralização e à universalização da prestação dos serviços.

### **17.1 Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico**

#### **17.1.1 Programa: Fortalecimento da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico**

Para viabilizar a gestão dos serviços observando todos os princípios e objetivos dos instrumentos legais da área, não bastam apenas ações estruturais por meio das quais são implantados sistemas e soluções físicas de saneamento básico. É necessário, também, investimento em ações estruturantes que garantam o sucesso de outras dimensões da realidade que dão suporte à operacionalização desses serviços.

A capacidade técnica e de infraestrutura do gestor dos serviços é um dos pontos fundamentais para o sucesso de um serviço público, universal e sustentável, ambientalmente adequado e viável social e economicamente.

Portanto, esse programa visa promover a estruturação da gestão dos serviços de saneamento básico, envolvendo o planejamento, a prestação, a fiscalização e a regulação, além do controle social, com vistas a garantir a eficácia, eficiência e efetividade da universalização do acesso aos serviços, fazendo melhor uso do recurso público. Pretende, ainda, dotar o município de leis e instrumentos de planejamento que disciplinem as formas de ocupação do território, e se propõe a estimular a articulação entre os diversos setores da administração pública municipal na oferta dos serviços de saneamento básico. Por fim, busca criar estratégias de adaptação para o novo marco legal da Bahia, que institui as microrregiões do saneamento básico.

#### **17.1.1.1 Projeto: Estruturação da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico**

Para viabilizar a estruturação da gestão dos serviços de saneamento básico no município de Lajedinho, será necessário realizar as seguintes ações:

- ✓ Formular a Política Municipal de Saneamento Básico;
- ✓ Instituir órgão responsável pelo planejamento das ações de saneamento;
- ✓ Adquirir equipamentos, aparelhos e materiais mínimos para realização das atividades administrativas e de campo da Diretoria de Saneamento;
- ✓ Contratar equipe técnica para a gestão dos serviços de saneamento;
- ✓ Capacitar equipe técnica responsável pela gestão dos serviços de saneamento;
- ✓ Instituir órgão responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;
- ✓ Instituir grupo de trabalho para organização da gestão no âmbito da Lei Complementar nº 048/2019, que institui as microrregiões de saneamento básico da Bahia.
- ✓ Instituir equipe mínima necessária responsável pela prestação de serviços por soluções alternativas de água e esgoto da zona rural.
- ✓ Estruturar a Secretaria do Meio Ambiente nos processos de licenciamento ambiental, para cobrar a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC) de pequenos geradores e resíduos dos serviços de saúde (RSS) das unidades públicas;
- ✓ Implementar uma central de cadastro multifinalitário para as diferentes infraestruturas urbanas e serviços públicos prestados. Realizar estudo sobre política tarifária compatível com o caráter do serviço e a renda da população, com o objetivo de garantir a sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços;

- ✓ Promover a articulação com outros municípios na formação de consórcio para a gestão dos resíduos sólidos;
- ✓ Instituir comitê intersetorial para avaliação anual do PMSB juntamente com a equipe responsável pelo planejamento das ações de saneamento.
- ✓ Organizar processos de participação no órgão colegiado da microrregião do saneamento básico da qual o município faz parte.

Pretende-se, com este projeto, estruturar a gestão, integrar os serviços de saneamento básico e promover a intersetorialidade das políticas públicas, a fim de alcançar a eficiência, eficácia e efetividade da prestação dos serviços de saneamento.

#### **17.1.1.2 Projeto: Valorização da Legislação Urbanística**

Apesar de possuir alguns instrumentos legais e de planejamento responsáveis por pensar as questões urbanas e de serviços públicos, o município de Lajedinho não tem conseguido o alcance e a efetividade desejada e necessária. Assim, este projeto pretende fortalecer a utilização dos instrumentos de planejamento, com o objetivo de melhoria dos diferentes serviços, e consolidação da prática de planejamento na rotina da gestão municipal. Para isso, deve focar nas seguintes ações:

- ✓ Revisar o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU);
- ✓ Estudar e compatibilizar a nova Lei de Uso e Ocupação do Solo com os instrumentos de planejamento de outras áreas;
- ✓ Formular política municipal sobre mudanças climáticas.
- ✓ Implantar o conselho de habitação municipal
- ✓ Criar lei que conceda descontos no IPTU àqueles moradores que implantarem soluções sustentáveis em seus domicílios.

#### **17.1.2 Programa: Responsabilidade, Participação e Controle Social**

O saneamento deve ser, irrevogavelmente, produto da participação e do controle social. Decorre disso a razão de integrar “uma medida essencial à vida humana e à proteção ambiental” que, como “ação eminentemente coletiva, em face da repercussão da sua ausência, ela se constitui em uma meta social” (BORJA; MORAES, 2014, p. 10). Para melhor compreensão desse tópico, sublinha-se a definição de controle social dada pela Lei Federal nº 11.445/07:

Art. 3º - Para os efeitos desta Lei, considera-se:

[...] IV - controle social: 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; [...] (BRASIL, 2007).

Em oportuno, tem-se também o conceito de participação social segundo Moraes (2019), sendo:

[...] entendida como um processo (contínuo, permanente, conflituoso e de longo prazo) que visa estimular e contribuir com os indivíduos e grupos sociais, no sentido de desenvolverem senso de responsabilidade e de urgência com relação aos problemas socioambientais para assegurar a ação apropriada e a tomada de decisão para solucioná-los [...] (MORAES, 2019, slide 23).

Presentes como princípios fundamentais à Política Nacional de Saneamento e regulamentados pelo Decreto Federal nº 5.790/06, que criou o Conselho Nacional das Cidades (ConCidades), esses dois mecanismos – participação e controle social – fortalecem o desenvolvimento urbano sustentável e a manutenção de um espaço cidadão. Logo, devem ser considerados nos planos de saneamento básico de forma majoritária. Dessa maneira, faz-se necessário garantir tais instrumentos de expressão da democracia para se obter maior transparência das informações e poder decisório quanto ao bem público. Trata-se, então, de oportunizar a sociabilidade política, na qual o cidadão ocupa o centro do processo (ASSIS; KANTORSKI; TAVARES, 1995).

Todavia, para que esse papel seja eficaz, eficiente e efetivo, a responsabilidade social deve ser contígua e acêntrica. Em outras palavras, é preciso que a sociedade estreite seu compromisso com o saneamento, consolidando uma gestão estratégica e cidadã.

A proposta desse programa é assegurar a participação da sociedade mediante a criação de instância de Controle Social e promover a difusão de informações relacionadas às ações em saneamento básico que forem sendo realizadas. Os projetos previstos para o programa são: Projeto para Aprimorar o Controle Social e Projeto Comunicação das Ações do PMSB.

#### **17.1.2.1 Projeto: Aprimorar o Controle Social**

O Controle Social como estratégia para o acompanhamento das ações na gestão pública garante a participação social e utilização transparente dos recursos pela administração pública. Um conselho forte e atuante possibilita a execução do planejamento na gestão pública e fiscalização dos gastos públicos, sendo fundamental a mobilização do cidadão no controle dos recursos para alcançar os objetivos no desenvolvimento social.

Nesta perspectiva, o controle social será subsidiado pela prefeitura de Lajedinho, no fomento para que a sociedade possa interagir e interferir na administração e recursos públicos em prol da coletividade. O objetivo do projeto é promover a participação cidadã na gestão pública, coma formação da instância de controle social de Saneamento Básico, como determina a Lei Federal nº 11.445/2007.

- ✓ Promover debate sobre qual modelo de controle social será adotado no município com as diferentes instâncias: Conselho Municipal de Saneamento Básico ou Conselho Municipal de Meio Ambiente (atribuição da câmara técnica);
- ✓ Instituir instância colegiada de controle social dos serviços de saneamento básico;
- ✓ Formar comissões locais por setor de mobilização, elegendo um membro como representante do Conselho para que ele possa mobilizar a comunidade nas ações;
- ✓ Realizar conferências de saneamento ambiental para explanar os resultados alcançados com a implementação das ações previstas no PMSB.

#### **17.1.2.2 Projeto: Comunicação das Ações do PMSB**

Na estrutura do Plano Municipal de Saneamento Básico, as ações deverão ser divulgadas amplamente para toda a população local nos órgãos públicos e privados e em todas as localidades do município. O mecanismo de comunicação deverá integrar as entidades públicas, comunitárias e privadas, com publicitação do PMSB na rádio escolar, rádio comunitária e rádio de comunicação municipal com *release* e *spot* diários ou semanais sobre saneamento e sustentabilidade ambiental. Essas ações serão de responsabilidade do setor de comunicação da prefeitura de Lajedinho.

Assim, o Projeto tem o objetivo de promover a difusão de informações referentes ao saneamento básico de forma que toda a população tenha conhecimento das ações que forem desenvolvidas, a exemplo de:

- ✓ Divulgar notícias: um dos meios da transmissão em massa é a notícia, um relato das informações ao público sobre a situação, especificando onde, quanto e o que acontecerá em determinado evento, referindo-se, nesse caso, às ações de saneamento básico e educação ambiental;
- ✓ Anunciar serviços e atividades: a divulgação desses eventos possibilitará a participação e interação da população com as ações planejadas;
- ✓ Divulgar campanhas: a publicitação das campanhas, além de atingir um público diversificado, contribui para a formação de opiniões, desperta o interesse sobre

conceitos predefinidos e sensibiliza a população no que diz respeito aos problemas que a envolvem;

- ✓ Instituir o serviço de ouvidoria pública como mecanismo de reclamações e sugestões a serviço da população;
- ✓ Instituir mídias sociais e eletrônicas com *release* sobre saneamento básico e educação ambiental.

### 17.1.3 Programa: Educação Ambiental

A Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei Federal nº 9.795 em 27 de abril de 1999 e regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.281 em 25 de junho de 2002, permite o desenvolvimento de programas, projetos e ações para universalização de prática educativa formal e não formal em todos os segmentos da sociedade.

A educação ambiental está inserida no PMSB de Lajedinho. Visa fortalecer a gestão, a prestação dos serviços e as atividades pedagógicas. Entre essas ações, estão as de saneamento básico, infraestrutura, utilização adequada dos recursos naturais e conservação do meio ambiente. Essas atividades buscam proporcionar melhor qualidade de vida à população, visto que a atual escassez de ações em educação ambiental no município poderá comprometer todo o processo de promoção do saneamento básico sustentável.

A educação ambiental possibilitará uma conexão entre teoria e prática, conhecimento e comportamento, favorecendo a coparticipação da população com os profissionais para melhor convivência com o meio ambiente. Uma das propostas da Educação ambiental consiste em aprender fazendo, a partir da ideia concretizada no engajamento prático do coletivo (FREIRE, 1987). Assim, o objetivo desse Programa é estimular a população a adotar práticas que contribuam para a promoção da qualidade ambiental, prestação eficiente dos serviços de saneamento e promoção da saúde.

#### 17.1.3.1 Projeto: Educação Ambiental nas Escolas

A escola como espaço privilegiado do saber remete ao desenvolvimento social, com vistas à construção de uma sociedade sustentável a partir da identidade e pertencimento local com influência compartilhada por professores, alunos, famílias e comunidade.

A escola é o lugar ideal para promover o processo participativo de aprendizagem no conhecimento em educação ambiental, de forma a fazer uma leitura crítica da realidade com

base no método freireano e contribuir com a necessidade social de se modificar atitudes, habilidades e valores, e não apenas comportamentos referentes ao saneamento básico e à sustentabilidade ambiental.

Esse Projeto encontra prerrogativa no Programa Agenda 21, que consiste em um instrumento nacional para construção de uma sociedade sustentável. Tal documento faz parte do Plano Plurianual (PPA) do Governo Federal, no período de 2014 a 2017, como forma de democratização e desenvolvimento dos serviços públicos, a exemplo da educação ambiental nos espaços educacionais.

Portanto, esse Projeto visa utilizar o espaço educacional para o desenvolvimento das práticas de educação ambiental, tendo como parâmetro o Programa Nacional de Educação Ambiental e a Política Nacional de Educação Ambiental, apresentando os seguintes objetivos:

- ✓ Implantar Agenda 21 escolar, Sala-verde, Coletivos Educadores e COM-VIDA;
- ✓ Capacitar os docentes de forma que realizem atividades pedagógicas para o processo de sensibilização dos alunos quanto à necessidade de preservar os recursos naturais;
- ✓ Promover oficinas de educação ambiental referentes ao saneamento básico com sustentabilidade;
- ✓ Realizar gincanas escolares para a produção de folhetos, cartazes e faixas sobre a implantação da coleta seletiva para serem distribuídos nas comunidades;
- ✓ Promover Feira de Ciências abordando o saneamento básico;
- ✓ Implantar o Programa Despertar, fomentando a prática de atividades como plantio de mudas, horta escolar, visitas escolares, oficinas de meio ambiente, ética e cidadania;
- ✓ Promover eventos semestrais voltados para a discussão sobre as cidades e as políticas públicas, os direitos sociais e as obrigações do poder público.

Outro programa de fomento à educação ambiental nas escolas é o Programa Despertar, desenvolvido pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), entidade de direito privado vinculada à Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e administrada por um conselho deliberativo tripartite. Pensando na questão da preservação ambiental, o SENAR encontra na educação o instrumento de fomento para socialização do coletivo escolar.

O Programa Despertar visa sensibilizar crianças e adolescentes para a responsabilidade socioambiental em defesa do meio ambiente, respaldados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como estratégias para estimular a educação ambiental nas escolas. Apresenta os seguintes objetivos:

- ✓ Inserir nas escolas a atividade de plantio de mudas;



- ✓ Incentivar a atividade pedagógica para o consumo consciente (meio ambiente, trabalho e consumo);
- ✓ Proporcionar dias de campo (visita ecológica);
- ✓ Desenvolver a educação com a horta escolar;
- ✓ Promover a Oficina do Meio Ambiente, Ética e Cidadania.

### 17.1.3.2 Projeto: Educação Ambiental para Promoção do Saneamento Básico

A Lei Federal nº 11.445/2007 prevê que as ações de saneamento básico deverão atender ao princípio da integralidade, a fim de que seja alcançada a efetividade necessária. Nesse sentido, objetiva-se compor um projeto que contenha ações em educação sanitária e ambiental capazes de contribuir positivamente em todos os componentes do saneamento, de modo que a população tenha claramente a compreensão integrada desses serviços, tendo como objetivos:

- ✓ Realizar campanhas educativas visando estimular a redução do consumo de água, a inibição à prática de fraudes no sistema de abastecimento, o controle do desperdício e a adoção de práticas de reuso;
- ✓ Realizar palestras sobre a cobrança de tarifa dos serviços de saneamento básico, destacando sua legalidade e sua importância na garantia da qualidade e segurança;
- ✓ Realizar palestras que informem a importância e obrigatoriedade de promover a ligação à rede pública de esgoto após sua implantação. É importante que as atividades em educação ambiental sejam realizadas desde a etapa de concepção até a operação das estações de tratamento de esgoto;
- ✓ Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de sensibilizar a população quanto à redução dos resíduos gerados, à reutilização e ao reaproveitamento de materiais das diversas formas (transformar o “lixo” em produtos de arte, reciclagem de papel etc.) e à realização da compostagem caseira;
- ✓ Realizar campanhas educativas que estimulem a adesão à coleta seletiva, orientando a população sobre a correta separação entre resíduos seco e úmido, bem como sobre os dias e horários de coleta;
- ✓ Realizar campanhas educativas e oficinas com o objetivo de informar a população dos riscos do lançamento de resíduos sólidos nas vias e sua relação com o sistema de drenagem;
- ✓ Realizar campanhas educativas e oficinas para conscientizar a população quanto aos riscos da ocupação em áreas propícias a alagamentos e inundações;



- ✓ Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de informar a população quanto a ilegalidade de realizar ligações de esgoto em rede pluvial quando se trata de sistema separador absoluto.

#### 17.1.4 Proposta para Gestão dos Serviços de Saneamento Básico

A Proposta para Gestão dos Serviços de Saneamento Básico do município de Lajedinho tem o objetivo de estruturar a administração pública, instituir instrumentos necessários para ordenar o uso do solo, estabelecer o controle social, bem como utilizar a pedagogia da educação ambiental para a melhoria da qualidade de vida da população. O Quadro 51 apresenta a Proposta para Gestão dos Serviços de Saneamento Básico.



**Quadro 51 – Programas, Projetos e Ações da Gestão dos Serviços de saneamento**

Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidade	Nº	Ações
<b>Gestão dos serviços de saneamento básico</b>	Estruturar a gestão, envolvendo o planejamento, a prestação, a fiscalização e a regulação que garanta eficácia, eficiência e efetividade nos serviços de saneamento prestados  Dotar o município de leis e instrumentos de planejamento que disciplinam as formas de ocupação do território  Promover a eficiência, eficácia e efetividade da prestação dos serviços de saneamento	Fortalecimento da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico	Estruturação da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico	Reestruturar o arranjo institucional para a Gestão do Saneamento Básico	Todo Território Municipal	1	Formular a Política Municipal de Saneamento Básico
						2	Instituir órgão responsável pelo planejamento das ações de saneamento
						3	Adquirir equipamentos, aparelhos e materiais mínimos para realização das atividades administrativas e de campo da Gerência de Saneamento
						4	Realizar contratação de equipe técnica para a gestão dos serviços de saneamento
						5	Realizar capacitação da equipe técnica responsável pela gestão dos serviços de saneamento
						6	Instituir órgão responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico
						7	Instituir grupo de trabalho para organização da gestão no âmbito da Lei Complementar nº 048/2019, que institui as microrregiões de saneamento básico da Bahia
						8	Instituir equipe mínima necessária responsável pela prestação de serviços por soluções alternativas de água e esgoto da zona rural
						9	Estruturar a secretaria de meio ambiente nos processos de licenciamento ambiental para cobrar a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC) de pequenos geradores e resíduos dos serviços de saúde (RSS) das unidades públicas
						10	Implementar uma central de cadastro multifinalitário para as diferentes infraestruturas urbanas e serviços públicos prestados
						11	Realizar estudo sobre política tarifária compatível com o caráter do serviço e a renda da população, com o objetivo de garantir a sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços
						12	Promover a articulação com outros municípios na formação de consórcio para a gestão dos resíduos sólidos



Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidade	Nº	Ações
						13	Instituir comitê intersetorial para avaliação anual do PMSB juntamente com a equipe responsável pelo planejamento das ações de saneamento
						14	Organizar processos de participação no órgão colegiado da Microrregião do saneamento básico da qual o município faz parte
<b>Gestão dos serviços de saneamento básico</b>	Assegurar a participação da sociedade através da instituição de instância de Controle Social e promover a difusão de informações relacionadas às ações em saneamento básico que forem sendo realizadas	Fortalecimento da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico	Valorização de Legislação Urbanística	Instrumentalizar a Gestão do Saneamento Básico	Todo Território Municipal	15	Revisar o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU)
						16	Estudar e compatibilizar a nova Lei de Uso e Ocupação do Solo com os instrumentos de planejamento de outras áreas
						17	Formular política municipal sobre mudanças climáticas
						18	Implantar o conselho de habitação municipal
						19	Criar lei que conceda descontos no IPTU àqueles moradores que implantarem soluções sustentáveis em seus domicílios
		Responsabilidade, Participação e Controle Social	Aprimorar o Controle Social	Estabelecer o Controle Social	Todo Território Municipal	20	Promover debate sobre qual o modelo de controle social a ser adotado no município com as diferentes instâncias
						21	Instituir instância colegiada de controle social dos serviços de saneamento básico
						22	Formar comissões locais por setor de mobilização, elegendo um membro como representante do conselho, para que o mesmo possa mobilizar a comunidade nas ações
						23	Realizar conferências de Saneamento Ambiental para explicar os resultados alcançados com a implementação das ações previstas no PMSB
						Comunicação do PMSB	Promover a difusão de informações referente ao SB
25	Anunciar serviços e atividades: a divulgação destes eventos possibilitará a população sua participação e interação com as ações planejadas						



Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidade	Nº	Ações
						26	Divulgar campanhas: a publicitação das campanhas além de atingir um público diversificado, contribui para a formação de opiniões, desperta sobre conceitos predefinidos e sensibiliza para problemas que envolvem a população
						27	Instituir o serviço de ouvidoria pública como mecanismo de reclamações e sugestões a serviço da população.
						28	Instituir mídias sociais e eletrônicas com release sobre saneamento básico e educação ambiental
<b>Gestão dos serviços de saneamento básico</b>	Estimular a população adotar práticas que contribuem para a qualidade ambiental, prestação eficiente dos serviços de saneamento e promoção da saúde pública	Educação Ambiental Para promoção do Saneamento Básico	Educação Ambiental nas Escolas	Sensibilizar a população sobre a questão do Sb e promover a sua participação	Todo Território Municipal	29	Implantar Agenda 2030 escolar, Sala-verde, Coletivos Educadores e COM-VIDA
						30	Capacitar os docentes a realizar atividades pedagógicas para o processo de sensibilização dos alunos da necessidade em preservar os recursos naturais
						31	Promover oficinas de educação ambiental referente ao saneamento básico com sustentabilidade
						32	Realizar gincanas escolares para a produção de folhetos, cartazes e faixas sobre a implantação da coleta seletiva para serem distribuídas nas comunidades
						33	Promover Feira de Ciências abordando o saneamento básico.
						34	Implantar o Programa Despertar, fomentando a prática de atividades como plantio de mudas, horta escolar, visitas escolares, oficinas de Meio Ambiente, Ética e Cidadania
						35	Promover eventos semestrais voltados para a discussão sobre a cidades e as políticas públicas, os direitos sociais e as obrigações do poder público
			36	Realizar campanhas educativas com objetivo de estimular a redução do consumo de água, inibição à prática de fraudes no sistema de abastecimento, controle do desperdício e práticas de reuso			
			37	Realizar palestras sobre a cobrança de tarifa dos serviços de saneamento básico, destacando sua legalidade e sua importância na garantia da qualidade e segurança do serviço			
			38	Realizar palestras que informem a importância e obrigatoriedade de promover a ligação à rede pública de			



Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidade	Nº	Ações
							esgoto após sua implantação. É importante que as atividades em educação ambiental sejam realizadas desde a etapa de concepção até a operação das estações de tratamento de esgoto
						39	Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de sensibilizar a população na redução dos resíduos gerados, reutilização e reaproveitamento de materiais das diversas formas (transformar o “lixo” em produtos de arte, reciclagem de papel etc.) e realização da compostagem caseira
						40	Realizar campanhas educativas que estimulem a adesão à coleta seletiva, orientando sobre a correta separação entre seco e úmido, os dias e horários de coleta
						41	Realizar campanhas educativas e oficinas com o objetivo de informar a população dos riscos do lançamento de resíduos sólidos nas vias e sua relação com o sistema de drenagem
						42	Realizar campanhas educativas e oficinas à população quanto aos riscos da ocupação em áreas propícias a alagamentos e inundações
						43	Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de informar a população quanto a ilegalidade de realizar ligações de esgoto em rede pluvial quando se trata de sistema separador absoluto

Fonte: PISA, 2019.

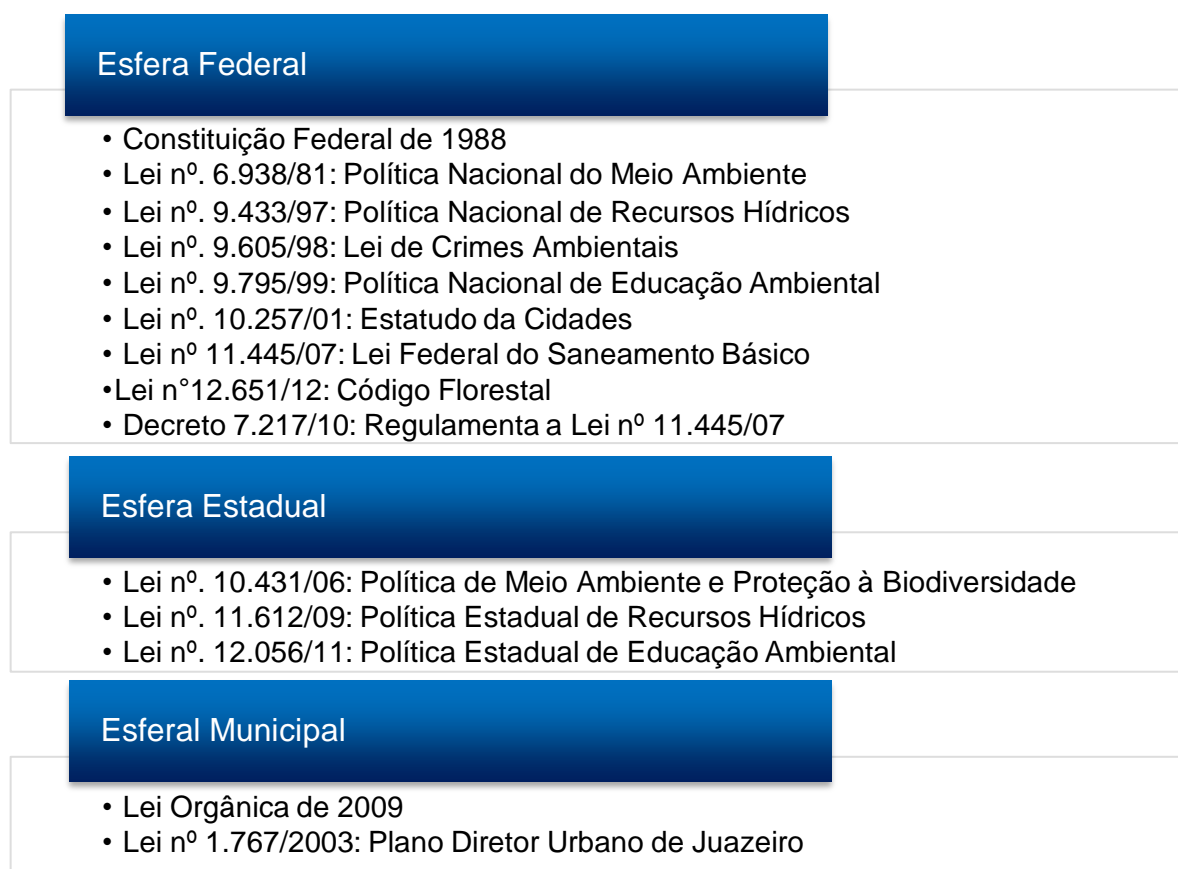
## 17.2 Serviço de Abastecimento de Água

### 17.2.1 Programa: Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais

O Programa de Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais propõe uma mudança de atitude em termos de postura do prestador em relação à gestão dos recursos hídricos, voltada para o gerenciamento da oferta, preventivo, integrado e corretivo.

Este programa baseia-se, sumariamente, em aspectos promocionais, preventivos e corretivos, em consonância ao que dispõe o compêndio jurídico nacional, estadual e municipal, conforme a Figura 142.

**Figura 142 – Arcabouço Legal**



Fonte: PISA, 2021.

O Programa abrange medidas integrais que visam resguardar a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos, a conservação da fauna e da flora, a reversibilidade da degradação ambiental local e o engajamento dos setores público e privado, além da sociedade de forma geral. Isso posto, elencam-se os seguintes fins específicos.

- ✓ Proteção dos mananciais de uso público, atuais e futuros, com vistas a garantir a universalização do acesso à água de qualidade para a população;
- ✓ Manutenção dos custos com a potabilização da água bruta, preservando os mananciais subterrâneos;
- ✓ Recuperação e conservação da fauna e flora endógenas, sobretudo em APP e no entorno dos mananciais que compõem a bacia da região;
- ✓ Estímulo do poder público municipal e da sociedade civil organizada para desenvolvimento e execução de ações de proteção aos mananciais, servindo de base para a comunidade local;
- ✓ Cumprimento dos ditames legais e normativos concernentes;
- ✓ Conscientização de atores sociais e privados quanto à responsabilização na conservação e preservação dos mananciais;
- ✓ Avaliação qualiquantitativa das águas dos mananciais;
- ✓ Fomento à sustentabilidade socioambiental por meio da promoção da participação e cooperação continuada dos atores sociais na proteção aos mananciais;
- ✓ Adequação ambiental do uso e da ocupação do solo no entorno dos mananciais;
- ✓ Integração com os demais programas de saneamento ambiental propostos.

Dos princípios que fundamentam tais fins, citam-se a adequação à realidade do município e o fomento à gestão sustentável dos recursos hídricos. Ademais, à luz do cenário de Lajedinho, o Programa de Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais objetiva contemplar projetos de curto, médio e longo prazo – este último com implantação gradual e efetiva. Com efeito, pela extinção das diversas nascentes que existiam no território, a revitalização dessas fontes para assegurar a oferta de água deve habilitá-los como área de ação prioritária.

Cumpre frisar que as componentes do saneamento estão inter-relacionadas, razão pela qual as ações de esgotamento sanitário, do manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos, incluindo a drenagem e limpeza pública, fazem-se fundamentais para que os projetos apresentados no Programa: Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais sejam exitosos. A título de citação, pinçam-se:

- ✓ Investimento em ações de monitoramento do efluente lançado nos mananciais e fiscalização para cumprimento das leis, normas e resoluções em voga, com destaque para as Resoluções CONAMA 357/05 (CONAMA, 2005) e 430/11 (CONAMA, 2011);



- ✓ Investimento em obras para universalização do sistema de esgotamento sanitário municipal;
- ✓ Implantação de soluções individuais ou coletivas para os esgotos domésticos, sendo necessário adotar soluções individualizadas, a exemplo de fossas rudimentares;
- ✓ Investimento em serviços estratégicos de coleta de resíduos sólidos na zona rural;
- ✓ Melhoria da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos no município com a implantação de soluções ambientalmente adequadas e a desativação do atual lixão;
- ✓ Implantação de medidas que contribuam para o controle da poluição difusa municipal, como a intensificação da limpeza da cidade (redução do lixo nas ruas) e o controle de sedimentos gerados em obras.

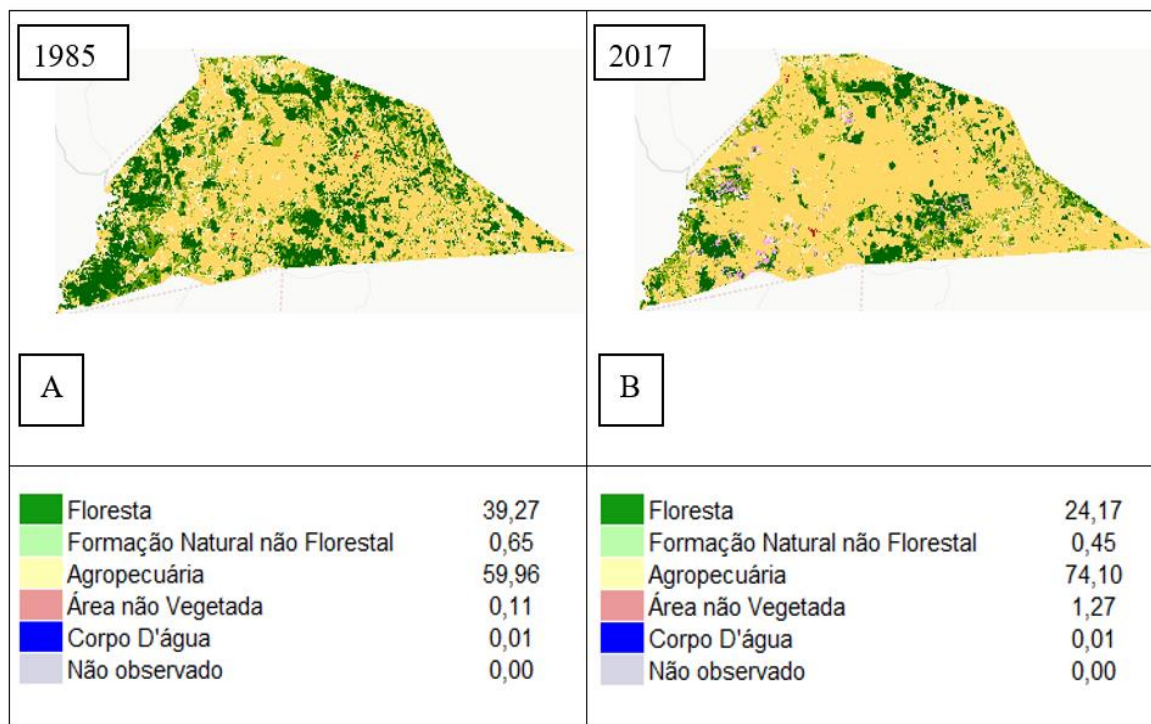
Assim, para o Programa, estão previstos dois Projetos: Recuperação de Mananciais e Preservação e Proteção dos Mananciais. Diante do exposto, esses Projetos incluem medidas que visam implementar estratégias de recuperação, conservação e proteção de mananciais, bem como mecanismos de desenvolvimento limpo. Além disso, objetivam aumentar os níveis de qualidade ambiental por meio da recomposição, recuperação, restauração e preservação das matas ciliares. Da mesma forma, espera-se incentivar a redução dos níveis de consumo de água e do desperdício, o que é possível por meio de ações de educação ambiental, entre outras.

#### **17.2.1.1 Projeto: Recuperação de Mananciais**

O rio Utinga é o principal corpo hídrico superficial e perene de abastecimento do município de Lajedinho. No entanto, esse manancial vem sofrendo graves problemas decorrentes da retirada de extensos trechos de matas ciliares, faixa de vegetação ao longo de suas margens que constituem a Área de Preservação Permanente (APP), para viabilizar a expansão de áreas agrícolas. Além disso, verifica-se outros problemas recorrentes na bacia, como uso irracional da água, lançamento de esgoto bruto a céu aberto e/ou em redes de drenagem urbana e disposição inadequada de resíduos sólidos em suas margens. Essas ações antrópicas, por sua vez, vêm levando ao assoreamento, redução das vazões e comprometimento da qualidade das águas.

De acordo com o MapBiomias, a análise da dinâmica de uso e ocupação do solo em Lajedinho, a partir dos dados dos anos de 1985 e 2017, indica que houve uma transformação no uso e ocupação do solo, que passou de uma área de caatinga arbórea para uma área de agropecuária, conforme se observa na Figura 143. Esta é uma situação ruim para o saneamento básico.**Erro! Fonte de referência não encontrada.**

**Figura 143 – Uso e ocupação do solo em Lajedinho.**



Fonte: PISA, 2018.

O Projeto Recuperação dos Mananciais pretende recuperar a vegetação nativa ao longo do rio Utinga, do vale do rio Saracura e de seus afluentes no município de Lajedinho, bem como ao redor de nascentes. Além disso, visa reduzir o processo de erosão do solo e o assoreamento dos rios e lagoas e conservar a biodiversidade, através da implantação de corredores naturais, reduzindo o impacto da fragmentação da vegetação nativa e promovendo sua manutenção em longo prazo. A universalização do abastecimento de água tem relação direta com a oferta hídrica, já que quanto mais próximo o manancial estiver e quanto melhor for a qualidade da água disponível no ambiente, os custos na prestação do serviço serão mais baixos.

Esse projeto encontra respaldo na legislação vigente, na análise situacional de Lajedinho e na compreensão de que os recursos hídricos são indispensáveis à manutenção da vida tal qual se conhece hoje. Ademais, considerando o elevado risco de degradação dos mananciais, faz-se premente a atenção e execução de estratégias para recuperação da qualidade da água. Por tais razões, enseja-se, com este projeto, evitar a escassez da água para abastecimento público, o comprometimento das atividades humanas (envolvendo aspectos sanitários, socioeconômicos e ambientais), a inviabilidade da captação da água nestes mananciais, a maior complexidade no tratamento (refletindo, muito possivelmente, em aumento de custo operacional), afora a perda da biodiversidade e conseguinte desequilíbrio ecológico. As ações propostas neste projeto são:

- ✓ Elaborar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar do rio Utinga e Vale do Rio Saracura na margem do município, por meio do plantio de vegetação nativa;
- ✓ Executar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar do rio Utinga e Vale do Rio Saracura na margem do município, por meio do plantio de vegetação nativa;
- ✓ Elaborar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar dos rios intermitentes, lagos e nascentes no município;
- ✓ Executar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar dos rios intermitentes, lagos e nascentes no município;

### **17.2.1.2 Projeto: Preservação e Proteção dos Mananciais**

A preservação e a proteção dos mananciais interagem intimamente com sua recuperação, sendo também pertinentes as mesmas disposições legais. Tal interface induz a uma série de intervenções que intentam salvaguardar os corpos d'água e, consecutivamente, à execução satisfatória dos serviços de abastecimento de água. O projeto tem como ações:

- ✓ Intensificar a parceria com os órgãos responsáveis pela fiscalização das atividades desenvolvidas no entorno do rio Utinga e do Vale do Rio Saracura, como do setor de agricultura/pecuária nas áreas de APP deste manancial;
- ✓ Desenvolver plano de ações trimestrais participativas, plurais e continuadas de Educação Ambiental, especialmente em escolas públicas;
- ✓ Promover incentivo técnico e financeiro de ações que visem a proteção hídrica e de iniciativas sustentáveis, com ampliação da divulgação de medidas já existentes, a exemplo do Programa Produtor da Água, desenvolvido pela Agência Nacional de Águas – ANA, IPTU Verde;
- ✓ Realizar a demarcação das nascentes dos mananciais, devendo ser georreferenciadas, protegidas e monitoradas;
- ✓ Realizar investimento em ações de combate à poluição difusa, como visitas de agentes comunitários às localidades de maior vulnerabilidade socioeconômica e realização de atividades lúdicas, educativas e contínuas, podendo-se prever incentivo aos moradores, a exemplo do Prêmio Comunidade em Ação, em Santos/SP (A TRIBUNA, 2015);
- ✓ Promover cursos de capacitação para os agricultores para estimular a agroecologia e a utilização de fertilizantes naturais e seu uso eficiente;

- ✓ Cobrar a inclusão das áreas de interesse para o saneamento básico no zoneamento do PDDU e a criação das Áreas de Proteção Ambiental da “Mata da Jaqueira” e das “Grutas e Murundus” sugeridas no PDDU do município;
- ✓ Promover parcerias com os prestadores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para ações de preservação e proteção dos mananciais.

### 17.2.2 Programa: Universalização do Acesso à Água Potável

Como o primeiro dos 13 princípios fundamentais que compõem a Lei de Saneamento Básico do país, a universalização do acesso à água (ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, segundo o art. 3º, inciso III do mesmo dispositivo legal) dialoga frontalmente com a garantia da dignidade da pessoa humana. Assim, criar condições para que a sociedade possa ter seu direito garantido é um desafio contínuo da gestão pública.

Esse Programa tem como diretriz o investimento em ações estruturais e estruturantes com o objetivo de alcançar a universalização do acesso ao abastecimento de água potável.

Assim, os projetos e ações propostos a seguir são relacionados: à garantia da oferta de água na qualidade compatível com o tipo de uso e na quantidade e regularidade necessárias; à adoção de tecnologias apropriadas (coletivas ou individuais) para atender os diversos usos; à melhoria da infraestrutura do sistema de abastecimento de água (SAA) existente e do atendimento às condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços de abastecimento de água no tocante à regularidade e à continuidade; ao atendimento aos usuários e às condições operacionais e de manutenção desses sistemas, visando maior eficiência no aproveitamento dos recursos hídricos mediante ações mais efetivas de controle das perdas.

#### **17.2.2.1 Projeto: Ampliação da Cobertura dos Sistemas de Abastecimento de Água do município Lajedinho.**

Como evidenciado no Produto C – Diagnóstico Técnico-Participativo (DTP), o município de Lajedinho possui rede geral de abastecimento de água com prestação dos serviços realizada pela Embasa, abrangendo a Sede municipal e aglomerados da zona rural. Porém, a prestação do serviço de abastecimento enfrenta problemas relacionados à regularidade no fornecimento, exigindo da população a adoção de outras técnicas/soluções de abastecimento de água para suprir as demandas.

Na zona rural, existe a necessidade de ampliar as infraestruturas dos sistemas de tratamento, de maneira a atender ao crescimento do contingente populacional, principalmente no que se refere a melhoria e realização do tratamento de água nos sistemas simplificados de abastecimento de água em associações comunitárias. O sistema atual consegue garantir abastecimento para final de plano, no que se refere a vazão, porém, não garante tratamento, conforme a projeção de demandas de água realizada para zona rural no Produto D – Prognóstico e Alternativas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico.

Vale salientar que, na Sede de Lajedinho, toda a população é atendida por rede geral de água, operada pela Embasa. Na zona rural, esse índice cai para 41,49%.

Este projeto tem como objetivo assegurar que o sistema de abastecimento de água por rede geral atenda o maior número possível de domicílios nas localidades onde é técnica e economicamente viável, de maneira que, quando necessário, utilize-se de alternativas tecnológicas adequadas para cada região dos distritos, considerando as peculiaridades regionais e a capacidade de pagamento dos usuários, buscando a universalização do serviço de abastecimento de água. São estas as ações do Projeto Ampliação da Cobertura do SAA:

- ✓ Elaborar projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água da Sede de Lajedinho;
- ✓ Executar obra de ampliação do sistema de abastecimento de água da Sede de Lajedinho;
- ✓ Elaborar projetos de ampliação da cobertura da rede de abastecimento de água na zona rural, em localidades atendidas pela Embasa;
- ✓ Executar obras de ampliação da cobertura da rede de abastecimento de água na zona rural, em localidades atendidas pela Embasa;
- ✓ Elaborar projetos para implantação de sistemas de abastecimento de água por rede geral na zona rural, em localidades não atendidas pela Embasa;
- ✓ Executar obras de implantação de sistemas de abastecimento de água por rede geral na zona rural, em localidades não atendidas pela Embasa;

#### **17.2.2.2 Projeto: Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água do município**

Como evidenciado no Produto C – Diagnóstico Técnico-Participativo (DTP), a capacidade nominal de tratamento dos módulos do sistema de tratamento da Sede municipal (9,21L/s) encontra-se superdimensionada para atender a demanda atual (4,52L/s), na qual é

produzido 5,6L/s. Contudo, a operação da ETA tem exigido a lavagem dos filtros a cada 24 horas com grande frequência, gerando o uso de 14m<sup>3</sup> de água por lavagem

Assim, apesar de não ser necessário ampliar a capacidade de tratamento da ETA para a vazão de fim de planejamento, calculada para o cenário de maior demanda, é necessário melhorar a operação dos filtros e da qualidade da água bruta. Essa condição de capacidade maior que a demanda proporciona tranquilidade para planejar a ampliação do atendimento no decorrer dos horizontes de planejamento e uma folga na produção para possíveis situações de emergenciais.

A capacidade de reservação atual dos reservatórios de distribuição da Sede Municipal é de aproximadamente 630m<sup>3</sup>, portanto, superior a capacidade necessária para atendimento satisfatório dos usuários deste sistema, de 282m<sup>3</sup>. Assim, Lajedinho possui um sistema de reservação que consegue suprir a capacidade de fim de plano (2040), que é de 379m<sup>3</sup> para atender plenamente a todos os usuários do sistema. Nesse sentido, a capacidade de reservação de distribuição da Sede de Lajedinho não precisa ser ampliada, apenas melhorada, no intuito de melhorar a operação, reduzir perdas na rede e garantir a boa qualidade da água.

Com relação ao sistema de reservação de água na zona rural, será preciso melhorar sua capacidade de reservação atual, a fim de atender plenamente o horizonte final de planejamento.

Este projeto tem como objetivo garantir que a prestadora de serviços realize melhorias na infraestrutura do sistema de abastecimento de água, que compreende as etapas de captação de água bruta, adução, tratamento, reservação e distribuição, com o intuito de assegurar atendimento das condições mínimas de qualidade na prestação dos serviços públicos de abastecimento de água: a regularidade, a continuidade, o atendimento dos usuários e condições operacionais e de manutenção dos sistemas. O Projeto de Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água apresenta as seguintes ações:

- ✓ Elaborar projeto de reforma dos sistemas de captação de água bruta, com instalação de passarela de acesso às bombas, melhoria da parte elétrica, troca das bombas e flutuantes;
- ✓ Executar projeto de reforma dos sistemas de captação de água bruta, com instalação de passarela de acesso às bombas, melhoria da parte elétrica, troca das bombas e flutuantes;
- ✓ Elaborar plano de manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de captação de água bruta existentes no município para abastecimento público;

- ✓ Elaborar plano de manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de tratamento de água (ETA) já existentes e dos que serão implantados no município;
- ✓ Elaborar projeto de melhoria da capacidade de reservação de água dos sistemas onde a Embasa já atua (melhoria e/ou manutenção de reservatórios para regular a pressão);
- ✓ Executar projeto de melhoria da capacidade de reservação de água dos sistemas onde a Embasa já atua (melhoria e/ou manutenção de reservatórios para regular a pressão);
- ✓ Elaborar projeto de melhorias na operação dos reservatórios, com a automatização do processo de enchimento dos reservatórios de distribuição de água mediante instalação de boias elétricas e/ou sensores de nível e aquisição de equipamentos, como bombas;
- ✓ Elaborar projeto para o encaminhamento da água proveniente da lavagem de filtros para tratamento e reutilização em usos compatíveis;
- ✓ Executar projeto para o encaminhamento da água proveniente da lavagem de filtros para tratamento e reutilização em usos compatíveis;
- ✓ Elaborar projeto para setorização e macromedição do sistema de abastecimento por rede geral do município;
- ✓ Executar o projeto de setorização e macromedição do sistema de abastecimento por rede geral do município;

### **17.2.2.3 Projeto: Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água**

O monitoramento da qualidade da água advinda de soluções de abastecimento coletivas ou individualizadas consumida pela população, bem como as inspeções nos sistemas de abastecimento e nas soluções alternativas são de responsabilidade da vigilância sanitária da qualidade da água, intermediada pelo Programa VIGIAGUA. Sabe-se ainda que as ações do referido Programa, pactuado entre as esferas federal, estadual e municipal, são coordenadas pela Secretaria de Saúde do Estado da Bahia (SESAB), via Coordenação de Vigilância Ambiental em Saúde (COVIAM), da Diretoria de Vigilância Sanitária Ambiental (DIVISA). Como sumarizado no portal eletrônico da SESAB,

a atuação do VIGIAGUA deve se dar sobre todas e quaisquer formas de abastecimento de água, coletivas ou individuais, na área urbana e rural, de gestão pública ou privada, incluindo instalações intra-domiciliares. Os campos de atuação dar-se-ão sobre as seguintes formas: Sistemas de Abastecimento de Água – SAA; Solução Alternativa Coletiva – SAC; Solução Alternativa Individual – SAI (BAHIA, 2020, n.p.).

Esse Programa, estruturado a partir dos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), tem como foco minimizar as muitas enfermidades provocadas pelo consumo da água contaminada e garantir à população o acesso à água em qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido no ordenamento atual, a Portaria Federal Consolidada nº 5 do Ministério da Saúde, de 5 de setembro de 2017, que consolida as normas sobre as ações e os serviços de saúde do SUS, em seu Anexo XX. Pelo que sintetiza o texto do Anexo, seus objetivos são:

- ✓ 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 que 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.

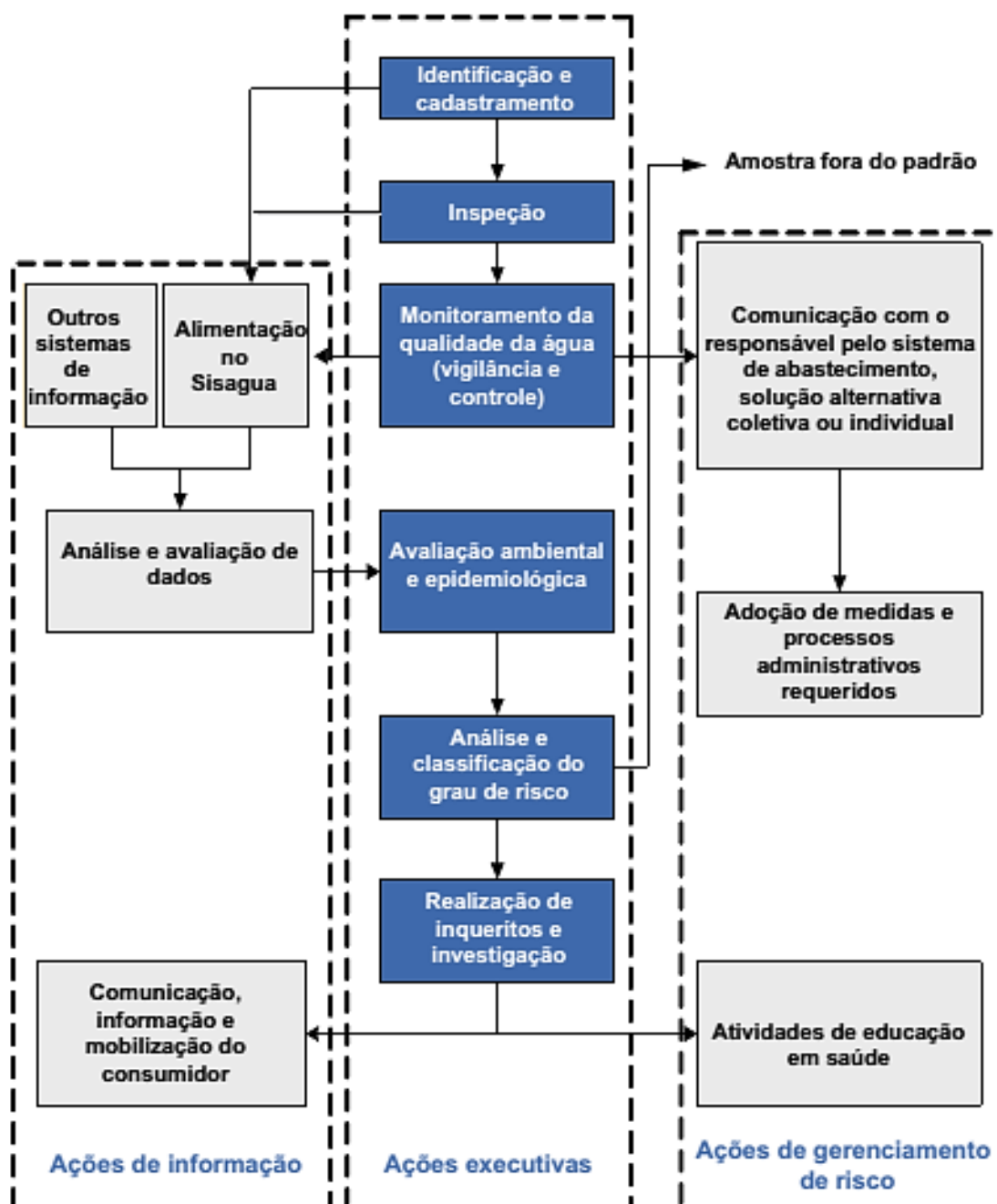
Sem as informações quanto à qualidade da água, as operações de tratamento podem ser insatisfatórias, com conseqüente fornecimento de água em condições inadequadas, apresentando risco à saúde do usuário. Então, deve estar claro que os responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água para consumo humano são obrigados a lançar os dados de cadastro e controle de todos os SAA sob sua responsabilidade diretamente no Sistema de Informação da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), conforme a Portaria Estadual nº 832/15. Esse sistema é, por sua vez, estruturado em três módulos de entrada de dados descritos a seguir:

- ✓ Cadastro: registro e inserção das informações referentes a todos os sistemas de abastecimento de água (SAA, SAI, SAC) em banco de dados;
- ✓ Controle: inclusão dos dados fornecidos pelas prestadoras de serviços quanto aos sistemas de abastecimento (SAA, SAI, SAC) pelos quais são responsáveis;
- ✓ Vigilância: incorporação dos diagnósticos resultantes das análises dos parâmetros de qualidade da água e das inspeções sanitárias desenvolvidas pelo setor de saúde nas variadas soluções de abastecimento.



Para consolidar as informações apresentadas, vale-se do fluxograma presente no Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (2005), ilustrado na Figura 144.

**Figura 144 – Ações básicas para operacionalização da vigilância da qualidade da água para consumo humano**



Fonte: BRASIL, 2005.

Entretanto, observou-se nas etapas de diagnóstico e prognóstico, que essa atividade tem sido deficitária no município de Lajedinho, especialmente no que concerne as soluções alternativas da região.

No que diz respeito à qualidade da água distribuída por meio de rede geral para atender a demanda da Sede municipal e dos demais distritos atendidos pela Embasa, será necessário que o prestador do serviço realize intervenções na tecnologia de tratamento adotada, para atender às possíveis variações da qualidade da água bruta, garantindo que a capacidade nominal de tratamento e seus sistemas de tratamento ofertem água que atenda satisfatoriamente os padrões de potabilidade definidos pela Portaria da Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde.

Para a população não atendida pelo sistema de abastecimento por rede de distribuição da Embasa, a situação é ainda mais crítica, devido ao déficit na qualidade da água proveniente de soluções individuais, resultante da não inclusão de algumas etapas de tratamento. Mesmo quando esta é implantada, sua eficiência não é atingida, devido à precariedade das ações de manutenção e operação, chegando ao ponto de ser desativada. Em relação à água distribuída por veículos transportadores (carros-pipa), esta não é submetida, em geral, à vigilância necessária, para garantir os padrões de potabilidade, podendo apresentar riscos para a saúde dos usuários.

Pelo exposto, o Projeto de Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água apresenta as seguintes ações:

- ✓ Realizar o cadastramento e o georreferenciamento de todas as soluções coletivas alternativas utilizadas no município, descrevendo qual o tipo de solução a ser adotado, a forma de armazenamento da água e a verificação da existência de algum tipo de tratamento;
- ✓ Ampliar a cobertura do monitoramento regular da qualidade da água para as soluções coletivas alternativas de abastecimento;
- ✓ Ampliar a rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria Consolidada nº 05)<sup>8</sup> em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água da Sede municipal;
- ✓ Implantar rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria Consolidada nº 05) em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água dos aglomerados urbanos dos demais distritos ainda carentes dessa atividade;
- ✓ Intensificar a fiscalização da qualidade da água distribuída em situação de emergência por meio de veículos transportadores (carros-pipa), realizando análises de acordo com o plano de amostragem;

---

<sup>8</sup>Em situações nas quais a análise indicar risco à saúde humana, esta informação deve ser repassada à secretaria responsável (Núcleo) para que sejam tomadas as devidas providências.

- ✓ Assegurar a distribuição de hipoclorito de sódio para aplicar na água de soluções individuais de abastecimento;
- ✓ Realizar campanhas rotineiras de sensibilização dos usuários sobre temas importantes, como: desinfecção da água no domicílio; limpeza e desinfecção de reservatórios dos domicílios e estabelecimentos coletivos; cuidados com a higiene individual e coletiva; preparo de alimentos; e importância da preservação de nascentes e mananciais para manutenção da qualidade da água.

#### 17.2.2.4 Projeto: Controle de Perdas

É notório que o controle de perdas proporciona aumento da receita, melhoria na gestão e no atendimento do serviço, além de contribuir para o gerenciamento eficiente dos recursos hídricos. O desperdício de água, por sua vez, compromete a disponibilidade hídrica dos mananciais e eleva o consumo *per capita*, podendo resultar na ampliação precipitada ou desnecessária de um sistema de abastecimento de água. Todavia, é fundamental distinguir os conceitos de perdas, facilitando e compatibilizando, assim, a elaboração de ações para solucioná-las. Essa ponderação culmina no chamado Balanço Hídrico – padronização proposta pela Associação Internacional da Água (em inglês, *The International Water Association (IWA)*) – já sendo adotado pelo Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), do Ministério das Cidades (BRASIL, 2015). Da sua estruturação, tem-se o Quadro 52:

**Quadro 52 – Balanço Hídrico (IWA).**

BALANÇO HÍDRICO					
Volume de entrada no sistema (corrigido para erros conhecidos)	Consumo autorizado	Consumo autorizado faturado	Consumo faturado medido (incluindo água exportada)	Água faturada	
			Consumo faturado não medido		
		Consumo autorizado não faturado	Consumo não faturado medido	Água não faturada	
			Consumo não faturado não medido		
	Perdas de água	Perdas aparentes	Consumo não autorizado		
			Imprecisões na medição dos hidrômetros		
			Erros sistemáticos na manipulação de dados		
		Perdas reais	Vazamentos nas adutoras e redes de distribuição		
			Vazamentos e extravasamentos em reservatórios		
			Vazamentos nos ramais		

Fonte: adaptado de IWA / AWWA Water Balance, 2012 (tradução livre).

As características principais das perdas reais e aparentes, por sua vez, são compiladas no

Quadro 53.

**Quadro 53 – Características principais das perdas reais e aparentes**

Itens	Características Principais	
	Perdas Reais	Perdas Aparentes
Tipo de ocorrência mais comum	Vazamento	Erro de Medição
Custos associados aos volumes de água perdidos	Custo de produção	Tarifa
Efeitos no Meio Ambiente	Desperdício do Recurso Hídrico; Necessidades de ampliações de mananciais	-
Efeitos na Saúde	Risco de contaminação	-
Empresarial	Perda do produto	Perda de receita
Usuário	Imagem negativa (ineficiência e desperdício)	-
Efeitos ao Usuário	Repasse para tarifa Desincentivo ao uso racional	Repasse para tarifa; Incitamento a roubos e fraudes

Fonte: adaptado da ABES, 2013, p. 9.

O controle de perdas deve ser focalizado pelos prestadores do serviço de saneamento básico a fim de reduzir o desperdício de água no sistema. As perdas reais de água ocorrem normalmente por infiltração e por extravasamentos durante as etapas de adução, tratamento, reservação e, sobretudo, distribuição.

O sistema de abastecimento da Sede municipal apresenta elevado índice de perdas de água (físicas e não físicas), em torno de 38,43%, baseado no valor do município de Lajedinho apresentado no último dado do SNIS/2018.

A manutenção da rede de abastecimento no município ocorre de acordo com a demanda da população, não havendo inspeções ou manutenção preventiva para evitar a ocorrência de vazamentos antes que eles apareçam nos sistemas dos distritos.

Este projeto pretende promover maior eficiência do aproveitamento dos recursos hídricos através de ações mais efetivas de controle das perdas. Tais ações serão possíveis por meio do controle operacional e de manutenção preventiva, visando o gerenciamento integrado. Assim será possível promover o uso racional da água, implementando ações que garantam um menor desperdício dos volumes demandados e a redução do número de fraudes no sistema (ligações clandestinas). Estas fraudes serão reduzidas por meio de fiscalização e de campanhas de sensibilização, que incentivem e viabilizem a legalização das ligações não-autorizadas existentes e inibam o surgimento de novas. Assim, as perdas físicas e não físicas nos sistemas serão reduzidas, atendendo a um maior número de usuários com um menor volume de água

retirado dos mananciais. A seguir são apresentadas as ações do Projeto de Controle de Perdas direcionadas ao município:

- ✓ Realizar a capacitação e treinamento de funcionários que operam os sistemas de abastecimento de água e realizam medições domiciliares no município;
- ✓ Manter em pleno funcionamento os macromedidores instalados e realizar as ampliações necessárias;
- ✓ Implantar setores de medição e controle visando o controle de perdas;
- ✓ Modernizar e ampliar o sistema de macromedição nos sistemas de produção e reservatórios setoriais;
- ✓ Realizar implantação, fiscalização, reparo, ajuste (desinclinação) e troca de hidrômetros, adequados à faixa de consumo;
- ✓ Elaborar plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas, com o objetivo de reduzir perdas físicas, instalando peças e equipamentos necessários;
- ✓ Qualificar a mão-de-obra incumbida das instalações de micromedidores e medições;
- ✓ Criar canais de comunicação para que a população, ao identificar possíveis vazamentos, entre em contato com o prestador, para que seja realizada a manutenção o mais rapidamente possível;
- ✓ Ampliar o serviço de macro e micromedição, substituição dos ramais sem hidrômetro por ramais novos com hidrômetro, manutenção das tubulações;
- ✓ Elaborar cadastro oficial georreferenciado dos sistemas de abastecimento de água e das respectivas áreas atendidas;
- ✓ Realizar inspeções periódicas da rede de abastecimento, de modo a promover o controle de ligações clandestinas e inativas;
- ✓ Elaborar campanha para negociação de dívidas com usuários inadimplentes, com divulgação nas mídias locais;
- ✓ Desenvolver sistema de monitoramento do consumo de água a ser utilizado por imóveis públicos (escolas, câmara, hospitais etc.), buscando atuar, efetivamente, na racionalização e no combate ao desperdício da água, servindo como instrumento para manutenção preventiva, troca de equipamentos e conscientização, como o Programa Água Pura, desenvolvido pela Rede de Tecnologias Limpas – Teclim, da Universidade Federal da Bahia.

### **17.2.2.5 Projeto: Soluções Alternativas para Zona Rural**

Pelo diagnóstico do abastecimento de água no município de Lajedinho, verificou-se que a dispersão da população em áreas rurais, como relatado pelos moradores da zona rural de todos os distritos, é a causa substancial do déficit de acesso à prestação de serviço por rede geral.

Para atender demandas específicas e garantir o acesso à água, deve-se lançar mão de soluções técnica, social, econômica e ambientalmente viáveis, com aplicabilidade imediata ou em curto prazo, as quais possam ser incorporadas à realidade local. Agrega-se, pois, a participação dos moradores à aplicação de engenharia, com vistas a salvaguardar os “3 Es” (eficiência, eficácia e efetividade) e a promover “condições de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados” (Art. 49, inciso IV, Lei Federal nº 11.445/07). Como consequência, espera-se a redução da desigualdade no acesso à água, uma vez que o meio rural, diferentemente da área urbana, mantém-se ainda distante da meta de universalização.

As soluções alternativas podem ser individuais ou mistas (conforme definição do Art. 5º, inciso II do Anexo XX da Portaria Consolidada nº 05), com captação em águas naturais de nascentes, represas ou depósitos subterrâneos. Entre as alternativas mais usuais, consideram-se a coleta das águas pluviais (armazenamento em cisternas) e poços escavados (rasos ou freáticos), devendo-se priorizar as soluções que apresentem maior proximidade ao ponto de demanda e melhor qualidade.

Portanto, este projeto visa desenvolver soluções para o abastecimento das populações que residem em localidades rurais, em aglomerados isolados e a população dispersa, onde se torna inviável a instalação de longas adutoras. A seguir, estão detalhadas as ações do Projeto de Soluções Alternativas para Zona Rural:

- ✓ Elaborar projetos de melhoria das soluções coletivas para o abastecimento de água existentes na zona rural do município;
- ✓ Implantar os projetos de melhoria das soluções coletivas para o abastecimento de água potável;
- ✓ Elaborar projetos de implantação de soluções coletivas ou individuais de abastecimento de água para a zona rural do município;
- ✓ Implantar os projetos de soluções coletivas para o abastecimento de água potável;
- ✓ Prestar apoio técnico para a execução e manejo das soluções individuais;



- ✓ Ampliar a construção de cisternas, com captação de água de chuva, para os domicílios dispersos;
- ✓ Elaborar plano de acompanhamento e suporte periódico para a operação e manutenção das soluções coletivas de abastecimento de água existentes e das novas construídas para a população rural do município;
- ✓ Capacitar e sensibilizar os usuários quanto a utilização e manuseio dos poços e das cisternas, instruindo quanto ao consumo direto da água captada com disponibilização de suporte técnico e material informativo;

### 17.2.3 Proposta para os Serviços de Abastecimento de Água

A Proposta para os Serviços de Abastecimento de Água do município de Lajedinho tem o objetivo de recuperar, preservar e proteger os mananciais, além de universalizar o acesso à água potável por meio: da ampliação da cobertura da rede de abastecimento; da melhoria na infraestrutura dos sistemas existentes com a efetivação do monitoramento da qualidade de água; do controle de perdas; e da adoção de soluções alternativas de abastecimento. O Quadro 54 apresenta a proposta para a prestação do serviço de abastecimento de água.



**Quadro 54 – Programas, projetos e ações para o Abastecimento de Água**

Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidade	Nº	Ações
Abastecimento de água	Garantir a oferta hídrica através de medidas de recomposição, recuperação, restauração e preservação de mananciais	Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais	Recuperação de Mananciais	Revitalizar 30 nascentes e 3452,27 Ha de vegetação	Todo Território Municipal	1	Elaborar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar dos Rios Utinga e Vale de Saracura na margem do município de Lajedinho, por meio do plantio de vegetação nativa
						2	Executar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar dos Rios Utinga e Vale de Saracura na margem do município de Lajedinho, por meio do plantio de vegetação nativa
						3	Elaborar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar dos rios intermitentes, lagos e nascentes no município
						4	Executar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar dos rios intermitentes, lagos e nascentes no município
			Preservação e Proteção dos Mananciais	Revitalizar 30 nascentes e 3452,27 ha de vegetação	Todo Território Municipal	5	Intensificar a parceria com os órgãos responsáveis pela fiscalização das atividades desenvolvidas no entorno dos Rios Utinga e Vale de Saracura, como do setor de agricultura/pecuária nas áreas de APP deste manancial
						6	Desenvolver plano de ações trimestrais participativas, plurais e continuadas de Educação Ambiental, especialmente em escolas públicas
						7	Promover incentivo técnico e financeiro de ações que visem a proteção hídrica e de iniciativas sustentáveis, com ampliação da divulgação de medidas já existentes, a exemplo do Programa Produtor da Água, desenvolvido pela Agência Nacional de Águas – ANA, IPTU Verde
						8	Realizar a demarcação das nascentes dos mananciais, devendo ser georreferenciadas, protegidas e monitoradas
						9	Realizar investimento em ações de combate à poluição difusa, como visitas de agentes comunitários às localidades de maior vulnerabilidade socioeconômica e realização de atividades lúdicas, educativas e contínuas,





Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidade	Nº	Ações
						10	Promover cursos de capacitação para os agricultores para estimular a agroecologia e a utilização de fertilizantes naturais e seu uso eficiente
						11	Cobrar a inclusão das áreas de interesse para o saneamento básico no zoneamento do PDDU e a criação das Áreas de Proteção Ambiental da “Mata da Jaqueira” e das “Grutas e Murundus” sugeridas no PDDU do município
						12	Promover parcerias com os prestadores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para ações de preservação e proteção dos mananciais
	Promover a redução de perdas através de medidas operacionais e de estímulo à mudança nas práticas de consumo  Garantir a oferta de água na qualidade compatível com o tipo de uso e na quantidade e regularidade necessárias.	Universalização do Acesso à Água Potável	Ampliação da Cobertura dos SAA do município	Atingir o índice de atendimento de 100%	Todo Território Municipal	13	Elaborar projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água da Sede de Lajedinho
						14	Executar obra de ampliação do sistema de abastecimento de água da Sede de Lajedinho
						15	Elaborar projetos de ampliação da cobertura da rede de abastecimento de água da zona rural atendidos pela Embasa
						16	Executar obras de ampliação da cobertura da rede de abastecimento de água da zona rural pela Embasa
						17	Elaborar projetos para implantação de sistemas de abastecimento de água por rede geral na zona rural não atendidos do município
						18	Executar obras de implantação de sistemas de abastecimento de água por rede geral na zona rural não atendidos do município
Melhoria da Infraestrutura dos SAA do município			Atingir o per capita de 110 L/hab. Dia para população urbana	Todo Território Municipal	19	Elaborar projeto de reforma dos sistemas de captação de água bruta com a instalação de passarela de acesso às bombas, melhoria da parte elétrica, troca das bombas e flutuantes	
					20	Executar projeto de reforma dos sistemas de captação de água bruta com a instalação de passarela de acesso às bombas, melhoria da parte elétrica, troca das bombas e flutuantes	
					21	Elaborar plano de manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de captação de água bruta para abastecimento público existentes no município	



Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidade	Nº	Ações
<b>Abastecimento de água</b>		Universalização do Acesso à Água Potável				22	Elaborar plano de manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de tratamento de água (ETA) já existentes e dos que serão implantados no município
						23	Elaborar projeto de melhoria da capacidade de reservação de água dos sistemas onde a Embasa já atua (melhoria e/ou manutenção de reservatórios para regular a pressão)
						24	Executar projeto de melhoria da capacidade de reservação de água dos sistemas onde a Embasa já atua (melhoria e/ou manutenção de reservatórios para regular a pressão)
						25	Elaborar projeto de melhorias na operação dos reservatórios com a automatização do processo de enchimento dos reservatórios de distribuição de água com a instalação de boias elétricas e/ou sensores de nível, aquisição de equipamentos como bomba
						26	Elaborar projeto para o encaminhamento da água proveniente da lavagem de filtros para a tratamento e reutilização em usos compatíveis
						27	Executar projeto para o encaminhamento da água proveniente da lavagem de filtros para a tratamento e reutilização em usos compatíveis
						28	Elaborar projeto para setorização e macromedição do sistema de abastecimento por rede geral do município
						29	Executar o projeto de setorização e macromedição do sistema de abastecimento por rede geral do município
<b>Abastecimento de água</b>	Garantir a oferta de água na qualidade compatível com o tipo de uso e na quantidade e regularidade necessárias	Universalização do Acesso à Água Potável	Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água	Monitorar 100% da água consumida no município	Todo Território Municipal	30	Realizar o cadastramento e o georreferenciamento de todas as soluções coletivas alternativas utilizadas no município, descrevendo qual o tipo de solução, como se dá o armazenamento da água e se há algum tipo de tratamento
						31	Ampliar a cobertura do monitoramento regular da qualidade da água para as soluções coletivas alternativas de abastecimento
						32	Ampliar a rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria da Consolidação nº5 do



Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidade	Nº	Ações	
Abastecimento de água	Garantir a oferta de água na qualidade compatível com o tipo de uso e na quantidade e regularidade necessárias	Universalização do Acesso à Água Potável					Ministério da Saúde) em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água da Sede municipal	
						33	Implantar rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria da Consolidação nº5 do Ministério da Saúde) em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água dos aglomerados urbanos dos demais distritos, ainda carentes dessa atividade	
						34	Intensificar a fiscalização da qualidade da água distribuída em situação de emergência através de veículos transportadores (carro-pipa), realizando análises de acordo com o Plano de Amostragem	
						35	Assegurar a distribuição de hipoclorito de sódio para aplicar na água de soluções individuais de abastecimento	
						36	Realizar campanhas rotineiras de sensibilização sobre temas importantes como: a desinfecção da água no domicílio, limpeza e desinfecção de reservatórios dos domicílios e estabelecimentos coletivos cuidados com a higiene individual e coletiva e preparo de alimentos a importância da preservação de nascentes e mananciais para manutenção da qualidade da água	
				Controle de Perdas	Reduzir as perdas dos atuais 38% para 33%	Todo Território Municipal	37	Realizar a capacitação e treinamento de funcionários que operam os sistemas de abastecimento de água e realizam medições domiciliares no município
			38				Manter em pleno funcionamento os macromedidores instalados e realizar as ampliações necessárias	
			39				Implantar setores de medição e controle visando o controle de perdas	
			40				Modernizar e ampliar o sistema de macromedição nos sistemas de produção e reservatórios setoriais	
						41	Realizar implantação, fiscalização, reparo, ajuste (desinclinação) e troca de hidrômetros, adequados à faixa de consumo	
						42	Elaborar plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas com objetivo de reduzir perdas físicas, instalando peças e equipamentos necessários	



Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidade	Nº	Ações
						43	Qualificação de mão de obra incumbida das instalações de micromedidores e medições
						44	Criar canais de comunicação para a população ao identificar possíveis vazamentos entre em contato com o prestador, para que seja realizada a manutenção o mais rápido possível
						45	Ampliar o serviço de macro e micromedição, substituição dos ramais sem hidrômetro por ramais novos com hidrômetro, manutenção das tubulações
						46	Elaborar cadastro oficial georreferenciado dos sistemas de abastecimento de água e das respectivas áreas atendidas
						47	Realizar inspeções periódicas da rede de abastecimento, de modo a promover o controle de ligações clandestinas e inativas
						48	Elaborar campanha para negociação de dívidas com usuários inadimplentes, com divulgação nas mídias locais
						49	Desenvolver sistema de monitoramento do consumo de água a ser utilizado por imóveis públicos (escolas, câmara, hospitais etc.), buscando atuar, efetivamente, na racionalização e no combate ao desperdício da água, servindo como instrumento para manutenção preventiva, troca de equipamentos e conscientização, como o Programa Água Pura, desenvolvido pela Rede de Tecnologias Limpas - Teclim, da Universidade Federal da Bahia.
			Soluções Alternativas para Zona Rural	Ampliar a o tratamento da água a 100% dos sistemas  Implantar 19 cisternas individuais e	Piabas, Chamego, Alecrim, km10 2, Lagoinha, Santa Rosa, Lagoa do Buraco, Samborá, Riacho do	50	Elaborar projetos para de melhoria das soluções coletivas de abastecimento de água existentes na zona rural do município
						51	Implantar os projetos de melhoria das soluções coletivas para o abastecimento de água potável
						52	Elaborar projetos para a implantação de soluções coletivas ou individuais de abastecimento de água para a população da zona rural do município
						53	Implantar os projetos de soluções coletivas ou individuais para o abastecimento de água potável



Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidade	Nº	Ações
<b>Abastecimento de água</b>	Garantir a oferta de água na qualidade compatível com o tipo de uso e na quantidade e regularidade necessárias	Universalização do Acesso à Água Potável		cinco cisternas escolares	Meio, Funchal, Posto JK, Corte, Pedrinhas, Curral do Meio	54	Prestar apoio técnico para a execução das soluções individuais
						55	Ampliar a construção de cisternas com captação de água de chuva para os domicílios dispersos
						56	Elaborar plano de acompanhamento e suporte periódico para a operação e manutenção das soluções coletivas de abastecimento de água existentes e das novas construídas para a população rural do município
						57	Capacitar e sensibilizar os usuários a utilização e manuseio dos poços e das cisternas, instruindo quanto ao consumo direto da água captada com disponibilização de suporte técnico e material informativo

Fonte: PISA, 2019.



## 17.3 Serviço de Esgotamento Sanitário

### 17.3.1 Programa: Esgotamento Sanitário para Todos

O esgotamento sanitário do município protagoniza diversos problemas relacionados ao destino adequado, tanto na Sede municipal quanto na zona rural, não sendo raro encontrar esgoto sendo lançado a céu aberto, no meio das vias, inclusive onde há trânsito intenso de pedestres.

O atendimento dos serviços de esgotamento sanitário por rede geral é inexistente na zona rural, sendo apenas restrito ao Loteamento Maria José, situado na Sede municipal.

Segundo o IBGE (2010), a Sede municipal de Lajedinho possui maior abrangência do serviço de esgotamento sanitário, posto que 64,51% dos domicílios utilizam rede geral de esgoto ou pluvial ou fossa séptica como destinação dos efluentes. Esta cobertura é mais abrangente nas residências situadas no Loteamento Maria José. Atualmente, aproximadamente 43% dos esgotos coletados na zona urbana da Sede de Lajedinho são encaminhados para estações de tratamento de esgoto e, em seguida, o efluente é direcionado para o emissário, que o conduz até a lagoa natural à jusante da ETE.

Em relação à zona rural, as fossas de absorção são soluções individuais bastantes utilizadas. Há domicílios sem banheiro, o que exige investimento em melhorias domiciliares. Há fossas sépticas construídas pela prefeitura, porém, nenhuma tem monitoramento ou manutenção, e existem fossas rudimentares utilizadas apenas para destinação de fezes e urina, já que as águas oriundas da lavagem de roupas e pias (água cinza) são dispostas a céu aberto nos fundos das residências.

Com relação à existência de banheiros, em 2010, cerca de 68% dos domicílios de Lajedinho possuía banheiro ou sanitário, enquanto 32% utilizavam outras formas para dispor os dejetos humanos e fazer a higiene pessoal, segundo IBGE (2010).

Diante do exposto, este Programa visa suprir a carência da população por serviços de esgotamento sanitário no horizonte de planejamento de 20 anos, viabilizando o acesso de toda a população a alguma solução adequada de esgotamento sanitário. Isto inclui soluções em ecossaneamento (individuais ou coletivas) e práticas de reuso do efluente tratado, de modo que as condições mínimas de qualidade na prestação do serviço público de esgotamento sanitário, a saber, sejam seguidas: regularidade, continuidade, atendimento dos usuários e condições operacionais e de manutenção dos sistemas. Ademais, pretende-se ampliar a existência de

instalações sanitárias domiciliares, considerando as características e peculiaridades socioculturais de cada local e região.

Nesse sentido, este Programa, além de contribuir para a melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços de esgotamento sanitário, promove o direito à cidade, saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental.

### **17.3.1.1 Projeto: Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário nas Sedes Urbanas**

O sistema de esgotamento sanitário da Sede municipal é composto por rede de coleta, a qual não abrange todos os domicílios. O município possui uma única estação de tratamento no Loteamento Maria José. A ETE de Maria José consiste em um reator UASB, caixa de areia, tanque de sucção, filtro anaeróbio e emissário, apresentando vazão média afluyente da ordem de 1,05L/s. Como sua capacidade nominal é de 1,32L/s, ela encontra-se operando no limite.

A disposição do efluente da ETE no terreno é uma questão que deve ser resolvida no município, já que não é possível fazer a diluição no rio Saracura, devido às suas características de rio intermitente. Assim, é necessário estruturar uma solução de reuso para esse efluente tratado.

Nas demais localidades da Sede de Lajedinho, o efluente coletado é lançado diretamente no canal do rio Saracura. Algumas casas que margeiam o canal de drenagem despejam tubulações provenientes de pias e lavagem de área dentro do canal. Somado a isso, há um erro de declividade cometido na concepção do projeto, o que acaba gerando casos de obstrução da tubulação e redução da área de passagem na rede coletora no centro do município.

Desta maneira, para atingir os 100% no final do horizonte de fim de plano (2040), como estabelecido no Cenário de Referência (Cenário 1) para o índice de tratamento de esgoto e coleta, é necessário a elaboração e execução de projeto de criação de três novas ETE. A primeira, para atender toda a Sede municipal, já que a existente é exclusiva do Loteamento; a segunda, na localidade de Arrecife, e a terceira, no povoado de Simpatia.

Além disso, o rio Saracura, por ser intermitente, não pode receber contribuições de esgotamento sanitário. Nesse sentido, a nova ETE pode contribuir para dar uma nova alternativa ao efluente doméstico, adequando-o para soluções viáveis de reuso do esgoto tratado para produção agrícola de culturas que sejam atrativas para a região, como, por exemplo, o pasto para alimentação animal.

Este projeto visa melhorar e ampliar os sistemas de esgotamento sanitário por rede geral na Sede municipal e na zona rural, visando também à adoção de práticas de ecossaneamento na reutilização do esgoto tratado na irrigação, resultando na integração entre o saneamento e a segurança alimentar, e favorecendo a sustentabilidade do sistema.

Ele também tem como objetivo promover o controle de doenças e outros agravos, contribuindo para a redução da morbimortalidade provocada por doenças transmitidas pela água, aumentar a expectativa de vida e melhorar a qualidade de vida da população. No âmbito desse projeto, devem ser desenvolvidas as seguintes ações:

- ✓ Elaborar projeto de implantação de uma ETE para a Sede municipal de Lajedinho;
- ✓ Executar projeto de implantação de uma ETE para a Sede municipal de Lajedinho;
- ✓ Elaborar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para a Sede municipal de Lajedinho;
- ✓ Executar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para a Sede municipal de Lajedinho;
- ✓ Elaborar projeto de implantação de uma ETE para Arrecife;
- ✓ Executar projeto de implantação de uma ETE para Arrecife;
- ✓ Elaborar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Arrecife;
- ✓ Executar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Arrecife;
- ✓ Elaborar projeto de implantação de uma ETE para Simpatia;
- ✓ Executar projeto de implantação de uma ETE para Simpatia;
- ✓ Elaborar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Simpatia;
- ✓ Executar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Simpatia;
- ✓ Elaborar projeto para recuperar a estrutura de tratamento da ETE do Loteamento Maria José;
- ✓ Executar projeto para recuperar a estrutura de tratamento da ETE do Loteamento Maria José;
- ✓ Elaborar projeto de implantação de sistema de reuso de efluente tratado das estações de tratamento de esgoto da Sede de Lajedinho, Arrecife e Simpatia, a exemplo do reuso em atividades de irrigação, paisagismos, dentre outros;
- ✓ Executar projeto de execução de sistema de reuso do efluente tratado das estações de tratamento de esgoto da Sede de Lajedinho, Arrecife e Simpatia, a exemplo do reuso em atividades de irrigação, paisagismos, dentre outros;



- ✓ Realizar armazenamento, tratamento e disposição final adequada do lodo proveniente da nova ETE da Sede municipal e das ETE de Maria José, Arrecife e Simpatia, com prioridade para técnicas que possibilitem a reutilização agrícola desse material em serviços de paisagismos, recuperação de áreas degradadas, cultivos agrícolas e outros usos, respeitando os padrões e critérios da legislação ambiental sobre biossólidos;
- ✓ Elaborar plano de manutenção preventiva e corretiva do sistema (rede coletora, interceptores, elevatórias, ETE, reuso agrícola);
- ✓ Realizar operações de caça esgoto de maneira periódica para eliminar as ligações clandestinas existentes e impedir o surgimento de novas;
- ✓ Realizar construção de laboratório para análise de efluentes das novas ETE da Sede municipal, Arrecife e Simpatia;
- ✓ Monitorar a qualidade do efluente de saída da ETE de Maria José e das novas ETE da Sede municipal, Arrecife e Simpatia;
- ✓ Elaborar cartilha de orientação técnica para o uso de soluções alternativas individuais e/ou coletivas para áreas da Sede municipal (áreas de expansão urbana) sem atendimento do sistema de esgotamento sanitário e com características compatíveis com essas soluções;

### **17.3.1.2 Projeto: Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário**

Como já mencionado, as zonas rural e urbana do município de Lajedinho possuem um grande déficit quanto à cobertura por soluções de esgotamento sanitário, predominando o uso de fossas de absorção como solução para suprir essa carência. Entretanto, fossas construídas sem critérios técnicos podem oferecer risco de contaminação ao lençol freático e, assim, colocar em risco a população que faz uso deste tipo de manancial para abastecimento.

Além disso, em Lajedinho, não existe um plano de manutenção para limpeza periódica das fossas. Essa limpeza é de responsabilidade de cada proprietário, incluindo os prédios públicos de responsabilidade da prefeitura.

Portanto, o objetivo do projeto é elevar o índice de cobertura por soluções alternativas individuais de esgotamento sanitário, empregando tecnologias apropriadas à realidade local e à capacidade de pagamento dos usuários.

A escolha por soluções individuais é baseada na recomendação do inciso V do Art. 2º da Lei Federal nº 11.445/2007, que propõe a adoção de métodos, técnicas e processos em

concordância com as peculiaridades locais e regionais. Dessa forma, as características ponderadas na escolha da tecnologia a ser empregada consideraram a baixa densidade demográfica da zona rural, onde predomina a ocorrência de populações dispersas, inviabilizando a implantação de soluções coletivas. Experiências de outros municípios semelhantes a Lajedinho também demonstraram dificuldades de manutenção e operação das soluções coletivas na zona rural, comprometendo a sua eficiência.

As soluções individuais previstas para a zona rural podem ser introduzidas na zona urbana. Por isso, devem ser construídas de maneira participativa, a fim de empoderar a comunidade sobre a tecnologia implantada, fortalecendo a relação dos moradores com o meio ambiente.

Além disso, quando se utilizam soluções que seguem a linha do ecossaneamento, favorecendo o reuso das águas e a geração de alimento, os resultados são ainda mais satisfatórios do ponto de vista da sustentabilidade ambiental.

Nesse sentido, as soluções alternativas individuais, construídas observando as normas técnicas de segurança, mostram-se uma excelente e apropriada alternativa de promover o esgotamento sanitário nas localidades onde predominam populações dispersas.

Cabe ao gestor, por meio de seu corpo técnico, implementar capacitações voltadas para implantação, uso e seu acompanhamento ao longo dos anos, fazendo um modelo de prestação compartilhada, no qual o poder público local dá respaldo técnico para a utilização das soluções individualizadas.

Nas áreas onde há limitação de espaço para implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário, poderão ser implantadas soluções alternativas coletivas, a serem decididas com a participação da população, de modo que seja garantido às aglomerações urbanas a coleta, o tratamento e a destinação final adequada do efluente tratado. Além disso, esse Projeto visa também à adoção de práticas do ecossaneamento na concepção das soluções, com foco no reuso do esgoto tratado para atividades como a irrigação, entre outras, resultando na integração entre o saneamento, a agricultura familiar e a segurança alimentar, favorecendo a sustentabilidade ambiental do sistema. São ações previstas para o presente Projeto:

- ✓ Elaborar projeto para a implantação de melhorias sanitárias nas residências, incluindo a implantação de banheiro completo (bacia sanitária, lavatório, chuveiro), com soluções individualizadas de esgotamento sanitário que sigam a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração;

- ✓ Executar projeto para a implantação de melhorias sanitárias nas residências, incluindo a implantação de banheiro completo (bacia sanitária, lavatório, chuveiro), com soluções individualizadas de esgotamento sanitário que sigam a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração;
- ✓ Elaborar projeto de construção de soluções individuais de esgotamento sanitário que sigam a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração para os domicílios da zona rural dispersos que ainda não possuem soluções de tratamento e destinação adequada dos esgotos domésticos;
- ✓ Executar projeto de construção de soluções individuais de esgotamento sanitário que sigam a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração para os domicílios da zona rural que são dispersos que ainda não possuem soluções de tratamento e destinação adequada dos esgotos domésticos, incluindo cronograma de monitoramento e manutenção;
- ✓ Capacitar membros de associações, moradores ou outros interessados na implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário que sigam a linha do ecossaneamento e em técnicas de acompanhamento e manutenção das soluções implantadas ao longo dos anos;
- ✓ Elaborar plano de monitoramento e manutenção das soluções individuais previstas, com período a ser estabelecido na etapa de projeto;
- ✓ Elaborar projeto de solução alternativa coletiva de esgotamento sanitário (Coleta, transporte, tratamento e reuso) que siga a linha do ecossaneamento, onde há limitação de espaço para soluções individuais, incluindo a etapa de destinação para o reuso agrícola ou outros usos após o tratamento;

### 17.3.2 Proposta para os Serviços de Esgotamento Sanitário

A Proposta para os Serviços de Esgotamento Sanitário do município de Lajedinho tem o objetivo de ampliar o acesso e melhorar esses serviços, bem como adotar soluções alternativas individuais e coletivas para o tratamento do esgoto gerado. O Quadro 55 apresenta a proposta para a prestação do serviço de esgotamento sanitário.



**Quadro 55 – Programa, projetos e ações para o Esgotamento Sanitário**

Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidade	Nº	Ações
<b>Esgotamento Sanitário</b>	Assegurar instalações sanitárias domiciliares e esgotamento sanitário adequado a toda população, incluindo soluções sustentáveis e práticas de reuso.	Esgotamento Sanitário para Todos	Ampliação do acesso Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal	Aumenta o índice de cobertura de coleta e tratamento de esgoto	A sedes urbana, e aglomerados urbanos de Simpatia e Arrecifes	1	Elaborar projeto de implantação de uma ETE para a Sede municipal de Lajedinho
						2	Executar projeto de implantação de uma ETE para a Sede municipal de Lajedinho
						3	Elaborar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para a Sede municipal de Lajedinho
						4	Executar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para a Sede municipal de Lajedinho
						5	Elaborar projeto de implantação de uma ETE para Arrecife
						6	Executar projeto de implantação de uma ETE para Arrecife
						7	Elaborar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Arrecife
						8	Executar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Arrecife
						9	Elaborar projeto de implantação de uma ETE para Simpatia
						10	Executar projeto de implantação de uma ETE para Simpatia
						11	Elaborar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Simpatia
						12	Executar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Simpatia
						13	Elaborar projeto para recuperação estrutura de tratamento da ETE do Loteamento Maria José
						14	Executar projeto para recuperação estrutura de tratamento da ETE do Loteamento Maria José
						15	Elaborar projeto de implantação de sistema de reuso de efluente tratado das estações de tratamento de esgoto da Sede de Lajedinho, Arrecife e Simpatia a exemplo do reuso em atividades de irrigação, paisagismos, dentre outros
						16	Executar projeto de sistema de reuso do efluente tratado das estações de tratamento de esgoto da Sede de Lajedinho, Arrecife e Simpatia a exemplo do reuso em atividades de irrigação, paisagismos, dentre outros



Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidade	Nº	Ações
						17	Realizar o armazenamento, o tratamento e a disposição final adequada do lodo proveniente da nova ETE da Sede Municipal, da ETE de Maria José, Arrecife e Simpatia, com prioridade para técnicas que possibilitem a reutilização agrícola desse material em serviços de paisagismos, recuperação de áreas degradadas, cultivos agrícolas e outros usos, respeitando os padrões e critérios da legislação ambiental sobre bio sólidos
						18	Elabora plano de manutenção preventiva e corretiva do sistema (rede coletora, interceptores, elevatórias, ETE, reuso agrícola)
						19	Realizar operações de caça esgoto de maneira periódica para eliminar as ligações clandestinas existentes e impedir o surgimento de novas
						20	Realizar construção de laboratório para análise de efluentes da nova ETE da Sede municipal, Arrecife e Simpatia
						21	Monitorar a qualidade do efluente de saída das Estação de Tratamento de Esgoto de Maria José, da nova ETE da Sede Municipal, Arrecife e Simpatia
						22	Elaborar cartilha de orientação técnica para o uso de soluções alternativas individuais e/ou coletivas para áreas da Sede Municipal (áreas de expansão urbana) sem atendimento do sistema de esgotamento sanitário e com características compatíveis com essas soluções
			Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário	Aumenta o índice de tratamento de esgoto por soluções adequadas	Área Rural/ Todas as comunidades rurais dispersas e periurbanas	23	Elaborar projeto para a implantação de melhorias sanitárias nas residências, incluindo a implantação de banheiro completo (bacia sanitária, lavatório, chuveiro), com soluções individualizadas de esgotamento sanitário que seguem a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração
						24	Executar projeto para a implantação de melhorias sanitárias nas residências, incluindo a implantação de banheiro completo (bacia sanitária, lavatório, chuveiro), com soluções individualizadas de esgotamento sanitário que seguem a linha



Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidade	Nº	Ações
							do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração
						25	Elaborar projeto de construção de soluções individuais de esgotamento sanitário, que seguem a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração para os domicílios da zona rural dispersos que ainda não possuem soluções de tratamento e destinação adequada dos esgotos domésticos
						26	Executar projeto de construção de soluções individuais de esgotamento sanitário, que seguem a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração para os domicílios da zona rural que são dispersos que ainda não possuem soluções de tratamento e destinação adequada dos esgotos domésticos, incluindo cronograma de monitoramento e manutenção
						27	Capacitar membros de associações, moradores ou outros interessados na implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário que seguem a linha do ecossaneamento e técnicas de acompanhamento e manutenção das soluções implantadas ao logo dos anos
						28	Elaborar plano de monitoramento e manutenção das soluções individuais previstas, com período a ser estabelecido na etapa de projeto
						29	Elaborar projeto de solução alternativa coletiva de esgotamento sanitário (Coleta, transporte, tratamento e reuso) que segue a linha do ecossaneamento para aglomerados rurais onde há limitação de espaço para soluções individuais, incluindo a etapa de destinação para o reuso agrícola ou outros usos após o tratamento



## **17.4 Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana**

### **17.4.1 Programa: Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos**

Este Programa propõe a implantação do manejo adequado dos resíduos sólidos em atendimento à Lei Federal nº 11.445/2007, às Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (DNSB), à Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e à Lei Federal nº 12.932/2014, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS).

Nesse sentido, o conceito de responsabilidade compartilhada trazido pela PNRS inova ao identificar a responsabilidade dos consumidores, do poder público e do setor privado no manejo de resíduos sólidos, desonerando o que antes era responsabilidade apenas do poder público. De maneira geral, na responsabilidade compartilhada, aos geradores caberá a segregação e o descarte adequado dos resíduos sólidos gerados em suas atividades; ao poder público, a limpeza pública e manejo de resíduos sólidos domiciliares; e aos cidadãos, separar os resíduos e depositá-los nos pontos de coleta.

Portanto, com o objetivo de viabilizar o manejo de resíduos sólidos, afinado com o que preconizam a PNRS e a DNSB e com os princípios da universalização do acesso aos serviços de: qualidade, redução, minimização, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos sólidos, entre outros princípios. Assim, mostra-se necessário implantar procedimentos que permitam a segregação dos resíduos sólidos na fonte, bem como fortalecer a fiscalização e orientar os geradores pelo poder público.

#### **17.4.1.1 Projeto: Coleta de Resíduos Sólidos para Todos**

A ampliação do serviço de coleta de resíduos sólidos é de fundamental importância para a manutenção de um ambiente saudável e, conseqüentemente, para a garantia da qualidade de vida da população.

A inexistência do serviço de coleta contribui para a adoção de práticas inadequadas (queima, lançamento em terreno baldio, lançamento em corpo hídrico etc.), que trazem conseqüências negativas tanto para o meio ambiente quanto para o homem, tais como: proliferação de vetores de doenças, poluição visual da paisagem, liberação de odores desagradáveis e entupimentos ou obstrução dos caminhos naturais da água.

Assim, esse Projeto pretende viabilizar o acesso de toda a população do município de Lajedinho ao serviço de coleta normal de resíduos sólidos, considerando as especificidades locais (tipos de equipamentos, frequência de coleta etc.). Seguindo a perspectiva do Programa, esse Projeto tem como objetivo principal universalizar o sistema de coleta de resíduos sólidos, conforme o Art. 2º da Lei Federal nº 11.445/07, que estabelece a universalização do acesso como um dos princípios fundamentais para os serviços de saneamento básico.

A coleta dos resíduos deve ser diferenciada em relação às regiões a serem atendidas de maneira a melhor se adequar às suas respectivas especificidades. As regiões rurais e periurbanas apresentam populações mais dispersas, tornando a coleta convencional inviável financeiramente e desnecessária para a quantidade de resíduos gerados. Portanto, faz-se necessária a utilização de outra lógica de sistema de coleta.

Na área urbana da Sede municipal, onde o índice de cobertura atual é de cerca de 100%, segundo informação disponibilizada pela Limpol, a coleta é realizada três vezes por semana, exceto aos domingos.

Nos aglomerados urbanos da zona rural, observa-se um valor médio de índice de cobertura de aproximadamente 4,5%, com frequência de coleta de apenas duas vezes por semana. A região de Simpatia possui o pior índice de atendimento para esse serviço. Estima-se que apenas 0,5% dos domicílios são atendidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos, enquanto o restante tem outro destino.

Assim, para as localidades da zona rural ainda não contempladas por serviços de coleta, faz-se necessário ampliar o atendimento desse serviço, adotando técnicas e equipamentos compatíveis com as características da região e frequência de acordo com a demanda.

Porém, destaca-se que a universalização do acesso ao serviço de coleta será alcançada de maneira gradativa, além de depender, em grande parte, do empenho do titular do serviço público de limpeza e de manejo de resíduos sólidos, responsável pela organização e prestação direta ou indireta, bem como da adesão da população em separar os resíduos e depositar nos pontos de coleta indicados.

Este projeto contempla também a realização de atividades de limpeza de logradouros, capina e limpeza de canais. A seguir são apresentadas as ações do projeto.

- ✓ Ampliar o serviço nas áreas urbanas e na zona rural, com viabilidade técnica de atendimento através de coleta direta.



- ✓ Definir, na zona rural, pontos de entrega voluntária (PEV) para coleta indireta que possibilitem a organização dos resíduos para a coleta seletiva, não muito distantes da população e em locais de fácil acesso;
- ✓ Estabelecer uma frequência de coleta compatível com a demanda pelo serviço em cada localidade/região da zona rural;
- ✓ Elaborar projeto de coleta e tratamento dos resíduos da feira municipal, com foco na ecologia industrial e prevenção da poluição;
- ✓ Realizar melhorias na qualidade e ampliação dos serviços de varrição, capina e limpeza pública, em parceria com os responsáveis pelos sistemas de drenagem pluvial (macro e microdrenagem, natural e artificial);
- ✓ Capacitar continuamente os funcionários da prefeitura que estarão envolvidos diretamente com a implementação das ações de manejo de resíduos sólidos contidas no PMSB, para que estes façam a capacitação dos demais profissionais;
- ✓ Estabelecer procedimentos de fiscalização do recolhimento de resíduos especiais e perigosos;
- ✓ Estabelecer mecanismos que garantam a exigência de Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos dos empreendimentos que se estabeleçam no município, a exemplo da construção civil, em parceria com a secretaria de meio ambiente;

#### **17.4.1.2 Projeto: Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos**

Frente ao desafio da destinação adequada dos resíduos sólidos, os quais deverão ser inseridos em outras cadeias produtivas com objetivo de encaminhar apenas os rejeitos para disposição final adequada, mostra-se essencial a implantação da coleta seletiva nos serviços de manejo de resíduos sólidos.

No ano de 2019, foi estimada a inexistência de cobertura de coleta seletiva no município de Lajedinho. Para atingir os 60% no final do horizonte de fim de plano (2040), estabelecido no Cenário de Referência (Cenário 1), é necessária uma mudança efetiva na gestão de resíduos recicláveis, respaldada no Art. 36º §1º e 2º da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estabelece que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento das cooperativas ou de formas de associações de catadores de materiais reutilizáveis ou recicláveis bem como sua contratação para a prestação desses serviços.

O projeto Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos propõe a Lajedinho a implantação de um sistema de coleta de resíduos reaproveitáveis, que tenha como princípio estruturante o fortalecimento e a atuação das Cooperativas de Materiais Recicláveis e Reaproveitáveis do município e/ou região, que atuarão como prestadoras de serviço de coleta seletiva no município, como acontece com as empresas que atualmente prestam este serviço e possuem esse regime de contratação.

Para elaborar o Projeto, foi usada como referência a cartilha Coleta Seletiva com a Inclusão dos Catadores de Materiais Recicláveis (BRASIL, 2013) do Governo Federal, em que são apresentadas propostas para a implantação da coleta seletiva com orientações técnicas e ações a serem realizadas. Esse esforço é feito sob a visão de que a inclusão das cooperativas de catadores é fundamental para a coleta seletiva. Os catadores, como agentes do processo, viabilizam a junção da atividade de coleta com a sensibilização dos usuários, aspectos complementares e fundamentais para o sucesso do projeto. As cooperativas, assim, além da responsabilidade de coletar e transportar os materiais recicláveis para a devida destinação final, cumpriram um papel de interlocução e de mediação entre o prestador e os seus usuários.

O Projeto objetiva que o poder público, ao implementar a coleta seletiva, uma obrigação prevista em lei, tenha uma maior participação no incentivo às cooperativas e que a coleta seletiva possa ocorrer de forma mais abrangente no município fazendo com que os cooperados consigam se estruturar e, conseqüentemente, que as iniciativas de reciclagem possam acontecer de maneira eficaz e abrangente. Nesse processo, é fundamental incluir um modelo adequado da logística reversa, obedecendo aos acordos setoriais já definidos entre os governos federal e estadual e a cadeia produtiva.

No espírito da responsabilidade compartilhada, é necessário que a população deseje participar ativamente do processo para que o projeto seja realmente efetivo. Caso contrário, o planejamento público de nada irá adiantar. Portanto, a educação ambiental tem um papel fundamental nesse processo, sensibilizando os cidadãos de Lajedinho sobre a importância da temática da minimização da geração de resíduos, e seu papel nesse desafio.

A sensibilização deverá ser feita através de palestras e campanhas voltadas à população de Lajedinho. Os catadores associados às futuras cooperativas também participarão desse processo, prestando apoio aos cidadãos e sanando possíveis dúvidas. Dessa forma, deverão ser realizadas ações voltadas para capacitação do poder público e dos prestadores cooperados, de forma a cumprir seu papel de sensibilizar a população no dia-a-dia da prestação do serviço.

Mediante a sensibilização dos cidadãos de Lajedinho, a coleta seletiva será iniciada a partir da seleção dos resíduos, separando: os úmidos dos secos; e os recicláveis e não recicláveis dos demais resíduos. Com isso, as cooperativas serão responsáveis por realizar a coleta porta a porta do mesmo modo que acontece com a coleta convencional.

Entretanto, a logística difere um pouco. A periodicidade da coleta poderá ocorrer a cada três dias, já que o armazenamento de resíduos recicláveis não causa certos problemas, como ocorre com os resíduos orgânicos. É importante ressaltar também que os horários da coleta convencional e da seletiva sejam diferentes, para que não haja mais de um caminhão realizando a coleta ao mesmo tempo, engarrafando o trânsito.

Além disso, os veículos de coleta poderão ser diferentes para as zonas urbana e rural. Na zona rural, de baixa densidade demográfica, não seria necessário, e muito menos viável, que um caminhão realize a coleta. Veículos menores, como triciclos ou motocicletas acopladas a uma caçamba para a coleta ou até mesmo as carroças, que já são utilizadas por alguns catadores, podem ser utilizadas nessa localidade. O baixo volume de resíduos recicláveis gerado na zona rural pode ser contemplado por esses veículos menores.

Para a Sede de Lajedinho, com alta densidade demográfica, caminhões-baú devem ser utilizados, por conta do alto volume de resíduos gerado. Dessa forma, torna-se viável a utilização do caminhão, devido à grande quantidade gerada. Assim, é necessário que os catadores tenham capacitações constantes que os preparem para o novo modelo de coleta.

Após a coleta, cada tipo de veículo terá um destino. Os veículos menores, das áreas com menor densidade demográfica, dirigir-se-ão para os PEV mais próximos de suas zonas, depositando os resíduos coletados. Posteriormente, um caminhão com maior capacidade irá coletar os resíduos lá armazenados e os encaminhará para a Estação de Triagem. Já os caminhões das zonas de maior densidade demográfica encaminharão diretamente seus resíduos coletados para a Estação de Triagem, não sendo necessário depositar nos PEV, por conta de seu alto volume de resíduos.

No caso de condomínios, é necessário que haja um alinhamento com as cooperativas, para que todos participem da coleta seletiva do município, implantando-a internamente para os seus condôminos e capacitando seus funcionários para o devido armazenamento dos resíduos e posterior coleta das cooperativas. As capacitações para os condomínios poderão ser ministradas pelos próprios catadores associados.

A implantação inicial do projeto deverá ocorrer a partir da Sede de Lajedinho, devido à maior densidade populacional. Com isso, será possível analisar as maiores dificuldades do

processo e a adesão das residências à coleta. A partir daí, com os ajustes necessários, a área de abrangência da coleta seletiva deve expandir, alcançando a zona rural. As rotas e o zoneamento da coleta serão definidos pelas cooperativas, a depender de como serão organizados seus funcionários, mas, obviamente, a meta de coleta deverá ser alcançada.

Portanto, é possível notar que, além dos cidadãos, as cooperativas têm um papel fundamental na coleta seletiva. Entretanto, não existem cooperativas atualmente em Lajedinho. Prevê-se que, até 2040, o município tenha mais de uma, para prestar o serviço de coleta seletiva com qualidade, devido à demanda prevista de mais de 889,360 toneladas de resíduos recicláveis no ano e cobertura por meio de coleta seletiva em 60% dos domicílios.

Dessa forma, a ideia do projeto é que as cooperativas prestem serviço ao município por meio de contrato com a prefeitura, como é feito, atualmente, com empresas terceirizadas. Dessa forma, elas poderão se sustentar economicamente, fazendo com que mais pessoas se tornem cooperados, gerando mais renda à população de Lajedinho.

Ressalta-se que, no caso da prestação de serviço por cooperativas, o lucro é dividido igualmente entre os cooperados. Assim, o gasto com o serviço de coleta seletiva no município retornaria como uma forma de renda aos munícipes, diminuindo o desemprego e o gasto público. As ações necessárias para tornar o projeto descrito acima viável são:

- ✓ Elaborar projeto executivo de coleta seletiva, com as atividades de: setorização da cidade para a coleta; planejamento da logística de transporte; e instalação de uma rede de pontos de acumulação temporária e unidades de triagem;
- ✓ Executar o projeto de coleta seletiva de acordo com o projeto executivo elaborado;
- ✓ Implantar ponto de entrega voluntária (PEV) para resíduos da construção civil de pequenos geradores e para recebimento de resíduos volumosos;
- ✓ Implantar locais de entrega voluntária (LEV) para recebimento de resíduos reaproveitáveis;
- ✓ Incentivar a prática de aproveitamento domiciliar de resíduos orgânicos, mediante o uso de composteiras domésticas em todos os aglomerados urbanos;
- ✓ Apoiar a criação de novas associações ou cooperativas de catadores no município para trabalhar na coleta, triagem e encaminhamento para centros de reaproveitamento (orientações para formação e registro, doação de terreno etc.);
- ✓ Apoiar as cooperativas de materiais reaproveitáveis na aquisição de equipamentos, maquinários e veículos para realizar as atividades de coleta seletiva e transporte. Os equipamentos são: caminhão basculante, carroça com tração humana, bicicleta ou

motocicleta, carroceria de madeira fechada com telhas metálicas ou carroça rebocada por trator, equipamentos que evitem o espalhamento dos resíduos durante o deslocamento;

- ✓ Implantar serviço de coleta de seletiva em localidades da zona rural com o apoio de cooperativa de catadores de materiais reaproveitáveis, de acordo com a demanda;
- ✓ Assegurar a realização do serviço de coleta seletiva por meio de contratos de prestação de serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos entre o poder público municipal e as cooperativas ou associações de catadores em conformidade com o Art. 36º §1º e §2º da Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- ✓ Elaborar o Projeto de Mobilização Social e Educação Ambiental a fim de viabilizar a implantação da coleta seletiva com a aproximação dos diferentes atores (poder público, cooperativas e usuários) envolvidos;
- ✓ Executar o projeto de Mobilização Social e Educação Ambiental para Coleta Seletiva.

#### **17.4.1.3 Projeto: Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda**

O reaproveitamento de resíduos sólidos tem o potencial de gerar benefícios para a sociedade, como a geração de emprego e renda e a minimização de impactos ambientais, além dos benefícios relacionados à economia.

Nesse contexto, a atuação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda, configura-se como uma alternativa bastante promissora.

Para tanto, é necessário criar mecanismos para que os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis do município sejam reconhecidos como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda, a partir da implantação das seguintes ações:

- ✓ Fomentar a criação ou o desenvolvimento de pequenas empresas ou microempresas, e fortalecimento institucional das cooperativas;
- ✓ Implantar programas de incentivos fiscais para a implantação de indústrias de pequeno e médio porte que colaborem para o circuito da cadeia produtiva relacionada aos pós usos dos materiais reaproveitáveis, fortalecendo a implementação da coleta seletiva;
- ✓ Apoiar e incentivar, por meio da administração pública, as organizações de catadores e os catadores em processo de organização, e formular acordos setoriais que os incluam;

- ✓ Incentivar, por meio da administração pública, a indústria do reaproveitamento, da reciclagem e compostagem, tendo em vista o fomento ao uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais orgânicos, reutilizáveis e reciclados;
- ✓ Estimular a preferência por materiais recicláveis no mercado;
- ✓ Estabelecer plano para priorizar as aquisições e contratações municipais de produtos reutilizáveis e recicláveis;
- ✓ Implantar programas de incentivos fiscais para entrega voluntária de coleta seletiva (os quais podem ser formulados em parceria com empresas prestadoras de serviços, como a Coelba, que oferece desconto na conta de energia elétrica).
- ✓ Apoiar a formação de uma rede regional para a criação de um banco de cadastro de materiais reaproveitáveis, com vistas a ampliar a capacidade de desenvolvimento da atividade e a interação entre os diferentes entes da cadeia produtiva, baseado no conceito da ecologia industrial.

#### **17.4.1.4 Projeto: Destinação dos Resíduos Sólidos e Disposição Final dos Rejeitos**

Os resíduos sólidos, após serem coletados seletivamente, deverão receber destinação de acordo com suas características, podendo seguir para o reaproveitamento, reciclagem, compostagem ou, no caso dos rejeitos, disposição final ambientalmente adequada.

Assim, a compostagem apresenta benefícios para a agricultura com a obtenção de um composto orgânico rico em nutrientes, bem como para a disposição de rejeitos, pois propicia a redução do volume de resíduos orgânicos encaminhado para o aterro sanitário. Da mesma forma, o encaminhamento dos resíduos secos passíveis de reutilização ou reciclagem reduz o volume encaminhado para o aterro sanitário, prologando a sua vida útil.

Os resíduos sólidos coletados no município de Lajedinho ainda são encaminhados para um lixão, situado a 4km do ponto de fim da coleta na Sede municipal, em terreno de propriedade da prefeitura, denominado Fazenda Alagoinha. O local não possui instalações administrativas, base impermeabilizada, drenagem de gases e chorume, vigilância ou monitoramento ambiental. Desse modo, é preciso desativá-lo e realizar obras de remediação, para implantação do aterro sanitário. A obra de remediação pode ser feita no mesmo local, já que ele apresenta infraestrutura adequada para a construção de uma lagoa de estabilização, importante para tratamento do chorume, além de sistema de drenagem superficial de águas pluviais, sistema de drenagem de chorume e gases, cercas e portões, entre outros) para operar em conformidade com as normas de segurança.

A célula de aterramento será construída para receber os resíduos domiciliares e os oriundos de podas, entulhos, resíduos de feiras e mercados, até que seja construído um aterro sanitário. Contudo, ela não receberá os resíduos dos serviços de saúde e de classe I (industrial). O projeto de remediação precisa atender a 100% da população do município de Lajedinho por três anos, período estimado para que seja instalado um aterro sanitário, que será a disposição final dos resíduos por no mínimo 10 anos. A seguir, estão pontuadas as ações necessárias.

- ✓ Elaborar projeto de implantação de célula de aterramento em horizonte de curto prazo;
- ✓ Elaborar e executar projeto para a recuperação das áreas degradadas pelo lançamento de resíduos sólidos;
- ✓ Captar recursos para executar o projeto de aterro sanitário elaborado pelo município em 2012;
- ✓ Implantar projeto de aterro sanitário com as revisões necessárias;
- ✓ Elaborar projeto de usina de compostagem;
- ✓ Implantar usina de compostagem;
- ✓ Elaborar projeto de aterro de inertes e RCC;
- ✓ Implantar aterro de inertes e RCC;
- ✓ Definir as áreas do município que servirão como apoio para o gerenciamento dos resíduos sólidos.
- ✓ Definir as áreas do município que servirão como apoio para a destinação das usinas de compostagem.

#### **17.4.1.5 Projeto: Estruturação da Rede de Logística Reversa**

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos que geram os resíduos (eletroeletrônicos e seus componentes, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, e agrotóxicos, seus resíduos e embalagens), definidos no Art. 33 da Lei Federal nº 12.305/10, têm a responsabilidade de estruturar e implementar um sistema de logística reversa para esses resíduos.

Os consumidores, geradores desses resíduos, têm o dever de acondicionar adequadamente e disponibilizar os resíduos para coleta ou devolução. As estratégias e diretrizes a serem seguidas para o sistema de logística reversa deverão obedecer aos acordos setoriais estabelecidos ou àqueles em processo de formulação nos âmbitos federal e estadual. O Sistema

Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) apresenta os acordos setoriais já firmados e em fase de conclusão no âmbito federal, a saber:

- ✓ Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes, assinado no dia 19 de dezembro de 2012;
- ✓ Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista, assinado em 27 de novembro de 2014;
- ✓ Embalagens em Geral, assinado no dia 25 de novembro de 2015;
- ✓ Embalagens de Aço, assinado no dia 21 de dezembro de 2018;
- ✓ Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes, assinado no dia 31 de outubro de 2019;
- ✓ Medicamento, em fase de conclusão, com decreto já elaborado e consulta pública finalizada; atualmente, em fase de análise das contribuições recebidas na consulta pública e posterior elaboração da minuta final do Decreto.

Os estabelecimentos comerciais do município de Lajedinho que comercializarem os produtos da logística reversa deverão definir locais para estocá-los, bem como o fluxo de retorno desses resíduos dentro da cadeia produtiva do produto, obedecendo ao que foi estabelecido nos acordos setoriais. O monitoramento e a fiscalização desse processo ficarão a cargo, inicialmente, da Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico, juntamente com a Gerência Municipal de Saneamento Básico, a ser criada futuramente, como ação propositiva do PMSB. Para tanto, será realizado um cadastro atualizado dos estabelecimentos privados que comercializam os produtos que fazem parte da logística reversa, estabelecendo uma rotina de monitoramento, com registro de informações mensais (tipo, local de recepção, frequência de coleta, quantidade e destino dos resíduos gerados).

No caso da utilização da infraestrutura do serviço do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana como apoio ao sistema de logística reversa, esta deverá ser remunerada pela cadeia produtiva dos produtos, como se prevê na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Os PEV, equipamentos já previstos em outros programas e projetos do PMSB a serem implantados no município, poderá servir de local de estocagem para alguns desses resíduos, sendo necessário um estudo tarifário para estabelecer uma receita que contribua com a sustentabilidade do sistema (ação também já prevista no PMSB, com estudo tarifário para os serviços de saneamento básico). A contribuição tarifária referente à estocagem desses resíduos nos PEV deve vir também da própria cadeia produtiva local sujeita a logística reversa.

O reaproveitamento e a reciclagem de resíduos de informática fazem parte do sistema de logística reversa. Esses resíduos podem ser entregues nos PEV para serem coletados



posteriormente, dando um destino ambientalmente correto, ao mesmo tempo que, quando recuperados, possam contribuir com o processo de inclusão digital. A Ecoba, que tem sede na cidade de Feira de Santana, é um projeto socioambiental de reciclagem de equipamentos eletrônicos que atua também na aplicação de cursos profissionalizantes na área de tecnologia, contribuindo com o processo de inclusão digital.

Outra alternativa para a destinação final adequada de pilhas e baterias em grande escala é a rede de postos de coleta da *Green Eletron*, empresa criada pela ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica), com o objetivo de operacionalizar a logística reversa de pilhas, baterias e eletrônicos. Não há pontos de coleta localizados próximo ao município de Lajedinho; o mais próximo está localizado no município de Irecê, a 218km, como mostra o Quadro 56.

**Quadro 56 – Rede de postos de coleta da *Green Eletron***

Posto de Coleta	Endereço	Bairro	Cidade	Estado
233 Atacadão Irecê	Rod BA 052, km 353	Rodovia	Irecê	BA

Fonte: GRREN ELETRON, 2020.

As lâmpadas fluorescentes compactas e tubulares, de luz mista, a vapor de mercúrio, a vapor de sódio, a vapor metálico e as lâmpadas de aplicação especial também compõem a gama de produtos que fazem parte do sistema de logística reversa. Os comerciantes locais desses produtos devem aderir ao acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa, com a operacionalização do recebimento, estocagem e envio do produto dentro da cadeia produtiva conforme previsto no referido acordo.

A Reciclus, organização sem fins lucrativos, idealizada, formada e sustentada por Empresas Fabricantes, importadores de lâmpadas e equipamentos de iluminação e seus *stakeholders*, disponibiliza pontos de coletas nos municípios de Alagoinhas e Feira de Santana, como mostram o Quadro 57.

**Quadro 57– Pontos de coletas da Reciclus em Irecê, Jacobina e Feira de Santana**

<u>Município de Irecê</u>		
<u>Ponto</u>	<u>Empresa</u>	<u>Endereço</u>
Atacadão 233	Atacadão S.A.	Rodovia BA 052, km 353
<u>Município de Jacobina</u>		
<u>Ponto</u>	<u>Empresa</u>	<u>Endereço</u>
Rede Erguer Vilas Boas Centro	Rede Erguer	Rua Antônio Pires Ferreira, 270
Rede Erguer Vilas Boas Lomanto	Rede Erguer	Avenida Lomanto Junior, 606



<b><u>Município de Feira de Santana</u></b>		
<b><u>Ponto</u></b>	<b><u>Empresa</u></b>	<b><u>Endereço</u></b>
Assaí – Feira De Santana (67)	Sendas Distribuidora S/A	Avenida. Eduardo Froes da Mota, S/N – Parte 1
Lojas Riachuelo	Lojas Riachuelo S/A	Av. João Durval Carneiro, 3665
Atacadão	Atacadão S.A.	Avenida Deputado Luís Eduardo Magalhães, S/N
ALERT Material De Construção	Acabamentos Material De Construção LTDA	Rua Palmeiras, 21
TEND Tudo Feira De Santana	Home Center Brasil Materiais Para Construção LTDA	Avenida Governador João Durval Carneiro, 2200
Mercantil – Kalilândia B 802	Mercantil Rodrigues Comercial LTDA	Avenida Maria Quitéria, S/N
PINTEBEM Mat. De Construção	C M Comercial De Tintas LTDA	Rua Voluntários da Pátria, 650
Rede Erguer – Apronte Casa	Saabbaoth Com. De Mat. De Construção EIRELI - Me	Rua Bartolomeu de Gusmão, 411
Rede Erguer – Baroneza	Comercial Baroneza Mat. De Construção EIRELI	Rua José Tavares Carneiro, 32
Rede Erguer – Massa Fina – Campo Limpo	Massa Fina Distribuidora De Mat. De Construção	Avenida Transnordestina, 3653
Rede Erguer – Massa Fina – Sobradinho	Massa Fina Comércio De Mat. De Construção LTDA	Rua Bartolomeu de Gusmão, 795
Rede Erguer – O Rei – Tomba	Show Room - O Rei Da Construção EIRELI	Praça Macario Barreto, 368
Rede Erguer – O Rei – Gv	Show Room - O Rei Da Construção EIRELI	Avenida Getúlio Vargas, 1835
Palmas Luz	PROTONLUZ Comércio De Materiais Elétricos LTDA	Avenida Sampaio, 71
Palmas Luz – Stela Mares	Palmas Luz Comércio De Materiais Elétricos LTDA	Rua G, 142
Atacadão	Atacadão S.A.	Avenida Eduardo Froes da Mota, 5500

Fonte: RECICLUS, 2020.

A Reciclanip, empresa criada pelos fabricantes de pneus (Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli e Continental) e responsável pelo processo de coleta e destinação de pneus inservíveis em todas as regiões do país mantém parcerias para a manutenção de PEV e programação de coleta de pneus inservíveis, o que deve ser adotado no município de Lajedinho. O PEV previsto a ser implantando no município pode servir de depósito temporário para: os pneus recolhidos pelo serviço municipal do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana; aqueles levados diretamente por borracheiro; ou mesmo os descartados voluntariamente pela população local. O ponto de coleta da Reciclanip mais próximo é o de Feira de Santana, distante 271km de Lajedinho.

Os estabelecimentos dos comerciantes varejistas locais de óleo lubrificante deverão orientar os clientes sobre a devolução das embalagens vazias e óleos usados. Esses estabelecimentos comerciais terão que armazenar de forma adequada essas embalagens e óleos

usados, disponibilizando-os para o serviço de recebimento itinerante ou os encaminhando diretamente às centrais de recebimento, em cumprimento ao estabelecido no Acordo Setorial assinado com o Governo Federal. A Lwart Lubrificantes, com filial em Feira de Santana, é uma empresa que atua em todo o país na coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado, a qual deve ser acionada para essa logística.

Para orientar os agricultores do município sobre a destinação final das embalagens de agrotóxico, os estabelecimentos comerciais que vendem esses produtos deverão indicar, na nota fiscal de venda, o local onde as embalagens vazias devem ser devolvidas. A devolução dessas embalagens deverá ser feita nas unidades de recebimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas credenciadas junto ao Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV).

As cooperativas ou organizações sociais locais podem cumprir o papel de recolhimento de óleos comestíveis para a produção de sabão. Essa produção de sabão poderá ser comercializar com os operadores do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, para lavagem de mercado municipal e praças, e banheiros públicos, entre outros.

Os estabelecimentos locais, tipo farmácias, deverão se organizar para disponibilizar a população, ponto de recebimento de medicamentos vencidos. Para isso, esses estabelecimentos deverão orientar seus clientes no manuseio desses produtos, separando as caixas, as pílulas e os medicamentos líquidos e pastosos em recipientes próprios para esse fim. Ações previstas no Projeto de Estruturação da Rede de Logística Reversa:

- ✓ Realizar o cadastro atualizado dos estabelecimentos privados que comercializam os produtos que fazem parte da logística reversa;
- ✓ Articular, com empresa especializada em reaproveitamento e reciclagem de resíduos de informática, a coleta e destinação ambientalmente correta;
- ✓ Articular com distribuidores e comerciantes (rede varejista e lojas de telefonia móvel locais), o recebimento de pilhas e baterias, e o posterior envio a rede de postos de coleta da *Green Eletron*;
- ✓ Articular, com distribuidores e comerciantes locais de lâmpadas e equipamentos de iluminação, a adesão ao acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa, com a operacionalização do recebimento, estocagem e envio do produto dentro da cadeia produtiva;
- ✓ Articular, com a Reciclanip, uma parceria para a manutenção de PEV e coleta e destinação de pneus inservíveis;



- ✓ Articular, com os estabelecimentos dos comerciantes varejistas locais, a orientação aos seus clientes, na devolução das embalagens vazias de óleo lubrificante, bem como os óleos usados, para serem coletados por empresa especializadas;
- ✓ Implementar plano de fiscalização das embalagens de agrotóxico, verificando se os estabelecimentos comerciais estão cumprindo o seu papel de indicar ao agricultor, na nota fiscal de venda, o local onde as embalagens vazias devem ser devolvidas;
- ✓ Incentivar e apoiar as cooperativas de limpeza urbana ou organizações sociais locais, para o recolhimento de óleos comestíveis para a produção de sabão;
- ✓ Incentivar e apoiar os estabelecimentos locais, tipo farmácias, na organização de ponto de recebimento de medicamentos vencidos.

#### 17.4.2 Proposta para os Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

A proposta para os Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana do município de Lajedinho tem o objetivo de ampliar a coleta de resíduos sólidos, incentivar a criação de cooperativas de catadores para atuar na coleta seletiva, e fomentar a geração de emprego e renda, bem como prover a destinação adequada dos resíduos gerados e a disposição final para os rejeitos. O Quadro 58 apresenta a proposta para a prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.



**Quadro 58 – Programas, Projetos e Ações do Manejo de Resíduos Sólidos**

Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidades	Nº	Ações
<b>Manejo de Resíduos Sólidos</b>	Garantir coleta de resíduos sólidos a toda população considerando as peculiaridades locais.	Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos	Coleta de Resíduos Sólidos para Todos	Ampliar o índice de cobertura de coleta de 32% para 100%	Todo Território Municipal	1	Ampliar o serviço nas áreas urbanas e da zona rural com viabilidade técnica de atendimento através de coleta direta.
						2	Definir pontos de entrega voluntária (PEV) para coleta indireta na zona rural, que possibilitem a organização dos resíduos para a coleta seletiva, não muito distantes da população e em locais de fácil acesso
						3	Estabelecer frequência de coleta compatível com a demanda pelo serviço em cada localidade/região da zona rural
						4	Elaborar projeto de coleta e tratamento dos resíduos da feira municipal com foco na ecologia industrial e prevenção da poluição
						5	Realizar melhorias na qualidade e ampliação dos serviços de varrição, capina e limpeza pública em parceria com os responsáveis pelos sistemas de drenagem pluvial (macro e microdrenagem, natural e artificial)
						6	Capacitação contínua dos funcionários da Prefeitura que estarão envolvidos diretamente com a implementação das ações de manejo de resíduos sólidos contidas no PMSB, para que estes façam a capacitação dos demais profissionais
						7	Estabelecer procedimentos de fiscalização do recolhimento de resíduos especiais e perigosos
						8	Estabelecer mecanismos que garantam a exigência de Plano de Gerenciamento dos resíduos sólidos dos empreendimentos que se estabeleçam no município, a exemplo da construção civil de grandes geradores, em parceria com a secretaria de meio ambiente
			Coleta Seletiva de Resíduos Sólido	Alcançar um índice de cobertura de coleta seletiva de 60%	Área Rural/ Todas as comunidades rurais dispersas e periurbanas	9	Elaborar projeto executivo de coleta seletiva com as atividades de: setorização da cidade para a coleta planejamento da logística de transporte e instalação de uma rede de pontos de acumulação temporária e unidades de triagem
						10	Executar o projeto de coleta seletiva de acordo com o projeto executivo elaborado



Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidades	Nº	Ações
						11	Implantar ponto de entrega voluntária (PEV) para resíduos da construção civil de pequenos geradores e para recebimento de resíduos volumosos
						12	Implantar locais de entrega voluntária (LEV) para recebimento de resíduos reaproveitáveis
						13	Incentivar a prática de aproveitamento domiciliar de resíduos orgânicos, incentivando o uso de composteiras domésticas em todos os aglomerados urbanos
						14	Apoiar a criação de novas associações ou cooperativas de catadores no município para trabalhar na coleta, triagem e encaminhamento para centros de reaproveitamento (orientações para formação e registro, doação de terreno etc.)
						15	Apoiar as cooperativas de materiais reaproveitáveis na aquisição de equipamentos, maquinários e veículos para realizar as atividades de coleta seletiva e transporte. Os equipamentos são: caminhão basculante, carroça com tração humana, bicicleta ou motocicleta, carroceria de madeira fechada com telhas metálicas ou carroça rebocada por trator, equipamentos que evitem o espalhamento dos resíduos durante o deslocamento
						16	Implantar serviço de coleta de seletiva em localidades da zona rural com o apoio de cooperativa de catadores de materiais reaproveitáveis, de acordo com a demanda
						17	Assegurar a realização do serviço de coleta seletiva mediante contratos de prestação de serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos entre o Poder Público Municipal e cooperativas ou associações de catadores, conforme o Art. 36º § 1º e 2º da Política Nacional de Resíduos Sólidos
						18	Elaborar projeto de Mobilização Social e Educação Ambiental a fim de viabilizar a sua implantação da coleta seletiva com a aproximação dos diferentes atores (poder público, cooperativas e usuários) envolvidos.
						19	Executar o projeto de Mobilização Social e Educação Ambiental para Coleta Seletiva.
<b>Manejo de Resíduos Sólidos</b>	Promover o manejo adequado dos resíduos sólidos em atendimento a Lei Federal nº 12.305/2010.	Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos					



Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidades	Nº	Ações	
<b>Manejo de Resíduos Sólidos</b>	Formação de recursos humanos para gerenciamento local de todos os resíduos sólidos e garantir a realização de rotinas de monitoramento.	Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos	Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda	Atender o Art. 36º §1º e 2º da Lei 12.305/10	Todo Território Municipal	20	Fomentar a criação ou o desenvolvimento de pequenas empresas ou microempresas e fortalecimento institucional das cooperativas	
						21	Implantar programas de incentivos fiscais para a implantação de indústrias de pequeno e médio porte que colaborem para o circuito da cadeia produtiva relacionada aos pós usos dos materiais reaproveitáveis, fortalecendo a implementação da coleta seletiva	
						22	Apoio e incentivo da administração pública às organizações de catadores e aos catadores em processo de organização, e formulação de acordos setoriais que os incluam	
						23	Incentivo da administração pública à indústria do reaproveitamento, da reciclagem e compostagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias primas e insumos derivados de materiais orgânicos, reutilizáveis e reciclados	
						24	Estimular a preferência por materiais recicláveis no mercado	
						25	Estabelecer plano de priorização de aquisições e contratações municipais de produtos reutilizáveis e recicláveis	
						26	Implantar programas de incentivos fiscais para entrega voluntária de coleta seletiva (que pode ser formulado em parceria com empresas prestadoras de serviços, como a Coelba que oferece desconto na conta de energia elétrica).	
			27	Apoiar a formação de uma rede regional para criação de um banco de cadastro de materiais reaproveitáveis para ampliar a capacidade de desenvolvimento da atividade e interação entre os diferentes entes da cadeia produtiva, baseado no conceito da ecologia industrial.				
				Destinação dos Resíduos Sólidos e Disposição Final dos Rejeitos	Implantar destinação final adequada para atingir 46% de rejeitos	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e periurbanas	28	Elaborar projeto de implantação de uma célula de aterramento em horizonte de curto prazo
			29				Elaborar e executar projeto para a recuperação das áreas degradadas pelo lançamento de resíduos sólidos	
			30				Captar recursos para a execução do projeto de aterro sanitário elaborada pelo município em 2012	
31	Implantar projeto de aterro sanitário com as revisões necessárias							



Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidades	Nº	Ações
<b>Manejo de Resíduos Sólidos</b>	Formação de recursos humanos para gerenciamento local de todos os resíduos sólidos e garantir a realização de rotinas de monitoramento.	Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos				32	Elaborar projeto de usina de compostagem
						33	Implantar usina de compostagem
						34	Elaborar projeto de aterro de inertes e RCC
						35	Implantar aterro de inertes e RCC
						36	Definir as áreas do município que servirão como apoio para o gerenciamento dos resíduos sólidos.
						37	Definir as áreas do município que servirão como apoio para a destinação das usinas de compostagem
<b>Manejo de Resíduo Sólido</b>	Erradicar o encaminhamento inadequado de resíduos sujeitos à logística reversa para as unidades de disposição final do município	Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos	Estruturação da Rede de Logística Reversa	Cumprimento em 100% dos acordos setoriais da logística reversa	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e periurbanas	38	Realizar o cadastro atualizado dos estabelecimentos privados que comercializam os produtos que fazem parte da logística reversa
						39	Articular com empresa especializada no reaproveitamento e reciclagem de resíduos de informática, para coleta e destinação ambientalmente correta
						40	Articular com distribuidores e comerciantes (rede varejista e lojas de telefonia móvel locais), o recebimento de pilhas e baterias, e o posterior envio a rede de postos de coleta da Green Eletron
						41	Articular com distribuidores e comerciantes locais de lâmpadas e equipamentos de iluminação, a adesão ao acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa, com a operacionalização do recebimento, estocagem e envio do produto dentro da cadeia produtiva
						42	Articular com a Reciclanip, uma parceria para a manutenção de PEV, e coleta e destinação de pneus inservíveis
						43	Articular com os estabelecimentos dos comerciantes varejistas locais a orientação aos seus clientes, na devolução das embalagens vazias de óleo lubrificante, bem como os óleos usados, para serem coletados por empresa especializadas
						44	Implementar plano de fiscalização das embalagens de agrotóxico, verificando se os estabelecimentos comerciais estão cumprindo o seu papel de indicar ao agricultor, na nota





Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidades	Nº	Ações
							fiscal de venda, o local onde as embalagens vazias devem ser devolvidas
						45	Incentivar e apoiar as cooperativas de limpeza urbana ou organizações sociais locais, o recolhimento de óleos comestíveis para a produção de sabão
						46	Incentivar e apoiar os estabelecimentos locais, tipo farmácias, na organização de ponto de recebimento de medicamentos vencidos.

Fonte: PISA, 2019.

## 17.5 Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

### 17.5.1 Programa: Valorização dos Serviços Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Dos quatro componentes de saneamento básico, os serviços de manejo de águas pluviais e drenagem são os que apresentam maior carência de organização e políticas institucionais.

O aumento das inundações nos centros urbanos de maneira expressiva justifica-se pela urbanização acelerada e caótica, com o uso e ocupação do solo realizado de modo inadequado, inclusive das áreas de inundação natural dos rios urbanos. Justifica-se, também, pela falta de investimentos em drenagem das águas pluviais. Além disso, o uso do sistema de drenagem para esgotamento sanitário doméstico e industrial, a não existência de medidas preventivas nas áreas com potencial de risco de inundação e a predominância de uma concepção obsoleta nos projetos de drenagem urbana têm contribuído para a ampliação da problemática.

Deve-se salientar que o número de ocorrências de inundações nas cidades brasileiras vem experimentando provável crescimento ao longo dos últimos anos, reduzindo a qualidade de vida da população e aumento na transmissão de doenças vinculadas às águas pluviais.

No Brasil, segundo o Plansab (2014), em 2008, aproximadamente 70,5% dos municípios possuíam serviços de drenagem urbana, sendo que esse índice era maior nas Regiões Sul e Sudeste. A existência de um sistema de drenagem é fortemente associada ao porte do município. No ano 2000, 66 municípios brasileiros com mais de 300.000 habitantes, independentemente da região em que se situavam, possuíam um sistema de drenagem urbana. Em municípios com até 20.000 habitantes, o índice daqueles com sistema de drenagem se encontrava abaixo da média nacional. Ressalta-se, também que, em 2008, 99,6% dos municípios tinham sistema de drenagem administrados diretamente pelas prefeituras, sendo predominantemente vinculados às secretarias responsáveis por obras ou manutenção de infraestrutura e serviços públicos.

Em Lajedinho, não existe um setor da administração pública responsável pelo manejo de águas pluviais e drenagem. O único serviço prestado ordinariamente na área é a limpeza do canal de drenagem que passa pela cidade. Esse serviço é de responsabilidade da empresa LIMPOL Limpeza Conservação e Serviços Ltda., contratada através de licitação para a realização dos serviços de manejo de resíduos sólidos da cidade. O serviço é fiscalizado pela Coordenadoria de Limpeza Urbana da Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico.

Um dos grandes problemas observados no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Lajedinho refere-se à expressiva quantidade de resíduos acumulados nas áreas



próximas às estruturas de drenagem, ocasionando entupimento desses dispositivos e, conseqüentemente, contribuindo para a ocorrência de alagamentos em períodos de altos índices pluviométricos. Outro problema sério verificado em Lajedinho está associado ao lançamento de esgoto bruto nos sistemas de macrodrenagem natural.

Portanto, o Programa tem como objetivo garantir a qualidade da prestação dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais visando: à salubridade do meio urbano; à segurança e bem-estar social; à redução dos riscos de alagamentos e inundações; e ao controle da saúde pública por meio da busca pela melhoria da qualidade da água pela minimização da carga poluidora que segue para os rios e córregos do município.

O Programa também busca promover a ampliação da cobertura dos serviços de drenagem nas áreas urbanas, priorizando técnicas/soluções sustentáveis e de caráter preventivo que possam reduzir os problemas advindos de inundações, enchentes e alagamentos. Ademais, pretende-se integrar as ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais com os demais serviços de saneamento, sobretudo esgotamento sanitário e resíduos sólidos.

#### **17.5.1.1 Projeto: Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

Em Lajedinho, não há muitos dispositivos destinados para a macrodrenagem, toda a água pluvial drenada pelo município é direcionada para o solo ou para o rio Saracura, que se encontra no meio da Sede municipal, sua área mais baixa.

O rio Saracura vem perdendo suas características naturais. Alguns trechos vêm sendo enterrados, desviados e reduzidos de tamanho, enquanto outros foram, em parte, cobertos com placas de cimento até perderem progressivamente a maior parte da forma original, a ponto de não ser possível reconhecer mais o caminho natural das águas. Um exemplo dessa realidade é o riacho Mulungu, que foi quase completamente alterado na sua forma dentro do perímetro urbano da Sede municipal, mas continua com a sua configuração natural na zona rural. Aliada à construção indevida de edificações e residências ao entorno dos riachos, eles vêm sendo também utilizados como canais de esgoto a céu aberto, principalmente na área urbana da Sede.

Com relação aos dispositivos de microdrenagem, no loteamento Maria José, onde reside a maioria da população da Sede municipal, as vias são pavimentadas e possuem dispositivos de microdrenagem em sua extensão. Entretanto, as obras de manejo de águas pluviais estão inacabadas e os acessórios encontram-se obstruídos por resíduos sólidos, dificultando assim a

sua devida funcionalidade. Além disso, o sistema também recebe contribuições de esgoto sanitário e os dispositivos instalados não são suficientes para evitar transtornos.

Outro problema é a disposição de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e Resíduos de Construção e Demolição (RCD) em pontos aleatórios, o que causa problemas de obstrução da passagem das águas pluviais, reduzindo a funcionalidade das estruturas, bem como comprometendo a capacidade de conduzir às águas na área.

Outro aspecto importante para a população são os alagamentos de vias de acesso para as comunidades em época de chuva, que comprometem seus deslocamentos e geram erosões e movimentação de terra, prejudicando o solo.

Assim, o objetivo desse Projeto é ampliar o acesso aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, atendendo à demanda da população por meio da diminuição dos efeitos negativos causados pelas águas pluviais na área urbana de Lajedinho. A seguir, são apresentadas as ações do projeto:

- ✓ Estabelecer procedimentos de cadastro e georreferenciamento do sistema de drenagem existente e dos que serão implantadas;
- ✓ Elaborar plano de manutenção e rotinas de limpeza dos dispositivos de drenagem de forma efetiva, priorizando as rotinas preventivas e sustentáveis ambientalmente;
- ✓ Elaborar projeto de ampliação dos dispositivos de microdrenagem urbana integrada ecologicamente, de forma a ampliar a cobertura por estrutura de drenagem urbana, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para Sede de Lajedinho;
- ✓ Executar projeto de ampliação dos dispositivos de microdrenagem urbana integrada ecologicamente, de forma a ampliar a cobertura por estrutura de drenagem urbana, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para Sede de Lajedinho;
- ✓ Elaborar projeto de implantação de macrodrenagem urbana integrada ecologicamente, de forma a ampliar a cobertura por estruturas de drenagem urbana que melhorem a qualidade das águas, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para Sede de Lajedinho;
- ✓ Executar projeto de implantação de macrodrenagem urbana integrada ecologicamente, de forma a ampliar a cobertura por estruturas de drenagem urbana que melhorem a qualidade das águas, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para Sede de Lajedinho;
- ✓ Elaborar projeto de melhoria da macrodrenagem de vias de acesso para as comunidades da zona rural do município, com foco em drenagem sustentável;

- ✓ Executar projeto de melhoria da macrodrenagem de vias de acesso para as comunidades da zona rural do município, com foco em drenagem sustentável;
- ✓ Executar a proposta de zoneamento do PDDU como elemento de ações estruturantes para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana;
- ✓ Elaborar plano de fiscalização da disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e da construção civil em canais de drenagem, em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente, evitando, assim, a ocorrência de entupimento dos equipamentos de microdrenagem.

### **17.5.1.2 Projeto: Drenagem Urbana Sustentável**

Com muita frequência, a ocupação das áreas urbanas ocorre com intensa impermeabilização do solo, supressão de vegetação, ocupação de áreas de fundo de vale e limítrofes de corpos d'água, como rios, córregos, riachos, lagoas e várzeas, o que determina a alteração da dinâmica natural do escoamento de águas da chuva.

A consequência tem sido a diminuição da capacidade de absorção da água pelo solo e o aumento do escoamento superficial, assoreamento dos canais por carregamento das partículas de solos, tornando frequentes as enchentes, inundações, escorregamentos de encostas e de margens de rios e córregos.

Como solução para os problemas identificados, tradicionalmente são adotadas técnicas para drenar a água da chuva o mais rápido possível em direção ao rio, resultando no aumento das inundações (RECESA, 2014).

Nas últimas décadas, a crescente necessidade de enfrentar os problemas da água pluvial no meio urbano fez surgir o conceito de sistemas não convencionais de controle na fonte, com ênfase no manejo sustentável da água de pluviais. Esses sistemas compreendem medidas e técnicas que estabelecem soluções práticas para o problema dos deflúvios urbanos, com a implantação de sistemas de controle próximo do local de geração do deflúvio (PROSAB, 2009). Essa visão de manejo de águas da chuva tem um caráter preventivo e se sustenta principalmente em ações não estruturais (RECESA, 2014).

Ressalta-se que as medidas não estruturais não contemplam obras civis, mas envolve ações voltadas para a gestão e de cunho social para modificar padrões de comportamentos da população, tais como instrumentos legais, sanções econômicas e programas educacionais. Assim, são denominados sistemas de controle na fonte, pois atuam no local ou próximo das

fontes de escoamento, estabelecendo critérios de controle de uso e ocupação nessas áreas (PROSAB, 2009).

Portanto, as ações deste Projeto seguem o princípio de redução de escoamento superficial na fonte geradora e melhor harmonização do ciclo da água no território construído, através da adoção de medidas de planejamento e de medidas estruturais e não estruturais sustentáveis. A seguir, são apresentadas as ações do projeto:

- ✓ Realizar inventário sobre as lagoas, lagos e áreas que prestam serviços ecossistêmicos e atuam como parte do sistema de manejo de águas pluviais para recomposição da mata ciliar e proteção de suas características ecológicas naturais;
- ✓ Realizar isolamento de áreas de matas ciliares degradadas para recuperação e recomposição da vegetação;
- ✓ Realizar campanhas de educação ambiental quanto a preservação da mata ciliar;
- ✓ Estabelecer procedimentos, normas, regulamentos e métodos de fiscalização do uso e ocupação do solo, objetivando conter o desmatamento e a impermeabilização do solo;
- ✓ Incentivar a implantação de dispositivos de captação de águas da chuva para detenção ou usos diversos nas unidades prediais do município;
- ✓ Implantar a captação de águas da chuva para detenção ou usos diversos nos prédios públicos para estimular os munícipes;
- ✓ Promover incentivo técnico e financeiro de iniciativas sustentáveis como a implantação de captação de águas da chuva, paisagismo integrando adequadamente as áreas impermeabilizadas com as áreas verdes, cisternas e microrreservatórios de infiltração nos condomínios residenciais;
- ✓ Estabelecer critérios e obrigações para uso e ocupação do solo, como o IPTU Verde, para garantir que cada empreendimento que venha a impermeabilizar o solo ou remover áreas verdes se responsabilize pelo escoamento superficial gerado, implantando medidas de retenção e/ou detenção das águas de chuva compatível com o impacto;
- ✓ Promover o uso de pavimentos permeáveis nas obras de calçamento, acompanhada da implantação de dispositivos de microdrenagem;

### **17.5.1.3 Projeto: Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas**

Como foi identificado no Produto C – Diagnóstico Técnico Participativo deste PMSB, os mananciais vêm recebendo grandes aportes de esgotos domésticos, assim como as redes coletoras de esgotos estão interconectadas às tubulações e rede de águas pluviais.

Além de trazer grandes inconvenientes à saúde pública, sobretudo durante os períodos mais chuvosos, essa interconexão de sistemas de coleta de esgotos e a estrutura de drenagem pluvial no município de Lajedinho vem causando a degradação da qualidade das águas dos mananciais do município, com destaque para o rio Saracura.

Para atenuar os problemas inerentes à interface dos sistemas de drenagem e esgotamento sanitário, faz-se premente a implementação de um projeto que objetive a minimização das interferências de um sistema no outro. Portanto, identificar esses lançamentos mistos é fundamental para promover a preservação dos mananciais, a salubridade do meio urbano e a segurança dos dispositivos componentes do sistema de esgotamento sanitário, assim como dos dispositivos de micro e macrodrenagem no município.

Este Projeto tem como objetivo identificar e desligar as interconexões de redes mistas, visando reduzir o aporte de esgotos domésticos para os mananciais do município, bem como minimizar o lançamento de águas pluviais no sistema de esgotamento sanitário. As ações deste Projeto estão pontuadas a seguir:

- ✓ Realizar levantamento sobre a situação das ligações de esgoto e drenagem pluvial, identificando lançamentos de redes coletoras de esgoto em tubulações e galerias pluviais, lançamentos de tubulações de águas pluviais na rede coletora de esgotos, lançamentos de redes coletoras/interceptores de esgotos no rio Saracura;
- ✓ Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do levantamento, informando o problema ao usuário e determinando um prazo para sua regularização;
- ✓ Realizar o desligamento de pontos de lançamentos mistos, com destaque para os lançamentos de esgoto bruto do Centro, na Sede municipal;
- ✓ Capacitar equipe técnica para ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais, integrado aos demais serviços de saneamento, principalmente esgotamento sanitário e resíduos sólidos, para coibir a ampliação de ligações indevidas;
- ✓ Elaborar projeto continuado de Educação Ambiental, integrando as componentes de saneamento para sensibilizar os cidadãos sobre o problema das ligações indevidas entre os sistemas de drenagem e esgotamento.

#### 17.5.2 Proposta para os Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem

A proposta para os Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem do município de Lajedinho tem o objetivo de melhorar e ampliar a infraestrutura existente, identificando e



anulando o lançamento indevido de esgoto, bem como incentivar a drenagem sustentável. O Quadro 59 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta a proposta para a prestação do serviço de manejo de águas pluviais e drenagem.





**Quadro 59 – Programa, Projetos e Ações de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidades	Nº	Ações
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Reduzir as vazões de cheia e velocidade de escoamento das águas pluviais na área urbana, priorizando técnicas/soluções sustentáveis	Valorização dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo Adequado das Águas Pluviais	Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Redução do número de áreas de risco, com elevação do índice de cobertura de micro e macrodrenagem	Área Urbana e Rural/Todas as comunidades que venham ter dispositivos de drenagem	1	Estabelecer procedimento de cadastro e georreferenciamento do sistema de drenagem existentes e dos que serão implantadas
						2	Elaborar plano de manutenção e rotinas de limpeza dos dispositivos de drenagem de forma efetiva, priorizando as rotinas preventivas e sustentáveis ambientalmente
						3	Elaborar projeto de ampliação dos dispositivos de microdrenagem urbana integrada ecologicamente de forma a ampliar a cobertura por estrutura de drenagem urbana, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para Sede de Lajedinho
						4	Executar projeto de ampliação dos dispositivos de microdrenagem urbana integrada ecologicamente, de forma a ampliar a cobertura por estrutura de drenagem urbana, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para Sede de Lajedinho
						5	Elaborar projeto de implantação de macrodrenagem urbana integrada ecologicamente de forma a ampliar a cobertura por estruturas de drenagem urbana, que melhorem a qualidade das águas, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para Sede de Lajedinho
						6	Executar projeto de implantação de macrodrenagem urbana integrada ecologicamente de forma a ampliar a cobertura por estruturas de drenagem urbana, que melhorem a qualidade das águas, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para Sede de Lajedinho
						7	Elaborar projeto de melhoria de macrodrenagem de vias de acesso as para comunidades da zona rural do município com foco em drenagem sustentável
						8	Executar projeto de melhoria de macrodrenagem de vias de acesso as para comunidades da zona rural do município com foco em drenagem sustentável



Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidades	Nº	Ações
						9	Executar a proposta de zoneamento do PDDU como elemento de ações estruturantes para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana
						10	Elaborar plano de fiscalização da disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e da construção civil em canais de drenagem, em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente, evitando assim a ocorrência de entupimentos dos equipamentos de microdrenagem
			Drenagem Urbana Sustentável	Redução da taxa de impermeabilização dos lotes, ampliação da adoção de práticas de manejo sustentável das águas urbanas	Área Urbana e Rural/Todas as comunidades rurais e periurbanas	11	Realizar inventário sobre os rios e áreas que prestam serviços ecossistêmicos e atuam como parte do sistema de manejo de águas pluviais para recomposição da mata ciliar e proteção de suas características ecológicas naturais
						12	Realizar isolamento de áreas de matas ciliares degradadas para recuperação e recomposição da vegetação
						13	Realizar campanhas de educação ambiental quanto à preservação da mata ciliar.
						14	Estabelecer procedimentos, normas, regulamentos e métodos de fiscalização do uso e a ocupação do solo, com o objetivo de conter o desmatamento e a impermeabilização do solo
						15	Incentivar a implantação de dispositivos de captação de águas da chuva para detenção ou usos diversos nas unidades prediais do município
						16	Implantar a captação de águas da chuva para detenção ou usos diversos nos prédios públicos para estimular os munícipes
						17	Promover incentivo técnico e financeiro de iniciativas sustentáveis como a implantação de captação de águas da chuva, paisagismo integrando adequadamente as áreas impermeabilizadas com as áreas verdes, cisternas e microrreservatórios de infiltração nos condomínios residenciais
						18	Estabelecer critérios e obrigações para uso e ocupação do solo, a exemplo do IPTU Verde, de maneira a garantir que cada empreendimento que venha a impermeabilizar o solo ou remover áreas verdes se responsabilize pelo escoamento



Item	Objetivos	Programa	Projeto	Metas	Áreas/ Comunidades	Nº	Ações
							superficial gerado, implantando medidas de retenção e/ou detenção das águas de chuva compatível com o impacto
						19	Promover o uso de pavimentos permeáveis nas obras de calçamento, acompanhada da implantação de dispositivos de microdrenagem
			Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas	Melhorar as condições operacionais e de manutenção dos sistemas de drenagem	Áreas Urbanas e periurbanas com dispositivos de micro e macro drenagem	20	Realizar levantamento sobre a situação das ligações de esgoto e drenagem pluvial, identificando lançamentos de redes coletoras de esgoto em tubulações e galerias pluviais, lançamentos de tubulações de águas pluviais na rede coletora de esgotos, lançamentos de redes coletoras/interceptores de esgotos no Rio Saracura
						21	Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do levantamento, informando o problema ao usuário e determinando um prazo para sua regularização
						22	Realizar o desligamento de pontos de lançamentos mistos com destaque para os lançamentos de esgoto bruto do centro na Sede municipal
						23	Capacitar equipe técnica para ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais integrado aos demais serviços de saneamento, principalmente esgotamento sanitário e resíduos sólidos, para coibir a ampliação de ligações indevidas
						24	Elaborar projeto continuado de Educação Ambiental integrando as componentes de saneamento para sensibilizar os cidadãos sobre o problema das ligações indevidas entre os sistemas de drenagem e esgotamento

Fonte: PISA, 2019.

## 18 HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A hierarquização das prioridades é uma etapa importante do planejamento dos serviços, visto que elenca as principais questões a serem resolvidas no território municipal. As ferramentas metodológicas utilizadas trazem consistência à decisão quando utilizam aspectos técnicos, ambientais e sociais, envolvendo os diferentes atores para definir as prioridades de investimentos no território.

Nesse sentido, o gestor tem a possibilidade de se organizar para a realização de investimentos das seguintes formas: inserindo as previsões de investimentos em saneamento básico nos planos plurianuais; estruturando-se para pleitear recursos de editais de fomento dos entes federais e estaduais; e elaborando os projetos executivos do município.

É importante mencionar que os projetos envolvem diversas ações, seja no âmbito do prestador de serviço ou no âmbito do titular, isto é, o município. Essa variedade de atores envolvidos exige um grande esforço para a implementação das ações e para a articulação das funções complementares.

Assim, com o objetivo de viabilizar a criação de uma agenda intersetorial e embasada nas demandas existentes nas áreas de planejamento do município, apresenta-se a hierarquização dos projetos e das ações propostos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico e seus respectivos planos de investimento ao longo do horizonte de planejamento.

### 18.1 Metodologia para a Hierarquização dos Programas

Com o objetivo de atender às demandas prioritárias do município no que tange ao saneamento básico, o Termo de Referência (TR) da Funasa (2018) traz uma metodologia que visa à hierarquização das propostas de programas, projetos e ações, atribuindo, assim, uma visão mais estratégica ao Plano.

Essa metodologia possui critérios de natureza **institucional, social, ambiental, econômico-financeira e operacional**, propondo ações de ordem estrutural e estruturante, ou seja, ações relacionadas à melhoria da infraestrutura existente, assim como relativas à gestão dos sistemas.

Esses critérios são descritos em função da natureza na qual se enquadram. Essa descrição ajuda na tarefa de analisar, classificar e valorar cada proposta do Plano. No Quadro 60, apresentam-se as categorias de análise utilizadas por natureza e seus critérios.

**Quadro 60 – Categorias de análise por natureza e critérios, TR Funasa 2018**

NATUREZA	CRITÉRIOS	DESCRIÇÃO
Institucional	Integralidade	Quando um projeto implementado em um determinado serviço equaciona também problemas diagnosticados em um ou mais dos outros serviços de saneamento básico
	Intersetorialidade	Quando uma ação implementada na área de saneamento básico impacta positivamente outra área, ajudando a equacionar problemas diagnosticados no PMSB ao tratar das interfaces do saneamento com outras políticas públicas (saúde, meio ambiente, gestão de recursos hídricos, habitação de interesse social, desenvolvimento local etc.)
	Regulação pública	Quando uma ação tem por objetivo fortalecer a capacidade de gestão da administração municipal (direta e indireta), qualificando o seu papel de titular dos serviços de saneamento básico
	Participação e controle social	Quando uma ação tem por objetivo promover o exercício do controle social sobre todas as atividades de gestão dos serviços, bem como o de qualificar a participação popular no processo de formulação, implementação e avaliação da política pública e do PMSB
Social	Universalização e inclusão social	Quando um projeto ajuda a reduzir o nível de desigualdades sociais do município por meio de implantação e prestação dos serviços de saneamento básico nas áreas diagnosticadas como lugares onde moram famílias de baixa renda e submetidas à situação de vulnerabilidade, tanto na área urbana quanto na área rural
Ambiental	Reparação ambiental	Quando um projeto repara algum tipo de dano ambiental provocado pela ausência e/ou deficiência de saneamento básico, deixando de impactar o meio ambiente, e implanta um ou mais serviços na área de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário e/ou de manejo de resíduos sólidos e/ou de manejo de águas pluviais
	Reparação ambiental e conformidade legal	Quando um projeto de reparação ambiental também equaciona alguma pendência legal, como, por exemplo, um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) ou outro tipo de termo de acordo
Econômico-Financeiro	Fontes de financiamento disponíveis	Quando um projeto conta com fontes de recursos disponíveis para sua implementação, seja no âmbito do Governo Federal ou estadual, comitês de bacia e consórcios públicos. Além disso, quando conta com fontes de recursos de organismos multilaterais de cooperação, por meio de agentes privados, seja em parceria com o poder público local, em contrapartida ou em compensação em decorrência da presença de algum empreendimento de grande porte no município
	Melhor relação custo-benefício	Quando um determinado projeto beneficia um número maior de pessoas, se implementado em uma área e não em outra, ou pelo próprio alcance da ação
	Sustentabilidade econômico-financeira	Quando um projeto tem por objetivo subsidiar a estruturação de uma política de remuneração dos serviços e/ou fomentar a recuperação dos custos dos serviços prestados desde que as duas situações ocorram de acordo com os termos estabelecidos na Lei Federal nº 11.445/2007
Operacional	Melhoria da qualidade da prestação dos serviços	Quando um projeto resulta na melhoria da qualidade da prestação dos serviços, seja com relação ao regime de eficiência e de eficácia da parte do prestador de serviços ou com relação à efetividade gerada para a população usuária

Fonte: PISA, 2019.

A aplicação da metodologia se dá a partir do preenchimento das informações apresentadas no Quadro 61, no qual: a primeira coluna apresenta as informações do programa a ser analisado; a segunda, as dimensões da metodologia segundo a natureza dos critérios; a terceira, os critérios propriamente ditos; e a quarta, cada critério recebe um peso. Os pesos dos

critérios são atribuídos previamente pela própria concepção da metodologia e variam em uma escala de 5 (mais relevante) a 0,5 (menos relevante).

Na quinta coluna, a ação receberá o caractere “S” (Sim) se atender ao respectivo critério, e o caractere “N” (Não) se não atender. A sexta coluna traz a pontuação atribuída ao critério analisado, a qual pode variar de 1 a 10, e será 0 (zero) se o projeto não atender ao critério em questão. Os pesos fixados previamente atendem a uma orientação metodológica e, por isso, devem ser mantidos.

**Quadro 61 – Modelo de Planilha de Hierarquização dos Projetos do PMSB**

Programa	Dimensão	Crítérios	Peso	S/N	Pontuação (0 A 10)	Total Pontuação	Posição	
	Institucional	Integralidade	4,5					
		Regulação Pública	3					
		Participação e Controle Social	3					
		Intersetorialidade	2,5					
	Social	Universalização e Inclusão Social	5					
	Ambiental	Preparação Ambiental	2					
		Reparação Ambiental e Conformidade Legal	1,5					
	Econômico-Financeira	Sustentabilidade Econômico-Financeira	4					
		Fontes De Financiamento Disponíveis	1					
		Melhor Relação Custo-Benefício	0,5					
	Operacional	Melhoria Da Qualidade Da Prestação Dos Serviços	3,5					
	<b>Total da Pontuação Atribuída ao Programa do PMSB</b>						<b>0</b>	

Fonte: TR Funasa, 2018. Elaboração: PISA, 2019.

Os critérios mais bem pontuados, ou seja, com maior peso (5,0; 4,5; 4,0; 3,5; 3,0), são aqueles de governabilidade própria do saneamento básico. Os outros critérios, que têm pesos equivalentes a 2,5; 2,0; 1,5; 1,0; 0,5, envolvem aspectos que são externos ao saneamento (FUNASA, 2018).

Ressalva-se que os critérios “regulação pública” e “participação e controle social” possuem o mesmo peso (3,0), uma vez que a legislação determina que os serviços prestados à população devam ser regulados pelo poder público e submetidos ao controle social exercido pela população (FUNASA, 2018).

Por fim, a totalização da pontuação recebida pela ação avaliada, segundo o conjunto de todos os critérios, será apresentada no campo inferior da sétima coluna do quadro. A pontuação

final de cada ação avaliada pode atingir, no máximo, 305 pontos, ou seja, o projeto atendeu plenamente a todos os critérios e recebeu pontuação máxima (nota 10) em cada critério (FUNASA, 2018).

Dessa forma, teremos, ao final, a hierarquização dos programas do PMSB segundo a metodologia adotada, sendo o mais prioritário aquele que alcançar a maior pontuação (FUNASA, 2018).

## 18.2 Metodologia de Hierarquização dos Projetos

A implementação dos projetos e ações do PMSB, sobretudo quando relacionada a investimentos, deve ser consolidada a partir de critérios de hierarquização que procuram apontar quais são as áreas de planejamento de intervenção prioritária no território municipal. Assim, partindo do pressuposto de que os programas, projetos e ações propostos têm por objetivo resolver problemas e deficiências existentes no município, utiliza-se a metodologia da matriz intensidade/impacto/incerteza, proposta por Buarque (2003), para realizar a hierarquização das áreas prioritárias para os investimentos, ou seja, das intervenções a serem realizadas para sanar as demandas do município.

A matriz intensidade/impacto/incerteza permite considerar, na análise, a intensidade com que o fenômeno se apresenta na realidade municipal – nesse caso, os problemas geradores dos programas, projetos e ações – de modo que seja possível trabalhar com uma combinação de pesos representativos da densidade geral dos problemas em termos de: **impacto** (grande poder de influência causal do problema no sistema avaliado); **incerteza** (indefinição sobre desempenho futuro e/ou ações já previstas); e **intensidade** (evidência e visibilidade do evento para os diferentes atores), como escreve Buarque (2003).

A matriz intensidade/impacto/incerteza é formada por: uma primeira coluna, que lista, nas linhas, os principais condicionantes (problemas ou deficiências); três outras colunas intermediárias, que identificam a intensidade, o impacto e a incerteza de cada condicionante; e por uma última coluna, que expressa o resultado combinado das três características, definido pelo produto dos pesos, que expressa a densidade da condição apresentada para o futuro.

Atribui-se uma gradação de valores de 5 pontos para alta, 3 para média e 1 para baixa, para as três medidas – impacto, incerteza e intensidade. A ponderação resulta da multiplicação dos pontos de impacto x incerteza x intensidade. Salienta-se que uma condicionante é considerada mais impactante quanto maior for seu efeito para o futuro do município. Já a incerteza depende de que tipo de ações concretas foram ou estão sendo adotadas. A intensidade

relaciona-se com a evidência e a visibilidade do evento, sua capacidade de acelerar o desenrolar dos fatos, e a percepção sobre o problema, na perspectiva dos diferentes atores sociais (BUARQUE, 2003).

Para o caso de o problema (evento/fenômeno) analisado não se aplicar em alguma das áreas de planejamento do município, será considerado para análise o valor numérico 0 (zero), de maneira a demonstrar que não existe o problema em análise e que não serão necessários investimentos de programas, projetos e ações para aquela área. A matriz de análise se organiza conforme apresentado na Tabela 64.

**Tabela 64 – Matriz Intensidade x Impacto x Incerteza**

Condicionantes	Intensidade	Impacto	Incerteza	Densidade
A	1	3	1	3
B	3	5	3	45
C	3	3	3	27
D	3	5	3	45
E	5	3	5	75
F	5	5	5	125
G	3	3	3	27
H	5	1	5	25
I	3	1	3	9
J	0	3	1	0
H	1	1	1	1

Fonte: BUARQUE, 2003.

A existência de leis, projetos, obras, financiamentos e afins diminui, gradativamente, a incerteza. Apesar das oportunidades indicarem ações concretas para combater as ameaças, elas nem sempre têm uma relação direta e proporcional com as incertezas, já que pode haver casos onde existam ações concretas e grande incerteza perante a condicionante associada.

O produto dos valores atribuídos para as medidas de impacto, incerteza e intensidade define em qual horizonte de planejamento o investimento deve ser realizado. Para baixos valores de intensidade, impacto e incerteza, o planejamento aponta para uma execução em longo prazo, visto que sua densidade tem baixa representatividade perante outras demandas na área de planejamento. Para os casos que apresentem maior densidade, considera-se que as intervenções são emergenciais, e a implementação das melhorias propostas deve ser imediata.

O Quadro 62 apresenta combinações do produto entre os valores atribuídos às medidas de intensidade, impacto e incerteza que podem ocorrer na aplicação da metodologia, e sua relação com os horizontes de planejamento, sendo estes definidos como: emergencial – janeiro



de 2020 a dezembro de 2022; curto prazo – janeiro de 2023 a dezembro de 2027; curto prazo – janeiro de 2028 a dezembro de 2031 e longo prazo – janeiro de 2032 a dezembro de 2039.

**Quadro 62 – Relação Densidade x Horizonte de Planejamento**

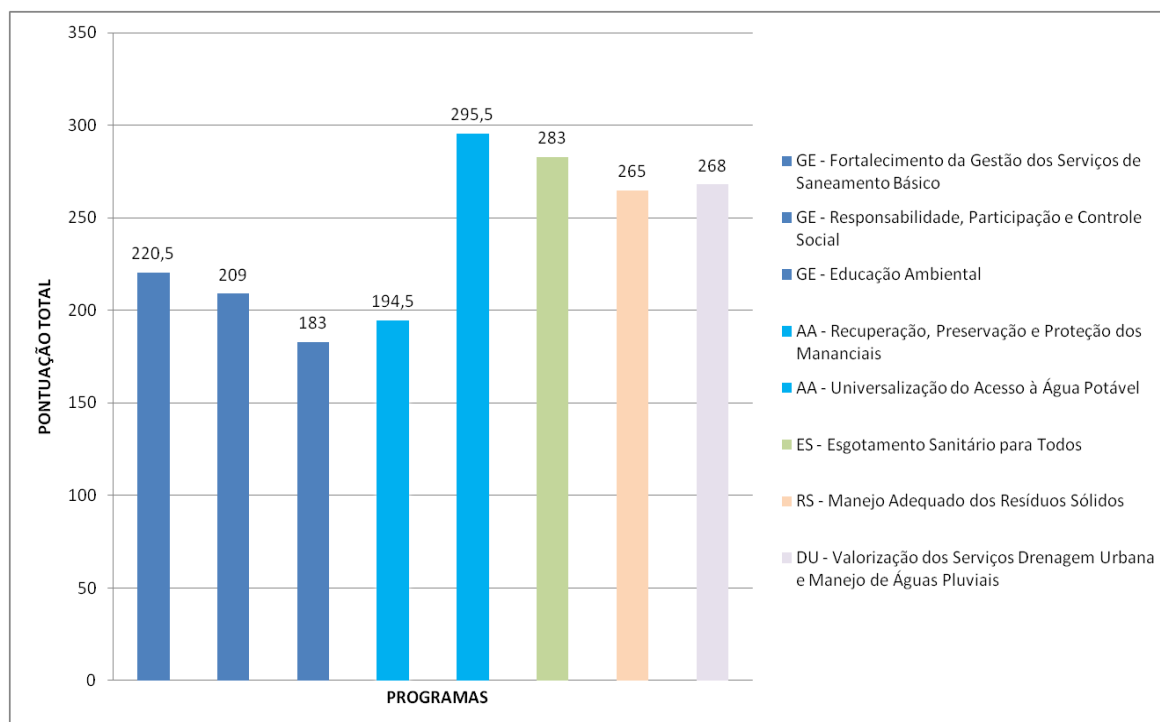
Intensidade	Impacto	Incerteza	Densidade	Horizonte de Planejamento
1	1	1	1	Longo
1	1	3	3	Longo
5	1	1	5	Longo
3	3	1	9	Médio
5	3	1	15	Médio
5	5	1	25	Médio
3	3	3	27	Curto
5	3	3	45	Curto
5	3	5	75	Curto
5	5	5	125	Imediato

Fonte: adaptado de Buarque, 2003.

À metodologia proposta por Buarque (2003), soma-se uma especificidade do município de Lajedinho. Por suas características territoriais e populacionais, as análises de impacto, incerteza e intensidade de cada projeto serão analisadas e será possível hierarquizar as intervenções (projetos) de acordo com a necessidade real de cada área de planejamento.

### 18.3 Hierarquizações dos Programas

A partir da metodologia apresentada no tópico 18.1, foram produzidos valores globais de pontuação por programas previstos para a gestão e as quatro componentes de saneamento básico. Na Figura 145, é possível observar quais programas tiveram maior valor global entre todos os propostos no plano. Essa variação decorreu da análise e da pontuação dada a cada programa, a partir das dimensões e categorias propostas na metodologia.

**Figura 145 – Hierarquização dos Programas do PMSB**

Fonte: PISA, 2019.

Observa-se que o programa relacionado à universalização da componente de abastecimento de água obteve maior pontuação global, indicando maior relevância, no âmbito do PMSB. O programa de Esgotamento Sanitário tem a segunda maior pontuação, seguido do programa de drenagem e o de Manejo de Resíduos Sólidos, demonstrando a importância do investimento nas quatro componentes para a melhoria do acesso a serviços de qualidade no território municipal. Os programas relacionados à gestão do saneamento se encontram em quinto e sexto lugar da pontuação geral, indicando que, apesar de serem importantes, existe um potencial de impacto menor, considerando as categorias analisadas pela metodologia adotada.

Apesar desse resultado, baseado em valores globais, é evidente que o investimento em ações de gestão é fundamental para o bom andamento das ações estruturais previstas para as quatro componentes de saneamento básico. Contudo, como a percepção de urgência está atrelada ao acesso em si, o resultado é essa priorização dos programas voltados para a implementação da infraestrutura.

## 18.4 Gestão do Saneamento Básico

### 18.4.1 Programa: Fortalecimento da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico

O presente programa é composto por dois projetos: Estruturação da Gestão Serviços de Saneamento Básico e Valorização de Legislação Urbanística. Cada projeto abarca ações a serem executadas pela prefeitura em todo o território do município de Lajedinho. O programa propõe a implantação de ações de caráter estruturante para a gestão do município, a fim de possibilitar a adequada implantação das intervenções propostas no PMSB.

O Quadro 63 demonstra o resultado da metodologia aplicada a cada projeto do programa Fortalecimento da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico, juntamente com os prazos resultantes. Vale ressaltar que, na aplicação da metodologia para a Gestão dos Serviços de Saneamento, não ocorreu distinção por distrito, visto que a abrangência das ações propostas possui caráter estruturante e engloba todo o território do município.

**Quadro 63 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Fortalecimento da Gestão**

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Estruturação da Gestão Serviços de Saneamento Básico	5	5	5	125	Imediato
Valorização de Legislação Urbanística	5	5	3	75	Curto

Fonte: PISA, 2020.

O projeto de Estruturação da Gestão Serviços de Saneamento Básico obteve resultado na importância de 125, com execução iniciada em prazo imediato, decorrente da atribuição de alto impacto (5), alta incerteza (5) e alta intensidade (5). Para o projeto de Valorização de Legislação Urbanística, foi considerado um alto impacto (5), alta incerteza (5) e média intensidade (3), acarretando no resultado na importância de 75. Sendo assim, de execução iniciada no curto prazo. O resultado mostra que a implementação dos projetos possui elevada importância para a melhora das condições de saneamento no município e, devido a isso, tendem a ter alto impacto e significativa visibilidade para a população.

### 18.4.2 Programa: Responsabilidade, Participação e Controle Social

Composto por dois projetos: Aprimorar o Controle Social e Comunicação do PMSB, o programa Responsabilidade, Participação e Controle Social visa contemplar ações com foco na visibilidade da implementação do PMSB e incentivo à participação popular no processo. O

Quadro 64 exibe o resultado da metodologia aplicada a cada projeto. Como descrito anteriormente, ressalta-se que, na aplicação da metodologia para a Gestão dos Serviços de Saneamento, não ocorreu distinção por distrito, visto que a abrangência das ações propostas possui caráter estruturante e engloba todo o território do município.

**Quadro 64 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Responsabilidade, Participação e Controle Social**

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Aprimorar o Controle Social	5	3	5	75	Curto
Comunicação do PMSB	5	5	5	125	Imediato

Fonte: PISA, 2020.

O projeto Aprimorar o Controle Social apresenta como resultado a importância de 75, acarretando na execução em curto prazo. O resultado foi fruto da consideração de um alto impacto (5), devido à significativa importância da participação popular no cumprimento do disposto no PMSB, média incerteza (3), devido à demonstração, por parte da administração pública, da intenção de executar as atividades previstas, e alta intensidade (5), em vista da tendência de elevada visibilidade junto à população.

O projeto Comunicação do PMSB apresenta como resultado a importância de 125, indicando a execução no prazo imediato. O resultado foi fruto da consideração de um alto impacto (5), devido à significativa importância da disponibilização de informação para a sociedade no cumprimento do disposto no PMSB, alta incerteza (5), devido à ausência de ações para executar as atividades previstas, e alta intensidade (5), em face da tendência de elevada visibilidade junto à população.

#### 18.4.3 Programa: Educação Ambiental

Este programa é composto pelos seguintes projetos: Educação Ambiental nas Escolas e Educação Ambiental para Promoção do Saneamento. Cada projeto abarca ações a serem executadas pela prefeitura em todo o território do município de Lajedinho.

Os objetivos principais do programa englobam o incentivo ao desenvolvimento da conscientização e do senso de responsabilização social e ambiental dos moradores quanto à participação nos processos decisórios no âmbito dos serviços de saneamento, além de promover a estruturação necessária à execução das ações previstas no PMSB, de forma que tenham eficiência e aceitação dos usuários na implantação.

O Quadro 65 demonstra o resultado da metodologia aplicada a cada projeto do programa Educação Ambiental para o município de Lajedinho.

**Quadro 65 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Educação Ambiental**

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Educação Ambiental nas Escolas	5	5	5	125	<b>Imediato</b>
Educação Ambiental para Promoção do Saneamento	5	5	5	125	<b>Imediato</b>

Fonte: PISA, 2020.

Ambos os projetos apresentaram execução no curto prazo, sendo o projeto de Educação Ambiental nas Escolas com a importância de 45, e o projeto de Educação Ambiental para Promoção do Saneamento com resultado no valor de 75.

Para o projeto de Educação Ambiental nas Escolas, foi adotada a ponderação de alto impacto (5), alta incerteza (5) e alta intensidade (5). Essas considerações se devem à sua importância para o despertar da conscientização ambiental na juventude do município e à visibilidade que o projeto em questão visa alcançar.

O projeto de Educação Ambiental para Promoção do Saneamento foi considerado de alto impacto (5), alta incerteza (5) e alta intensidade (5). Esses valores se baseiam na elevada importância da sua execução para a implementação eficaz, efetiva e eficiente das ações previstas no PMSB e na alta visibilidade que o projeto deve alcançar junto à população. Aliado a isso, foi pontuada uma alta incerteza quanto à sua execução por parte da gestão municipal.

#### 18.4.4 Projetos X Prazos

O Quadro 66, elaborado para facilitar a visualização das prioridades, apresenta um resumo da hierarquização das intervenções. Como já mencionado, os resultados determinados na hierarquização representam prazos (curto, médio e longo) para o início da implantação de cada projeto. Ressalta-se que cada projeto possui diversas ações no seu escopo e cada ação pode iniciar em um período diferenciado das demais. Para o presente item, foi considerado o período de início mais crítico, ou seja, a ação que se iniciaria mais cedo dentro do mesmo projeto. Porém, no item Plano de Investimento, é mostrado o horizonte de implantação de cada ação detalhadamente.

**Quadro 66 – Horizontes de implantação dos projetos para a Gestão dos Serviços de Saneamento**

Programas, Projetos e Ações	Resultado	Prazo
<b>Programa: Fortalecimento da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico</b>		
Estruturação da Gestão Serviços de Saneamento Básico	125	<b>Imediato</b>
Valorização de Legislação Urbanística	75	<b>Curto</b>
<b>Programa: Responsabilidade, Participação e Controle Social</b>		
Aprimorar o Controle Social	75	<b>Curto</b>
Comunicação do PMSB	125	<b>Imediato</b>
<b>Programa: Educação Ambiental</b>		
Educação Ambiental nas Escolas	125	<b>Imediato</b>
Educação Ambiental para Promoção do Saneamento	125	<b>Imediato</b>

Fonte: PISA, 2020.

Vale ressaltar que o horizonte de execução das ações dos projetos previstos para a Gestão dos Serviços de Saneamento é definido em conjunto com o horizonte de execução das ações das demais componentes, visando à integração entre as intervenções para o sucesso da implantação do PMSB. Como exemplo, temos a ação que prevê a ampliação da rede pública de coleta de esgoto e progressiva desativação das soluções individuais adotadas na zona urbana, que deve ser executada em paralelo à ação de campanhas de incentivo à população a efetuação da ligação dos domicílios à rede pública de esgoto.

## 18.5 Serviço de Abastecimento de Água

### 18.5.1 Programa: Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais

O programa Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais é composto pelos projetos: Recuperação de Mananciais e Preservação e Proteção dos Mananciais, cujo objetivo principal é preservar a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos empregados como fontes de água para a população de Lajedinho. Além dessa motivação, a conservação deles está relacionada à preservação da fauna e da flora, à saúde da população e do meio ambiente e, ainda, à reversibilidade do estado atual de degradação. Para o alcance desse objetivo, é imprescindível o engajamento dos setores público e privado, além da sociedade civil. O Quadro 67 apresenta o resultado da metodologia aplicada para o presente programa.

**Quadro 67 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais**

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Recuperação de Mananciais	5	5	3	75	Curto
Preservação e Proteção dos Mananciais	5	5	3	75	Curto

Fonte: PISA, 2020.

Ambos os projetos apresentaram resultado na dimensão de 75, representando que sua execução deve acontecer no curto prazo. O resultado é consequência da consideração de alto impacto (5), alta incerteza (5) e média intensidade (3). O resultado demonstra que a execução dos projetos possui elevada importância para o encaminhamento das atividades do PMSB, com considerável visibilidade junto à população. Contudo, existe uma elevada incerteza associada, em consequência da tendência brasileira de tamponamento de rios urbanos, em detrimento de sua preservação e recuperação, caminho contrário ao seguido mundialmente, e divergente dos princípios do saneamento sustentável. Desta forma, a sociedade civil exerce fundamental importância na cobrança da implementação dos projetos junto ao poder público.

Para os Serviços de Abastecimento de Água, a metodologia foi aplicada considerando a heterogeneidade existente entre as regiões de mobilização. Sendo assim, foi realizada a hierarquização da execução de cada projeto para cada distrito integrante do município de Lajedinho, conforme o Quadro 68.

**Quadro 68 – Horizontes de implantação dos projetos para o Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais por regiões de mobilização do município de Lajedinho.**

Projetos	Localidades		
	Sede	Arrecifes	Simpatia
Recuperação de Mananciais			
Preservação e Proteção dos Mananciais			

<b>Legenda</b>	<b>Imediato</b>	<b>Curto prazo</b>	<b>Médio prazo</b>	<b>Longo prazo</b>
----------------	-----------------	--------------------	--------------------	--------------------

Fonte: PISA, 2020.

**18.5.2 Programa: Universalização do Acesso à Água Potável**

O programa Universalização do Acesso à Água Potável é composto por cinco projetos em seu escopo: Ampliação da Cobertura dos SAA do município; Melhoria da Infraestrutura dos SAA do município; Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água; Controle de Perdas; e Soluções Alternativas para Zona Rural. A universalização se posiciona como o primeiro dos 13

princípios fundamentais que compõem a Lei Nacional de Saneamento Básico. A universalização do acesso à água dialoga frontalmente com a garantia da dignidade da pessoa humana, sendo, dessa forma, desafio contínuo da gestão pública.

Para a zona rural, os desafios envolvem a dispersão física da população em áreas rurais menos densamente povoadas, constituindo-se nas causas substanciais do déficit na prestação desse serviço. Para a mudança desse cenário, ou seja, para o alcance da elevação do índice de acesso à água no meio rural, deve-se lançar mão de soluções técnica, social, econômica e ambientalmente viáveis, que possam ser incorporadas à realidade local. O Quadro 69 demonstra a metodologia aplicada ao presente programa.

**Quadro 69 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais.**

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Ampliação da Cobertura dos SAA do Município	5	5	5	125	Imediato
Melhoria da Infraestrutura dos SAA do Município	5	5	3	75	Curto
Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água	5	3	5	75	Curto
Controle de Perdas	5	3	3	45	Curto
Soluções Alternativas para Zona Rural	5	5	5	125	Imediato

Fonte: PISA, 2020.

O projeto de Ampliação da Cobertura dos SAA do município recebeu a consideração de alto impacto (5), alta incerteza (5) e alta intensidade (5), obtendo o resultado no valor de 125, que determina a sua execução no prazo imediato. Essas considerações tiveram como base a alta importância do projeto para assegurar a qualidade de vida aos moradores que ainda não são contemplados com abastecimento de água, refletindo em alta visibilidade junto à população. Porém, devido a uma parcela da zona rural já ser abastecida por água tratada e aos altos custos para elaboração do projeto, ele tem possibilidade de não ser priorizado pela gestão pública. Por isso, foi atribuída alta incerteza à sua execução.

Vale ressaltar que, pela grande extensão territorial do município de Lajedinho, os povoados da zona rural apresentam realidades distintas. Sendo assim, mesmo que o índice de acesso ao abastecimento de água no município como um todo seja elevado, quando se restringe à análise na zona rural, vemos realidades bastante distintas.

Para o projeto de Melhoria da Infraestrutura dos SAA do município, foi atribuído alto impacto (5), alta incerteza (5) e média intensidade (3), obtendo o resultado de 75, representando



execução no curto prazo. Para o projeto de Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água, a aplicação da metodologia resultou no valor de 75, indicando execução no curto prazo. Esse valor é resultante da consideração de alto impacto (5), média incerteza (3) e alta intensidade. Já para o projeto de Controle de Perdas, foi considerado um alto impacto (5) na sua execução, média incerteza (3) e média intensidade (3), resultando em 45, o que indica execução também no curto prazo. Os projetos descritos possuem elevada importância para o funcionamento adequado do sistema de distribuição de água para a população, e visam suprir as demandas identificadas no município. Devido a isso, suas execuções são previstas para o curto prazo.

O projeto de Soluções Alternativas para Zona Rural obteve como resultado da metodologia a atribuição de alto impacto (5), alta incerteza (5) e alta intensidade (5), resultando na importância de 125, o que implica na execução para o prazo imediato. Tais considerações foram feitas com base na elevada importância em proporcionar qualidade de vida aos moradores da zona rural e na significativa visibilidade junto à população.

Como já dito, devido à extensão territorial do município de Lajedinho, a heterogeneidade existente entre os povoados da zona rural também foi considerada na aplicação da metodologia para hierarquização das intervenções. Vale salientar que o prazo estipulado para a execução de cada projeto leva em consideração a sua ação mais crítica, ou seja, àquela que se inicia mais cedo. Desta forma, debruçando-se sobre a análise sob os distritos, o mesmo projeto pode apresentar prazos de execução distintos para cada distrito, a depender da realidade local.

Para a avaliação da hierarquização dos projetos para zona rural para a Sede, juntamente com a população rural abastecida pela Embasa, foram considerados como parâmetros balizadores: o índice de perdas, o índice de atendimento atual e o déficit no tratamento de água. Desta forma, o Quadro 70 exibe os prazos para execução de cada projeto em cada localidade.

**Quadro 70 – Horizontes de implantação dos projetos para o Programa Universalização do Acesso à Água Potável por regiões de mobilização do município de Lajedinho.**

Projetos	Localidades		
	Sede	Arrecifes	Simpatia
Ampliação da Cobertura dos SAA do município			
Melhoria da Infraestrutura dos SAA do município			
Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água			
Controle de Perdas			
Soluções Alternativas para Zona Rural	-		

<i>Legenda</i>	<i>Imediato</i>	<i>Curto prazo</i>	<i>Médio prazo</i>	<i>Longo prazo</i>
----------------	-----------------	--------------------	--------------------	--------------------

### 18.5.3 Projetos X Prazos

O Quadro 71, elaborado para facilitar a visualização das prioridades, apresenta o resumo da hierarquização das intervenções para o município. Como já mencionado, os resultados determinados na hierarquização representam prazos (imediate, curto, médio e longo) para o início da implantação de cada projeto. Ressaltando que cada projeto possui diversas ações no seu escopo e cada ação pode iniciar em um período diferenciado das demais. Para o presente item foi considerado o período de início mais crítico, ou seja, a ação que se iniciaria mais cedo dentro do mesmo projeto. Porém, no item Plano de Investimento é mostrado o detalhamento do horizonte de implantação para cada ação.

**Quadro 71 – Horizonte de implantação dos projetos para os Serviços de Abastecimento de Água**

Programas, Projetos e Ações	Resultado	Prazo
<b>Programa: Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais</b>		
Recuperação de Mananciais	75	Curto
Preservação e Proteção dos Mananciais	75	Curto
<b>Programa: Universalização do Acesso à Água Potável</b>		
Ampliação da Cobertura dos SAA do município	125	Imediato
Melhoria da Infraestrutura dos SAA do município	75	Curto
Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água	75	Curto
Controle de Perdas	45	Curto
Soluções Alternativas para Zona Rural	125	Imediato

Fonte: PISA, 2020.

## 18.6 Serviços de Esgotamento Sanitário

### 18.6.1 Programa: Esgotamento Sanitário para Todos

O programa Esgotamento Sanitário para Todos é composto pelo projeto Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede e na Zona Rural e pelo Projeto Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário.

Ambos os projetos, além de contribuir para a melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços de esgotamento sanitário, promovem o direito à cidade, saúde, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental.

No entanto, para o alcance desse objetivo, o engajamento dos setores público e privado, além da sociedade civil, faz-se imprescindível. O Quadro 72 apresenta o resultado da metodologia aplicada para o presente programa.

**Quadro 72 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Esgotamento Sanitário para Todos**

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede e na Zona Rural	5	3	5	75	Curto
Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário	5	5	5	125	Imediato

Fonte: PISA, 2020.

A execução do projeto de Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal, juntamente com a população rural que é abastecida pela Embasa, foi considerada de alto impacto (5), devido à significativa importância para a saúde da população, média incerteza (3), devido à suscetibilidade da gestão pública na sua execução, e alta intensidade (5), consequência da visibilidade da população quanto às intervenções previstas. Como resultado alcançado, obteve a importância de 75, indicando a sua execução para o curto prazo.

O projeto de Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário obteve valor de 125, resultado da consideração de alto impacto (5), devido à importância para qualidade de vida, cidadania e dignidade da pessoa humana, alta incerteza (5), em atenção ao histórico descaso dos gestores públicos na implantação de soluções alternativas adequadas à realidade local, e alta intensidade (5), graças à visibilidade junto à população contemplada. Com base no resultado obtido, 125, a sua execução deve ser feita no prazo imediato.

Considerando as diferentes realidades da Zona Rural e da Sede, o Quadro 73 apresenta o desmembramento dos prazos de execução de cada projeto em cada localidade. Como critério balizador, foram analisados os índices de cobertura do serviço em cada área.

**Quadro 73 – Horizontes de implantação dos projetos para o Programa Esgotamento Sanitário para Todos por regiões de mobilização do município de Lajedinho**

Projetos	Localidade		
	Sede	Arrecifes	Simpatia
Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede e na Zona Rural			
Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário			

<b>Legenda</b>	<b>Imediato</b>	<b>Curto prazo</b>	<b>Médio prazo</b>	<b>Longo prazo</b>
----------------	-----------------	--------------------	--------------------	--------------------

Fonte: PISA, 2020.

## 18.6.2 Projetos X Prazos

O Quadro 74, elaborado para facilitar a visualização das prioridades, apresenta o resumo da hierarquização das intervenções para o município. Como já mencionado, os resultados determinados na hierarquização representam prazos (curto, médio e longo) para o início da implantação de cada projeto. Ressalta-se que cada projeto possui diversas ações no seu escopo, e cada ação pode iniciar em um período diferenciado das demais. Para o presente item, foi considerado o período de início mais crítico, ou seja, a ação que se iniciaria mais cedo dentro do mesmo projeto. Porém, no item Plano de Investimento, é mostrado o detalhamento do horizonte de implantação para cada ação.

### Quadro 74 – Horizontes de implantação dos projetos para os Serviços de Esgotamento Sanitário

Programas, Projetos e Ações	Resultado	Prazo
<b>Programa: Esgotamento Sanitário para Todos</b>		
Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede e na Zona Rural.	75	Curto
Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário	125	Imediato

Fonte: PISA, 2020.

## 18.7 Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

### 18.7.1 Programa: Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos

O programa Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos é composto por quatro projetos: Coleta de Resíduos Sólidos para Todos; Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos; Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda; e Destinação dos Resíduos Sólidos e Disposição Final dos Rejeitos. Os projetos objetivam viabilizar o manejo de resíduos sólidos, afinado com o que preconizam a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (DNSB), visando alcançar a universalização do acesso aos serviços com qualidade, incentivando a não geração, a redução, a minimização, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos. O Quadro 75 apresenta o resultado da metodologia aplicada para o presente programa.

**Quadro 75 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos**

Projetos	Impacto	Incerteza	Intensidade	Resultado	Prazo
Coleta de Resíduos Sólidos para Todos	5	5	5	125	Imediato
Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	5	3	5	75	Curto
Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda	3	5	3	45	Curto
Destinação dos Resíduos Sólidos e Disposição Final dos Rejeitos	5	5	5	125	Imediato
Estruturação da Rede de Logística Reversa	3	5	3	45	Curto

Fonte: PISA, 2020.

O projeto Coleta de Resíduos Sólidos para Todos obteve como resultado da aplicação da metodologia a importância de 125, indicando sua execução para o prazo imediato. O resultado é consequência da atribuição de um alto impacto (5), alta incerteza (5) e alta intensidade (5), devido aos benefícios referentes à promoção da saúde, a consonância com os princípios preconizados na PNRS, e ao descaso histórico brasileiro em prestar um serviço de coleta universal, adequado e eficiente e à visibilidade positiva junto à população.

Para o projeto de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos foi atribuído um alto impacto (5) à sua execução, média incerteza (3) e alta intensidade (5), resultando no valor de 75, indicando sua execução para o curto prazo. Essas considerações tiveram como base a importância do projeto para a implementação dos princípios contidos na PNRS e na DNSB, a aparente tendência da gestão pública em promover intervenções com essa temática e a visibilidade positiva juntamente à população.

Como visto no item 18.7.1 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, o projeto de Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda obteve resultado na importância de 45, resultado da consideração média (3) para seu impacto e sua intensidade, e alta incerteza (5) quanto à execução das ações. O resultado do projeto prevê a execução no curto prazo. A motivação das considerações advém da necessidade de execução de projetos anteriores, incluindo os da componente de Gestão dos Serviços, para estabilizar o setor dentro do município e dar subsídio à adequada execução destes.

O projeto de Destinação dos Resíduos Sólidos e Disposição Final dos Rejeitos obteve resultado no valor de 125, implicando na sua execução no curto prazo. Esse resultado é motivado pela consideração de alto impacto (5), devido à importância social, política e ambiental do manejo adequado dos resíduos gerados no município, alta incerteza (5), devido

ao porte do empreendimento e aos custos elevados na implantação das unidades necessárias, e alta intensidade (5), em consequência da visibilidade da população quanto ao destino do resíduo ao deixar o domicílio.

O projeto de Estruturação da Rede de Logística Reversa obteve resultado no valor de 45, implicando na sua execução no curto prazo. Esse resultado é motivado pela consideração de médio impacto (3), devido à importância social, política e ambiental do manejo adequado dos resíduos gerados no município, alta incerteza (5), devido ao porte do empreendimento e aos custos elevados na implantação das unidades necessárias, e média intensidade (3), em consequência da visibilidade da população quanto ao destino do resíduo ao deixar o domicílio.

O Quadro 76 demonstra a hierarquização dos projetos na zona rural e na Sede. O critério norteador para a definição da priorização para cada local teve como base o índice atual de cobertura de domicílios com os serviços de coleta.

**Quadro 76 – Horizontes de implantação dos projetos para o Programa Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos por regiões de mobilização do município de Lajedinho.**

Projetos	Localidade		
	Sede	Arrecifes	Simpatia
Coleta de Resíduos Sólidos para Todos			
Projeto: Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos			
Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda			
Destinação dos Resíduos Sólidos e Disposição Final dos Rejeitos			
Estruturação da Rede de Logística Reversa			

<i>Legenda</i>	<i>Imediato</i>	<i>Curto prazo</i>	<i>Médio prazo</i>	<i>Longo prazo</i>
----------------	-----------------	--------------------	--------------------	--------------------

Fonte: PISA, 2020.

### 18.7.2 Projetos X Prazos

O Quadro 77, elaborado para facilitar a visualização das prioridades, apresenta o resumo da hierarquização das intervenções para o município. Como já mencionado, os resultados determinados na hierarquização representam prazos (curto, médio e longo) para o início da implantação de cada projeto. Ressalta-se que cada projeto possui diversas ações no seu escopo e cada ação pode iniciar em um período diferenciado das demais. Sendo assim, para o presente item, foi considerado o período de início mais crítico, ou seja, a ação que se iniciaria mais cedo

dentro do mesmo projeto. Porém, no item Plano de Investimento é mostrado o detalhamento do horizonte de implantação para cada ação.

#### **Quadro 77 – Horizontes de implantação dos projetos para os Serviços de Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos**

<b>Programas, Projetos e Ações</b>	<b>Resultado</b>	<b>Prazo</b>
<b>Programa: Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos</b>		
Coleta de Resíduos Sólidos para Todos	125	<b>Imediato</b>
Projeto: Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	75	<b>Curto</b>
Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda	45	<b>Curto</b>
Destinação dos Resíduos Sólidos e Disposição Final dos Rejeitos	125	<b>Imediato</b>
Estruturação da Rede de Logística Reversa	45	<b>Curto</b>

Fonte: PISA, 2020.

## **18.8 Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

### **18.8.1 Programa: Valorização dos Serviços Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

O programa Valorização dos Serviços Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais é composto por três projetos: Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais; Drenagem Urbana Sustentável; e Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas. Os projetos objetivam a garantia da qualidade da prestação dos serviços, promovendo salubridade do meio urbano, segurança e bem-estar social, e diminuição dos riscos de alagamentos e inundações, sempre priorizando o uso de tecnologias com base nos princípios da drenagem sustentável. Para alcançar esses objetivos, o engajamento dos setores público e privado, além da sociedade civil, faz-se imprescindível. O Quadro 78 apresenta o resultado da metodologia aplicada para o presente programa.

#### **Quadro 78 – Matriz impacto/incerteza/intensidade o Programa Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos**

<b>Projetos</b>	<b>Impacto</b>	<b>Incerteza</b>	<b>Intensidade</b>	<b>Resultado</b>	<b>Prazo</b>
Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	5	5	3	75	<b>Curto</b>
Drenagem Urbana Sustentável	5	5	5	125	<b>Imediato</b>



Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas	5	5	5	125	<b>Imediato</b>
---	---	---	---	-----	-----------------

Fonte: PISA, 2020.

O projeto de Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais obteve como resultado da aplicação da metodologia a importância de 75, indicando a execução para o curto prazo. O resultado foi consequência da consideração de um alto impacto (5), média intensidade (3) e alta incerteza (5). As considerações tiveram como base a significativa importância das intervenções propostas nos projetos para a adequada prestação dos serviços de drenagem e à visibilidade junto à população, porém, aliado ao histórico de descaso da gestão pública com a componente de drenagem urbana.

O projeto de Drenagem Urbana Sustentável Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas obtiveram o resultado no valor 125, implicando no início da sua execução para o prazo mediato. Esse resultado se deve à combinação das ponderações de alto impacto (5), em consequência da importância das ações dos projetos para o eficiente funcionamento do sistema, alta incerteza (5), devido à aparente baixa capacidade da gestão pública em executar projetos nessa temática, e alta intensidade (5), em decorrência da visibilidade junto à população.

O Quadro 79 demonstra a hierarquização dos projetos na zona rural e na Sede do município. O critério norteador para definição da priorização das localidades tem relação com a taxa de urbanização de cada região, devido à sua relação com a demanda por serviços de drenagem, em decorrência do processo de impermeabilização do solo.

**Quadro 79 – Horizontes de implantação dos projetos para o Programa Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos por regiões de mobilização do município de Lajedinho.**

Projetos	Localidades		
	Sede	Arrecifes	Simpatia
Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais			
Drenagem Urbana Sustentável			
Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas		–	–

<i>Legenda</i>	<b>Imediato</b>	<i>Curto prazo</i>	<i>Médio prazo</i>	<i>Longo prazo</i>
----------------	-----------------	--------------------	--------------------	--------------------

Fonte: PISA, 2020.





### 18.8.2 Projetos X Prazos

O Quadro 80, elaborado para facilitar a visualização das prioridades, apresenta o resumo da hierarquização das intervenções para o município. Como já mencionado, os resultados determinados na hierarquização representam prazos (imediato, curto, médio e longo) para o início da implantação de cada projeto. Ressalta-se que cada projeto possui diversas ações no seu escopo e cada ação pode iniciar em um período diferenciado das demais. Sendo assim, para o presente item, foi considerado o período de início mais crítico, ou seja, a ação que se iniciaria mais cedo dentro do mesmo projeto. Porém, no item Plano de Investimento, é mostrado o detalhamento do horizonte de implantação para cada ação.

**Quadro 80 – Horizontes de implantação dos projetos para os Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

Programas, Projetos e Ações	Resultado	Prazo
<b>Programa: Valorização dos Serviços Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais</b>		
Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	75	Curto
Drenagem Urbana Sustentável	125	Imediato
Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas	125	Imediato

Fonte: PISA, 2020.



## **19 ESTIMATIVA DE CUSTOS DAS AÇÕES**

### **19.1 Gestão dos Serviços de Saneamento Básico**

Estruturar a gestão dos serviços no município é ação primária para viabilizar a melhoria dos serviços públicos de saneamento básico. O Programa de Fortalecimento da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico propõe uma gestão eficiente, eficaz e efetiva, que garante a universalização do acesso a todos os cidadãos de maneira a fazer o melhor uso do recurso público, utilizando tecnologias apropriadas e fomentando a proteção dos ecossistemas. O Quadro 81 apresenta os custos totais das ações, juntamente com as metas de execução de cada uma delas.

Vale ressaltar que todos os investimentos estimados no PMSB devem, tanto quanto possível, ser incorporados aos Planos Plurianuais Municipais (PPA) para que se atinja o futuro almejado de universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e se cumpra a função do PMSB como instrumento norteador da gestão municipal.



**Quadro 81 – Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Gestão dos Serviços de Saneamento Básico.**

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
<b>Gestão Sustentável do Saneamento</b>	<b>Projeto 1: Estruturação da Gestão Serviços de Saneamento Básico</b>							
	Formular a Política Municipal de Saneamento Básico	2021	Todo Território Municipal	Fonte próprias, FGTS e SEDUR	Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	1	R\$ 0,00	R\$ 8.721.176,54
	Instituir dentro da administração pública local uma diretoria, a ser responsável pela gestão dos serviços de saneamento básico	2021			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	2	R\$ 0,00	
	Adquirir equipamentos, aparelhos e materiais mínimos para realização das atividades administrativas e de campo da Diretoria de Saneamento	2021-2040			Os gastos para a compra de materiais de escritório e aluguel de veículos serão anuais, enquanto que os gastos para compra de equipamento de informática e escritório será realizado uma compra ou substituição a cada dois anos durante o horizonte de planejamento.	3	R\$ 554.000,00	
	Realizar contratação de equipe técnica para a diretoria de saneamento, a ser responsável pela gestão das ações de saneamento básico	2021-2040			Custo relativo à remuneração da equipe mínima composta por 1 engenheiros sanitaristas, 1 assistente social, 1 técnico de nível médio em meio ambiente e 1 secretário de nível médio (valor global para 19 anos)	4	R\$ 7.533.358,70	
Realizar capacitação da equipe técnica responsável pela gestão dos serviços de saneamento básico	2021, 2024, 2028, 2032, 2036 e 2040	1 capacitação da equipe contratada em 2021 e 5 capacitações ao longo do horizonte de planejamento (2024, 2028, 2032, 2036 e 2040)			5	R\$ 110.500,00		



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Instituir um ente regulador para a prestação de todos os serviços de saneamento básico	2021			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	6	R\$ 0,00	
	Instituir grupo de trabalho para organização da gestão no âmbito da Lei Complementar nº 048/2019, que institui as microrregiões de saneamento básico da Bahia.	2023-2028			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	7	R\$ 0,00	
	Instituir equipe mínima necessária responsável pela prestação de serviços por soluções alternativas de água e esgoto da zona rural, priorizando a alocação de funcionários já contratados pela municipalidade	2021-2022			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	8	R\$ 0,00	
	Estruturar a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos para exigir a elaboração e implementação de planos de gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC) de pequenos geradores e resíduos dos serviços de saúde (RSS) das unidades públicas	2023-2028			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	9	R\$ 0,00	
	Implementar uma central de cadastro multifinalitário para as diferentes infraestruturas urbanas e serviços públicos prestados.	2023-2024			Custo relativo à elaboração do cadastro, tendo como base a área urbana e o número de domicílios – Executado em dois anos	10	R\$ 327.172,01	
	Realizar estudo sobre política tarifária compatível com o caráter do serviço e a renda da população, com o objetivo de	2023			Custo relativo à elaboração de estudo por empresa especializada sobre a política	11	R\$ 196.145,84	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	garantir a sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços				tarifária das quatro componentes			
	Promover a articulação com outros municípios na formação de consórcio para a gestão dos resíduos sólidos	2023-2028			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	12	R\$ 0,00	
	Instituir comitê intersetorial para avaliação anual do PMSB juntamente com a equipe responsável pelo planejamento das ações de saneamento.	2023-2028			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	13	R\$ 0,00	
	Organizar processos de participação no órgão colegiado da Microrregião do saneamento básico da qual o município faz parte.	2023			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	14	R\$ 0,00	
<b>Projeto 2: Valorização da Legislação Urbanística</b>								
	Revisar o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU)	2023			Contratação de empresa especializada	15	R\$ 96.075,00	
	Estudar e compatibilizar a nova Lei de Uso e Ocupação do Solo com os instrumentos de planejamento de outras áreas	2023	Todo Território Municipal	Fonte próprias, FGTS e SEDUR	Contratação de empresa especializada	16	R\$ 96.075,00	R\$ 192.150,00
	Formular política municipal sobre mudanças climáticas.	2021			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	17	R\$ 0,00	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Implantar o conselho de habitação municipal	2023 – 2024			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	18	R\$ 0,00	
	Criar lei que conceda descontos no IPTU àqueles moradores que implantarem soluções sustentáveis em seus domicílios.	2023			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	19	R\$ 0,00	
	<b>Projeto 3: Aprimorar o Controle Social</b>							
Responsabilidade, Participação e Controle Social	Promover debate sobre qual o modelo de controle social a ser adotado no município com as diferentes instâncias	2024, 2028, 2032, 2036 e 2040	Todo Território Municipal	Fonte próprias	Custo estimado para divulgação do evento, sendo realizado em 2021 e nos anos de revisão do PMSB (2024, 2028, 2032, 2036 e 2040)	20	R\$ 22.388,35	R\$ 44.776,69
	Instituir instância colegiada de controle social dos serviços de saneamento básico	2021			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	21	R\$ 0,00	
	Formar comissões locais, por setor de mobilização, elegendo um membro como representante do conselho, para que o mesmo possa mobilizar a comunidade nas ações	2021-2022			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	22	R\$ 0,00	
	Realizar conferências de Saneamento Ambiental para explicar os resultados alcançados com a implementação das ações previstas no PMSB.	2024, 2028, 2032, 2036 e 2040			Preço relativo a custos de divulgação (presencial) e relativo à execução das conferências municipais de Saneamento, acontecendo nos anos de revisão do PMSB	23	R\$ 22.388,35	
	<b>Projeto 4: Comunicação das Ações do PMSB</b>							
	Divulgar notícias referente às ações de saneamento básico e educação ambiental	2021-2040	Todo Território Municipal	Fonte próprias, FGTS e SEDUR	Preço relativo a custos de divulgação nas redes sociais durante 20 anos	24	R\$ 128.295,05	R\$ 202.065,60



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Anunciar serviços e atividades de saneamento básico	2021-2040			Preço relativo a custos de divulgação com peças gráficas e carro de som de 4 a 4 anos	25	R\$ 21.655,00	
	Divulgar campanhas de saneamento básico	2021-2040			Preço relativo a custos de divulgação com peças gráficas e carro de som de 4 a 4 anos	26	R\$ 21.655,00	
	Instituir o serviço de ouvidoria pública como mecanismo de reclamações e sugestões a serviço da população.	2021-2040			Valor anual considerando o uso de 1000 minutos por mês em uma linha de telefone	27	R\$ 30.460,55	
	Instituir mídias sociais e eletrônicas com release sobre saneamento básico e Educação Ambiental	2020-2040			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	28	R\$ 0,00	
Educação Ambiental para Todos	<b>Projeto 5: Educação Ambiental nas Escolas</b>							
	Implantar Agenda 2030 escolar, Sala-verde e outros programas e projetos de âmbito federal e estadual, fomentando a prática de atividades como plantio de mudas, horta escolar, visitas escolares, oficinas de Meio Ambiente e Permacultura	2023-2040	Todo Território Municipal	Fonte próprias, FGTS e SEDUR	Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	29	R\$ 0,00	R\$ 379.845,21



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Capacitar os docentes a realizar atividades pedagógicas voltadas ao processo de sensibilização dos estudantes quanto a necessidade de um desenvolvimento econômico mais sustentável	Uma vez a cada dois anos, iniciando em 2023			Custo relativo a uma capacitação para os docentes das escolas a partir do ensino fundamental a cada 2 anos (totalizando 9 ciclos de capacitações de docentes)	30	R\$ 83.380,66	
	Promover oficinas de educação ambiental referente ao saneamento básico com sustentabilidade	Uma vez a cada dois anos, iniciando em 2023			Custo relativo a duas oficina por escola a partir do ensino fundamental a cada 2 anos, em todas as escolas do município	31	R\$ 83.380,66	
	Realizar gincanas escolares para a produção de folhetos, cartazes e faixas sobre a implantação da coleta seletiva para serem distribuídas nas comunidades	Uma vez a cada dois anos, iniciando em 2023			Custo relativo a uma gincana a cada dois anos, integrando todas as escolas do município	32	R\$ 83.380,66	
	Promover Feira de Ciências abordando o saneamento básico.	2024, 2028, 2032, 2036 e 2040			Custo relativo a cinco feiras de ciência envolvendo os estudantes e professores capacitados no tema.	33	R\$ 46.322,59	
	Implantar o Programa Despertar, fomentando a prática de atividades como plantio de mudas, horta escolar, visitas escolares, oficinas de Meio Ambiente, Ética e Cidadania	2023-2040			Custo relativo a um evento a cada dois anos, integrando todas as escolas do município	34	R\$ 83.380,66	
	Promover eventos semestrais voltados para a discussão sobre a cidades e as políticas públicas, os direitos sociais e as obrigações do poder público	Uma vez a cada dois anos, iniciando em 2023			Ação Realizada por funcionário da Prefeitura Municipal	35	R\$ 0,00	





Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
<b>Projeto 6: Educação Ambiental para Promoção do Saneamento Básico</b>								
	Realizar campanhas educativas com objetivo de estimular a redução do consumo de água, inibição de práticas de fraudes no sistema de abastecimento e controle do desperdício e práticas de reuso	2023, 2025, 2027, 2029, 2031, 2033, 2035, 2037 e 2039	Todo Território Municipal	Fonte próprias	Custo relativo a uma oficina por setor de mobilização social a cada dois anos. Conforme descrito na EMPSC, três setores de mobilização social foram definidos, sendo eles: a Sede, Simpatia e Arrecifes.	36	R\$ 81.291,09	R\$ 593.424,98
	Realizar palestras sobre a cobrança de tarifas dos serviços de saneamento básico, destacando sua legalidade e sua importância na garantia da qualidade e segurança do serviço	2024, 2028, 2032, 2036 e 2040			Acontecerá nos mesmos anos de revisão do PMSB, com previsão de três encontros, contemplando os três setores de mobilização social.	37	R\$ 24.387,33	
	Realizar palestras e oficinas que informem a importância e obrigatoriedade de promover a ligação à rede pública de esgoto após sua implantação, além daquelas que estimulem o uso de tecnologias sociais e sustentáveis como as Bacias de Evapotranspiração e Banheiros Secos	2024, 2026, 2028, 2030, 2032, 2034, 2036, 2038, 2040.			Custo relativo a uma oficina por setor de mobilização social, uma vez a cada dois anos	38	R\$ 81.291,09	
	Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de sensibilizar a população para a não geração, redução, reutilização e reaproveitamento dos resíduos gerados,	2023-2040			Custo relativo a uma oficina por setor de mobilização social, uma vez a cada dois anos	39	R\$ 81.291,09	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	ênfatisando a prática da compostagem e reciclagem							
	Realizar campanhas educativas que estimulem a adesão à coleta seletiva, orientando sobre a correta separação dos resíduos, dias, horários e locais de coleta e outros assuntos relacionados a prestação do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	2023-2040			Custo relativo a uma oficina por setor de mobilização social, uma vez a cada dois anos	40	R\$ 81.291,09	
	Realizar campanhas educativas e oficinas com o objetivo de informar a população dos riscos do lançamento de resíduos sólidos nas vias e sua relação com o sistema de drenagem	2023-2040			Custo relativo a uma oficina por setor de mobilização social, uma vez a cada dois anos	41	R\$ 81.291,09	
	Realizar campanhas educativas e oficinas à população quanto aos riscos da ocupação em áreas propícias à alagamentos e inundações	2023-2040			Custo relativo a uma oficina por setor de mobilização social, uma vez a cada dois anos	42	R\$ 81.291,09	
	Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de informar a população quanto a ilegalidade de realizar ligações de esgoto em rede pluvial quando se trata de sistema separador absoluto	2023-2040			Custo relativo a uma oficina por setor de mobilização social, uma vez a cada dois anos	43	R\$ 81.291,09	
<b>TOTAL INVESTIMENTOS GESTÃO</b>								<b>R\$ 10.155.827,37</b>



## 19.2 Serviços de Abastecimento de Água

Para a universalização dos serviços públicos de abastecimento de água potável no município serão implementadas ações estruturais – de ampliação de redes e manutenção e operação dos sistemas existentes – e estruturantes – de proteção dos mananciais e educação ambiental. Dessa maneira, acredita-se estar viabilizando a implantação de um saneamento básico integrado e voltado para a promoção da saúde. O Quadro 82 apresenta os custos totais das ações, juntamente com as metas de execução de cada uma delas.

Vale ressaltar que todos os investimentos estimados no PMSB devem, tanto quanto possível, ser incorporados aos Planos Plurianuais Municipais (PPA) para que se atinja o futuro almejado de universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e se cumpra a função do PMSB como instrumento norteador da gestão municipal.



**Quadro 82 – Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Abastecimento de Água.**

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
<b>Programa 1: Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais</b>	<b>Projeto 1: Recuperação de Mananciais</b>							
	Elaborar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar do Rio Utinga e Vale do Rio Saracura na margem do município de Lajedinho, por meio do plantio de vegetação nativa	2028-2031	Todo Território Municipal	Fonte próprias, OGU/FGTS (MMA/DNOCS), FERHIBA e FERFA (SEMA/INEMA)	O total de 3.774,57 hectares de mata ciliar e 370 nascentes	1	R\$ 340.947,47	R\$ 7.768.302,30
	Executar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar do Rio Utinga e Vale do Rio Saracura de Lajedinho, por meio do plantio de vegetação nativa	2028-2031				2	R\$ 5.235.468,28	
	Elaborar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar dos rios intermitentes, lagos e nascentes no município	2028-2031				3	R\$ 134.014,07	
	Executar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar dos rios intermitentes, lagos e nascentes no município	2028-2031				4	R\$ 2.057.872,48	
	<b>Projeto 2: Preservação e Proteção dos Mananciais</b>							
	Intensificar a parceria com os órgãos responsáveis pela fiscalização das atividades desenvolvidas no entorno do Rio Utinga e Vale do Rio Saracura, como do setor de agricultura/pecuária nas áreas de APP deste manancial	2020-2022	Todo Território Municipal	FGTS, Ministério da Justiça, FERHBA, BNDES	Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura.	5	R\$ 0,00	R\$ 617.087,40



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Desenvolver calendário de ações trimestrais participativas, plurais e continuadas de Educação Ambiental, especialmente em escolas públicas	2023-2039				6	R\$ 0,00	
	Promover incentivo técnico e financeiro de ações que visem a proteção hídrica e de iniciativas sustentáveis, com ampliação da divulgação de medidas já existentes, a exemplo do Programa Produtor da Água, desenvolvido pela Agência Nacional de Águas – ANA, IPTU Verde	2023-2031				7	R\$ 0,00	
	Realizar a demarcação das nascentes dos mananciais, devendo ser georreferenciadas, protegidas e monitoradas	2032-2039			Contratar empresa especializada	8	R\$ 549.514,75	
	Realizar investimento em ações de combate à poluição difusa, como visitas de agentes comunitários às localidades de maior vulnerabilidade socioeconômica e realização de atividades lúdicas, educativas e contínuas, podendo-se prever incentivo aos moradores, a exemplo do Prêmio Comunidade em Ação, em Santos - SP (A TRIBUNA, 2015)	2028-2031			Contratação de gráfica e outros, serão realizadas 4 capacitações em 2028, 2029, 2030 e 2031.	9	R\$ 24.302,65	
	Promover cursos de capacitação para os agricultores para estimular a agroecologia e a utilização de fertilizantes naturais e seu uso eficiente	2023-2040			Serão realizados cinco ciclos de capacitação dos	10	R\$ 43.270,00	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
					agricultores ao longo do horizonte de planejamento			
	Cobrar a inclusão das áreas de interesse para o saneamento básico no zoneamento do PDDU e a criação das Áreas de Proteção Ambiental da “Mata da Jaqueira” e das “Grutas e Murundus” sugeridas no PDDU do município	2023-2040			Ação realizada por técnico da prefeitura	11	R\$ 0,00	
	Promover parcerias com os prestadores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para ações de preservação e proteção dos mananciais.	2032-2039			Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura.	12	R\$ 0,00	
	<b>Projeto 3: Ampliação da Cobertura dos Sistemas de Abastecimento de Água do município</b>							
Universalização do Acesso à Água Potável	Elaborar projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água da Sede de Lajedinho	2023-2027	Todo Território Municipal	Funasa, BNDES, FESBA, FUNCEP, FERHBA	Contratar empresa especializada	13	R\$ 39.170,68	R\$ 4.112.921,84
	Executar obra de ampliação do sistema de abastecimento de água da Sede de Lajedinho	2023-2027			Contratar empresa especializada	14	R\$ 783.413,68	
	Elaborar projetos de ampliação da cobertura da rede de abastecimento de água da zona rural atendidos pela Embasa	2023-2027			Contratar empresa especializada	15	R\$ 58.756,03	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Executar obras de ampliação da cobertura da rede de abastecimento de água da zona rural pela Embasa	2023-2027			Contratar empresa especializada	16	R\$ 1.175.120,52	
	Elaborar projetos para implantação de sistemas de abastecimento de água por rede geral na zona rural não atendidos do município	2023-2027			Contratar empresa especializada	17	R\$ 97.926,71	
	Executar obras de implantação de sistemas de abastecimento de água por rede geral na zona rural não atendidos do município	2023-2027			Contratar empresa especializada 0	18	R\$ 1.958.534,21	
<b>Projeto 4: Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água do município</b>								
	Elaborar projeto de reforma dos sistemas de captação de água bruta com a instalação de passarela de acesso às bombas, melhoria da parte elétrica, troca das bombas e flutuantes	2032-2039			Contratar empresa especializada	19	R\$ 4.218,70	
	Executar projeto de reforma dos sistemas de captação de água bruta com a instalação de passarela de acesso às bombas, melhoria da parte elétrica, troca das bombas e flutuantes	2032-2039	Todo Território Municipal	Funasa, Cerb, BNDS, FESBA, FUNCEP, FERHBA	Contratar empresa especializada	20	R\$ 84.374,09	R\$ 2.427.760,98
	Elaborar plano de manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de captação de água bruta para abastecimento público existentes no município	2028-2031			Contratar empresa especializada	21	R\$ 3.166,78	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Elaborar plano de manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de tratamento de água (ETA) já existentes e dos que serão implantados no município	2032-2039			Contratar empresa especializada	22	R\$ 4.218,70	
	Elaborar projeto de melhoria de reservação na água dos sistemas onde a Embasa já atua (melhoria e/ou manutenção de reservatórios para regular a pressão)	2028-2031			Contratar empresa especializada	23	R\$ 9.393,15	
	Executar obra de melhoria na reservação de água dos sistemas onde a Embasa já atua (melhoria e/ou manutenção de reservatórios para regular a pressão)	2032-2039			Contratar empresa especializada	24	R\$ 187.862,97	
	Elaborar projeto de melhorias na operação dos reservatórios com a automatização do processo de enchimento dos reservatórios de distribuição de água com a instalação de boias elétricas e/ou sensores de nível, aquisição de equipamentos como bomba	2028-2031			Contratar empresa especializada	25	R\$ 98.712,89	
	Elaborar projeto para o encaminhamento da água proveniente da lavagem de filtros para a tratamento e reutilização em usos compatíveis	2023-2027			Valor da elaboração de projeto de reuso e destinação adequado do lodo	26	R\$ 3.000,00	





Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Executar projeto para o encaminhamento da água proveniente da lavagem de filtros para a tratamento e reutilização em usos compatíveis	2023-2027			Custo referente a implantação do sistema de reuso e da destinação adequado por 17 anos	27	R\$ 767.529,57	
	Elaborar projeto para setorização e macromedição do sistema de abastecimento por rede geral do município	2028-2031			Contratar empresa especializada	28	R\$ 60.251,62	
	Executar o projeto de setorização e macromedição do sistema de abastecimento por rede geral do município	2028-2031			Contratar empresa especializada	29	R\$ 1.205.032,50	
<b>Projeto 5: Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água</b>								
	Realizar o cadastramento e o georreferenciamento de todas as soluções coletivas alternativas utilizadas no município, descrevendo qual o tipo de solução, como se dá o armazenamento da água e se há algum tipo de tratamento	2032-2039	Todo Território Municipal	Funasa, Cerb, FESBA, FUNCEP, FERHBA	Contratar empresa especializada	30	R\$ 3.440,00	R\$507.868,46
	Ampliar a cobertura do monitoramento regular da qualidade da água para as soluções coletivas alternativas de abastecimento	2032-2039			Valor referente a 12 meses durante 8 anos de monitoramento	31	R\$ 173.940,81	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Ampliar a rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria da Consolidação nº5 do Ministério da Saúde) em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água da Sede municipal	2023-2027			Contratar empresa especializada	32	R\$ 45.156,07	
	Implantar rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria da Consolidação nº5 do Ministério da Saúde) em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água dos aglomerados urbanos dos demais distritos, ainda carentes dessa atividade	2028-2031			Contratar empresa especializada	33	R\$ 45.156,07	
	Intensificar a fiscalização da qualidade da água distribuída em situação de emergência através de veículos transportadores (carro-pipa), realizando análises de acordo com o Plano de Amostragem	2023-2027			Valor referente a 12 meses durante 5 anos de monitoramento	34	R\$ 30.813,30	
	Assegurar a distribuição de hipoclorito de sódio para aplicar na água de soluções individuais de abastecimento	2028-2031			Contratar empresa especializada	35	R\$ 185.059,56	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Realizar campanhas rotineiras de sensibilização sobre temas importantes como: a desinfecção da água no domicílio, limpeza e desinfecção de reservatórios dos domicílios e estabelecimentos coletivos cuidados com a higiene individual e coletiva e preparo de alimentos a importância da preservação de nascentes e mananciais para manutenção da qualidade da água	2028-2031			Custos referente a 4 campanhas	36	R\$ 24.302,65	
<b>Projeto 6: Controle de Perdas</b>								
	Realizar a capacitação e treinamento de funcionários que operam os sistemas de abastecimento de água e realizam medições domiciliares no município	2023-2027	Todo território municipal	Funasa, Cerb, FESBA, FUNCEP, FERHBA	Custo referente a 5 capacitações durante 5 anos	37	R\$ 60.000,00	R\$ 3.263.143,68
	Manter em pleno funcionamento os macromedidores instalados e realizar as ampliações necessárias	2028-2031			Contratação de consultoria especializada	38	R\$ 23.145,27	
	Implantar setores de medição e controle visando o controle de perdas	2028-2031			Contratação de consultoria especializada	39	R\$ 1.205.032,48	
	Modernizar e ampliar o sistema de macromedição nos sistemas de produção e reservatórios setoriais	2028-2031			Contratação de consultoria especializada	40	R\$ 602.516,24	
	Realizar implantação, fiscalização, reparo, ajuste (desinclinação) e troca de hidrômetros, adequados à faixa de consumo	2028-2031			Contratação de consultoria especializada	41	R\$ 1.115.981,06	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Elaborar plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas com objetivo de reduzir perdas físicas, instalando peças e equipamentos necessários	2028-2031			Contratação de consultoria especializada	42	R\$ 40.895,24	
	Qualificação de mão de obra incumbida das instalações de micromedidores e medições	2028-2031			Custo referente a 4apacitações durante 4 anos	43	R\$ 48.000,00	
	Criar canais de comunicação para a população ao identificar possíveis vazamentos entre em contato com o prestador, para que seja realizada a manutenção o mais rápido possível	2023-2027			Alocado em outra ação conforme memorial de cálculo do PE Quadro 48	44	R\$ 0,00	
	Ampliar o serviço de macro e micromedição, substituição dos ramais sem hidrômetro por ramais novos com hidrômetro, manutenção das tubulações	2023-2027			Alocado em outra ação conforme cálculo do PE <b>Erro! Fonte de referência não encontrada.</b> Quadro 48	45	R\$ 0,00	
	Elaborar cadastro oficial georreferenciado dos sistemas de abastecimento de água e das respectivas áreas atendidas	2032-2039			Contratar empresa especializada	46	R\$ 3.440,00	
	Realizar inspeções periódicas da rede de abastecimento, de modo a promover o controle de ligações clandestinas e inativas	2028-2031			Contratar empresa especializada	47	R\$ 164.133,39	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Elaborar campanha para negociação de dívidas com usuários inadimplentes, com divulgação nas mídias locais	2032-2039			Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura.	48	R\$ 0,00	
	Desenvolver sistema de monitoramento do consumo de água a ser utilizado por imóveis públicos (escolas, câmara, hospitais etc.), buscando atuar, efetivamente, na racionalização e no combate ao desperdício da água.	2028-2031	Prédios Públicos		Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura.	49	R\$ 0,00	
<b>Projeto 7: Soluções Alternativas para Zona Rural</b>								
	Elaborar projetos para a melhoria de soluções coletivas ou individuais de abastecimento de água para a população da zona rural do município	2020-2022	Arrecifes, Simpatia, Sisal, Pé do Morro, Caetano, Vila Santana, Lagoa dos Negros, Boa Vista, Quebra Viola, Bom Jardim (Angico), Sossego, Colosso, Cajazeiras, Assentamento Santo Antônio, Assentamento Nova Vida,	Fonte próprias, MDR, CAR, Cerb	Contratação de consultoria especializada	50	R\$ 56.000,00	R\$ 2.973.574,30
	Implantar os projetos de melhoria das soluções coletivas para o abastecimento de água potável	2032-2039			Contratação de consultoria especializada	51	R\$ 1.120.000,00	
	Elaborar projetos para a implantação de soluções coletivas ou individuais de abastecimento de água para a população da zona rural do município	2028-2031			Contratação de consultoria especializada	52	R\$ 56.000,00	
	Implantar projetos para a implantação de soluções coletivas ou individuais de abastecimento de água para a população da zona rural do município	2028-2031			Contratação de consultoria especializada	53	R\$ 501.308,96	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Prestar suporte periódico para a operação e manutenção das soluções coletivas e individuais de abastecimento de água existentes e das novas construídas para a população rural do município	2028-2031	Assentamento Beira Rio, Cajueiro I e II, Assentamento Piabas, Chamego, Alecrim, km10 2, Lagoinha, Santa Rosa, Lagoa do Buraco, Samborá, Riacho do Meio, Funchal, Posto JK, Corte, Pedrinhas, Curral do Meio		Contratação de consultoria especializada	54	R\$ 108.245,57	
	Ampliar a construção de cisternas com captação de água de chuva para os domicílios dispersos	2020-2022		Contratação de consultoria especializada	55	R\$ 1.083.414,46		
	Elaborar plano de acompanhamento e suporte periódico para a operação e manutenção das soluções coletivas de abastecimento das águas existentes e das novas construídas para a população rural do município	2028-2031		Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura.	56	R\$ 0,00		
	Capacitar e sensibilizar os usuários a utilização e manuseio dos poços e das cisternas, instruindo quanto ao consumo direto da água captada com disponibilização de suporte técnico e material informativo	2032-2039		Custo referente a 8 capacitações durante 8 anos	57	R\$ 48.605,30		
<b>TOTAL DE INVESTIMENTO EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL</b>								<b>R\$ 21.670.658,95</b>



### **19.3 Serviços de Esgotamento Sanitário**

Para a universalização dos serviços públicos de esgotamento sanitário no município, serão implementadas ações estruturais – de implantação do sistema de esgotamento sanitário nos distritos e implantação de soluções individuais e coletivas – e estruturantes – de proteção dos mananciais e educação ambiental. Dessa maneira, acredita-se estar viabilizando a implantação de um saneamento básico integrado ecologicamente e voltado para a promoção da saúde de maneira mais ampla. O Quadro 83 apresenta os custos totais das ações, juntamente com as metas de execução de cada uma delas.

Vale ressaltar que todos os investimentos estimados no PMSB devem, tanto quanto possível, ser incorporados aos Planos Plurianuais Municipais (PPA) para que se atinja o futuro almejado de universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e se cumpra a função do PMSB como instrumento norteador da gestão municipal.



**Quadro 83 – Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Esgotamento Sanitário.**

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
Esgotamento Sanitário para Todos	<b>Projeto 1: Ampliação do acesso Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário nas Sedes Urbanas</b>							
	Elaborar projeto de implantação de uma ETE para a Sede municipal de Lajedinho	2021-2028	A sedes urbana, e aglomerados urbanos de Simpatia e Arrecifes	OGU/FGTS (MDR), Tesouro Estadual (CONDER), Fonte próprias, Funasa, FUNCEP, FERHBA, FGTS, Emenda Parlamentar	Custo relativo à elaboração do projeto	1	R\$ 27.208,17	R\$ 9.083.627,43
	Executar projeto de implantação de uma ETE para a Sede municipal de Lajedinho	2021-2028			Custo relativo à execução	2	R\$ 272.081,70	
	Elaborar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para a Sede municipal de Lajedinho	2021-2028			Custo relativo à elaboração do projeto	3	R\$ 154.318,73	
	Executar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para a Sede municipal de Lajedinho	2021-2028			Custo relativo à execução	4	R\$ 1.543.187,25	
	Elaborar projeto de implantação de uma ETE para Arrecife	2024-2032			Custo relativo à elaboração do projeto	5	R\$ 29.373,83	
	Executar projeto de implantação de uma ETE para Arrecife	2024-2032			Custo relativo à execução	6	R\$ 293.738,30	
	Elaborar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Arrecife	2029-2040			Custo relativo à elaboração do projeto	7	R\$ 83.327,66	
	Executar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Arrecife	2029-2040			Custo relativo à execução	8	R\$ 833.276,56	
	Elaborar projeto de implantação de uma ETE para Simpatia	2024-2032			Custo relativo à elaboração do projeto	9	R\$ 29.373,83	
Executar projeto de implantação de uma ETE para Simpatia	2024-2032	Custo relativo à execução			10	R\$ 293.738,30		





Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Elaborar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Simpatia	2021-2028			Custo relativo à elaboração do projeto	11	R\$ 83.327,66	
	Executar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Simpatia	2021-2028			Custo relativo à execução	12	R\$ 833.276,56	
	Elaborar projeto para recuperação estrutura de tratamento da ETE do Loteamento Maria José	2029-2040			Custo relativo à elaboração do projeto	13	R\$ 260.126,85	
	Executar projeto para recuperação estrutura de tratamento da ETE do Loteamento Maria José	2029-2040			Custo relativo à execução	14	R\$ 2.601.268,48	
	Elaborar projeto de implantação de sistema de reuso de efluente tratado das estações de tratamento de esgoto da Sede de Lajedinho, Arrecife e Simpatia a exemplo do reuso em atividades de irrigação, paisagismos, dentre outros	2021-2028			Custo relativo à elaboração do projeto	15	R\$ 24.981,42	
	Executar projeto de sistema de reuso do efluente tratado das estações de tratamento de esgoto da Sede de Lajedinho, Arrecife e Simpatia a exemplo do reuso em atividades de irrigação, paisagismos, dentre outros	2021-2028			Custo relativo à execução	16	R\$ 499.628,33	
	Realizar o armazenamento, o tratamento e a disposição final adequada do lodo proveniente da nova ETE da Sede Municipal, da ETE de Maria José, Arrecife e Simpatia, com prioridade para técnicas que possibilitem a reutilização agrícola desse material em serviços de paisagismos, recuperação de áreas degradadas, cultivos agrícolas e outros usos, respeitando os padrões e critérios da legislação ambiental sobre biossólidos	2024-2032			Custo relativo à execução	17	R\$ 24.166,80	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Elabora plano de manutenção preventiva e corretiva do sistema (rede coletora, interceptores, elevatórias, ETE, reuso agrícola)	2024-2032			Custo relativo à elaboração do projeto	18	R\$ 260.126,85	
	Realizar operações de caça esgoto de maneira periódica para eliminar as ligações clandestinas existentes e impedir o surgimento de novas	2021-2028			Ação estimada com base no custo de elaboração de projeto executivo de rede.	19	R\$ 154.318,73	
	Realizar construção de laboratório para análise de efluentes da nova ETE da Sede municipal, Arrecife e Simpatia	2024-2032			Custo relativo à execução	20	R\$ 71.614,75	
	Monitorar a qualidade do efluente de saída das Estação de Tratamento de Esgoto de Maria José, da nova ETE da Sede Municipal, Arrecife e Simpatia	2023-2027			Custo relativo à execução ao longo de 20 anos	21	R\$ 711.166,70	
	Elaborar cartilha de orientação técnica para o uso de soluções alternativas individuais e/ou coletivas para áreas da Sede Municipal (áreas de expansão urbana)	2020-2023			Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura	22	R\$ 0,00	
<b>Projeto 2: Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário</b>								
	Elaborar projeto para a implantação de melhorias sanitárias nas residências, incluindo a implantação de banheiro completo (bacia sanitária, lavatório, chuveiro), com soluções individualizadas de esgotamento sanitário que seguem a linha do ecossaneamento	2028-2031	Área Rural/ Todas as comunidades rurais dispersas e periurbanas	OGU/FGTS (MDR), Tesouro Estadual (CONDER), Fonte próprias, Funasa,	Custo relativo à elaboração do projeto	23	R\$ 76.195,03	R\$ 9.295.033,51



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Executar projeto para a implantação de melhorias sanitárias nas residências, incluindo a implantação de banheiro completo (bacia sanitária, lavatório, chuveiro), com soluções individualizadas de esgotamento sanitário que seguem a linha do ecossaneamento	2023-2027		FUNCEP, FERHBA, FGTS, Emenda Parlamentar	Custo relativo à execução	24	R\$ 7.619.502,73	
	Elaborar projeto de construção de soluções individuais de esgotamento sanitário, que seguem a linha do ecossaneamento	2028-2031			Custo relativo à elaboração do projeto	25	R\$ 110.275,55	
	Executar projeto de construção de soluções individuais de esgotamento sanitário, que seguem a linha do ecossaneamento, incluindo cronograma de monitoramento e manutenção	2028-2031			Custo relativo à execução	26	R\$ 1.102.755,51	
	Capacitar membros de associações, moradores ou outros interessados na implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário que seguem a linha do ecossaneamento e técnicas de acompanhamento e manutenção das soluções implantadas ao longo dos anos	2029-2040			Serão realizadas 10 capacitação, ao longo do horizonte de planejamento.	27	R\$ 80.000,00	
	Elaborar plano de monitoramento e manutenção das soluções individuais previstas, com período a ser estabelecido na etapa de projeto	2029-2040			Custo relativo à elaboração do projeto	28	R\$ 110.275,55	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Elaborar projeto de solução alternativa coletiva de esgotamento sanitário (Coleta, transporte, tratamento e reuso) que segue a linha do ecossaneamento para aglomerados rurais onde há limitação de espaço para soluções individuais, incluindo a etapa de destinação para o reuso agrícola ou outros usos após o tratamento	2029-2040			Custo relativo à elaboração do projeto	29	R\$ 196.029,14	
<b>TOTAL DE INVESTIMENTOS EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>								<b>R\$ 18.378.660,94</b>

Fonte: PISA, 2021.



#### **19.4 Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos**

Para a universalização dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos no município, serão implementadas ações estruturais – de ampliação da coleta porta-a-porta, implantação do aterro sanitário, implantação das infraestruturas para reaproveitamento, reciclagem e tratamento dos resíduos – e estruturantes – de promoção da não geração e minimização da geração de resíduos, educação ambiental, fortalecimento do consócio público e criação de cooperativa de recicláveis. Dessa maneira, acredita-se estar viabilizando a implantação de um saneamento básico integrado e voltado para a promoção da saúde. O Quadro 84 apresenta os custos totais das ações, juntamente com as metas de execução de cada uma delas.

Vale ressaltar que todos os investimentos estimados no PMSB devem, tanto quanto possível, ser incorporados aos Planos Plurianuais Municipais (PPA) para que se atinja o futuro almejado de universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e se cumpra a função do PMSB como instrumento norteador da gestão municipal.



**Quadro 84 – Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
<b>Programa 1: Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos</b>	<b>Projeto 1: Coleta de Resíduos Sólidos para Todos</b>							
	Ampliar o serviço nas áreas urbanas e da zona rural com viabilidade técnica de atendimento através de coleta direta.	2023-2040	Todo Território Municipal	Funasa, MDR, BNDS e Sedur	Custo relativo à ampliação do serviço de coleta, levando em consideração o atendimento da população total	1	R\$ 379.119,73	R\$ 1.992.621,74
	Definir pontos de entrega voluntária (PEV) para coleta indireta na zona rural, que possibilitem organizar os resíduos para a coleta seletiva, não muito distantes da população e em locais de fácil acesso	2023-2040			Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura.	2	R\$ 0,00	
	Estabelecer a frequência de coleta compatível com a demanda pelo serviço em cada localidade/região da zona rural	2023-2040				3	R\$ 0,00	
	Elaborar projeto de coleta e tratamento dos resíduos da feira municipal com foco na ecologia industrial e prevenção da poluição	2023-2040			Implantação de uma central de Triagem	4	R\$ 335.845,37	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Realizar melhorias na qualidade e ampliação dos serviços de varrição, capina e limpeza pública em parceria com os responsáveis pelos sistemas de drenagem pluvial (macro e microdrenagem, natural e artificial)	2023-2040			Custo relativo à ampliação do serviço de varrição, levando em consideração o atendimento da Sede municipal e demais zonas pavimentadas, durante 20 anos	5	R\$ 1.240.856,64	
	Capacitação contínua dos funcionários da Prefeitura que estarão envolvidos diretamente com a implementação das ações de manejo de resíduos sólidos contidas no PMSB	2021-2040			Custe referente a duas capacitações por ano, durante oito anos	6	R\$ 36.800,00	
	Estabelecer procedimentos de fiscalização do recolhimento de resíduos especiais e perigosos	2021-2040			Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura.	7	R\$ 0,00	
	Estabelecer mecanismos que garantam a exigência de Plano de Gerenciamento dos resíduos sólidos dos empreendimentos que se estabeleçam no município	2021-2040				8	R\$ 0,00	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	<b>Projeto 2: Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos</b>							
	Elaborar projeto executivo da coleta seletiva com as atividades de: setorização da cidade para a coleta planejamento da logística de transporte e instalação de uma rede de pontos de acumulação temporária e unidades de triagem	2023-2040	Área Urbana e Rural/Todas as comunidades rurais e periurbanas	Funasa, MDR, BNDS e Sedur	Custo relativo à elaboração de projeto para coleta seletiva no município	9	R\$ 18.259,86	R\$ 2.664.248,11
	Executar o projeto de coleta seletiva de acordo com o projeto executivo elaborado	2023-2026			Custo relativo implantação do projeto de coleta seletiva no município	10	R\$ 365.197,19	
	Implantar ponto de entrega voluntária (PEV) para resíduos da construção civil de pequenos geradores e para recebimento de resíduos volumosos	2023-2040			Custo Relativo à implantação de PEV Central de RCC e Volumosos	11	R\$ 289.172,11	
	Implantar locais de entrega voluntária (LEV) para recebimento de resíduos reaproveitáveis	2023-2026			Custo Relativo à implantação de 20 (LEV/ Ecopontos) no município	12	R\$ 100.000,00	
	Incentivar a prática de aproveitamento domiciliar de resíduos orgânicos, incentivando o uso de composteiras domésticas em todos os aglomerados urbanos	2023-2040			Custe referente a 2 capacitações por ano, durante 8 anos	13	R\$ 1.040.000,00	





Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Apoiar a criação de novas associações ou cooperativas de catadores no município para trabalhar na coleta, triagem e encaminhamento para centros de reaproveitamento	2023-2028			Custo referente ao apoio de duas cooperativas/a ssociações durante um ano	14	R\$ 276.131,25	
	Apoiar as cooperativas de materiais reaproveitáveis na aquisição de equipamentos, maquinários e veículos para realizar as atividades de coleta seletiva e transporte.	2023-2028			Custo referente a compra de equipamentos para duas cooperativas/a ssociações durante um ano	15	R\$ 276.131,25	
	Implantar serviço de coleta de seletiva em localidades da zona rural com o apoio de cooperativa de catadores de materiais reaproveitáveis, de acordo com a demanda	2023-2032			Custo referente a implantação da coleta seletiva em quatro comunidades rurais	16	R\$ 90.000,00	
	Assegurar a realização do serviço de coleta seletiva por meio de contratos de prestação de serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos entre o Poder Público Municipal e cooperativas ou associações de catadores	2023-2032			Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura.	17	R\$ 0,00	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Elaborar projeto de Mobilização Social e Educação Ambiental a fim de viabilizar a sua implantação da coleta seletiva com a aproximação dos diferentes atores (poder público, cooperativas e usuários) envolvidos.	2023-2028			Contratação de Empresa especializada	18	R\$ 10.467,82	
	Executar o projeto de Mobilização Social e Educação Ambiental para Coleta Seletiva.	2023-2028			Contratação de Empresa especializada	19	R\$ 198.888,62	
<b>Projeto 3: Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda</b>								
	Fomentar a criação ou o desenvolvimento de pequenas empresas ou microempresas e fortalecimento institucional das cooperativas	2033-2036			Custo referente a criação de duas pequenas empresas durante dois anos	20	R\$ 276.131,25	
	Implantar programas de incentivos fiscais para a implantação de indústrias de pequeno e médio porte que colaborem para o circuito da cadeia produtiva relacionada aos pós usos dos materiais reaproveitáveis, fortalecendo a implementação da coleta seletiva	2033-2040	Todo Território Municipal	Fonte Própria e FUNASA	Ação realizada por funcionário da Prefeitura	21	R\$ 0,00	R\$ 276.131,25
	Apoio e incentivo da administração pública às organizações de catadores e aos catadores em processo de organização, e formulação de acordos setoriais que os incluam	2033-2040				22	R\$ 0,00	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Incentivo da administração pública à indústria do reaproveitamento, da reciclagem e compostagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias primas e insumos derivados de materiais orgânicos, reutilizáveis e reciclados	2033-2040				23	R\$ 0,00	
	Estimular a preferência por materiais recicláveis no mercado	2021-2040				24	R\$ 0,00	
	Estabelecer plano para priorização nas aquisições e contratações municipais para produtos reutilizáveis e recicláveis	2022-2040				25	R\$ 0,00	
	Implantar programas de incentivos fiscais para entrega voluntária de coleta seletiva (que pode ser formulado em parcerias com empresas prestadoras de serviços, como por exemplo a Coelba que oferece desconto na conta de energia elétrica).	2022-2040				25	R\$ 0,00	
	Apoiar a formação de uma rede regional para criação de um banco de cadastro de materiais reaproveitáveis para ampliar a capacidade de desenvolvimento da atividade e interação entre os diferentes entes da cadeia produtiva, baseado no conceito da ecologia industrial.	2022-2040				27	R\$ 0,00	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	<b>Projeto 4: Destinação dos Resíduos Sólidos e Disposição Final dos Rejeitos</b>							
	Elaborar projeto de implantação de uma célula de aterramento em horizonte de curto prazo	2021-2028	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e tradicionais	Funasa, Sedur e MDR	Custo referente a elaboração do Projeto Executivo	28	R\$ 85.745,93	R\$ 2.405.515,20
	Elaborar e executar projeto para a recuperação das áreas degradadas pelo lançamento de resíduos sólidos	2021-2028			Custo referente a execução do projeto	29	R\$ 324.674,91	
	Captar recursos para a execução do projeto de aterro sanitário elaborada pelo município em 2012	2021-2028			Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura.	30	R\$ 0,00	
	Implantar projeto de aterro sanitário com as revisões necessárias	2021-2028			Custo referente a elaboração do Projeto Executivo e sua excursão	31	R\$ 857.464,89	
	Elaborar projeto de usina de compostagem	2021-2028			Os custos para o projeto e	32	R\$ 85.745,93	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Implantar usina de compostagem	2021-2028			implantação da usina de compostagem estão inclusos nos custos para implantação do aterro sanitário que trata a ação 28 e para a execução do projeto de aterro sanitário elaborado pelo município em 2012, descrito pelas ações 30 e 31	33	R\$ 857.464,89	
	Elaborar projeto de aterro de inertes e RCC	2021-2028			Custo referente a elaboração do Projeto Executivo	34	R\$ 12.881,00	
	Implantar aterro de inertes e RCC	2021-2028			Custo referente a excursão do projeto	35	R\$ 181.537,66	
	Definir as áreas do município que servirão como apoio para o gerenciamento dos resíduos sólidos.	2021-2022			Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura com	36	R\$ 0,00	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Definir as áreas do município que servirão como apoio para a destinação das usinas de compostagem	2021-2040			apoio da diretoria responsável pela gestão dos serviços de saneamento básico no município, descrita na Ação de número 2 Programa de Execução - Gestão Do Saneamento Básico	37	R\$ 0,00	
<b>Projeto 5: Estruturação da Rede de Logística Reversa</b>								
	Realizar o cadastro atualizado dos estabelecimentos privados que comercializam os produtos que fazem parte da logística reversa	2021-2040	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e periurbanas	Fonte Própria e Empresas privadas	Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura com apoio das empresas privadas que fazem parte do sistema de logística reversa	38	R\$ 0,00	R\$ 0,00
	Articular com empresa especializada no reaproveitamento e reciclagem de resíduos de informática, para coleta e destinação ambientalmente correta	2021-2040				39	R\$ 0,00	
	Articular com distribuidores e comerciantes (rede varejista e lojas de telefonia móvel locais), o recebimento de pilhas e baterias, e o posterior envio a rede de postos de coleta da <i>Green Eletron</i>	2021-2040				40	R\$ 0,00	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Articular com distribuidores e comerciantes locais de lâmpadas e equipamentos de iluminação, a adesão ao acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa, com a operacionalização do recebimento, estocagem e envio do produto dentro da cadeia produtiva	2021-2040				41	R\$ 0,00	
	Articular com a Reciclanip, uma parceria para a manutenção de PEV, e coleta e destinação de pneus inservíveis	2021-2040				42	R\$ 0,00	
	Articular com os estabelecimentos dos comerciantes varejistas locais a orientação aos seus clientes, na devolução das embalagens vazias de óleo lubrificante, bem como os óleos usados, para serem coletados por empresa especializadas	2021-2040				43	R\$ 0,00	
	Implementar plano de fiscalização das embalagens de agrotóxico, verificando se os estabelecimentos comerciais estão cumprindo o seu papel de indicar ao agricultor, na nota fiscal de venda, o local onde as embalagens vazias devem ser devolvidas	2021-2040				44	R\$ 0,00	
	Incentivar e apoiar as cooperativas de limpeza urbana ou organizações sociais locais, o recolhimento de óleos comestíveis para a produção de sabão	2021-2040				45	R\$ 0,00	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Incentivar e apoiar os estabelecimentos locais, tipo farmácias, na organização de ponto de recebimento de medicamentos vencidos.	2021-2040				46	R\$ 0,00	
<b>TOTAL DE INVESTIMENTOS EM RESÍDUOS SÓLIDOS</b>								<b>R\$ 7.338.516,30</b>

Fonte: PISA, 2021.





### **19.5 Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

Para a universalização dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, serão implementadas ações estruturais – de ampliação de redes de microdrenagem, manutenção e operação dos sistemas existentes e realização do cadastramento da infraestrutura de drenagem existente no município – e estruturantes – de proteção dos ecossistemas que colaboram com os serviços de drenagem, fortalecimento da Defesa Civil, medidas preventivas de uso e ocupação do solo e educação ambiental. Dessa maneira, acredita-se estar viabilizando a implantação de um saneamento básico integrado e voltado para a promoção da saúde. O Quadro 85 apresenta os custos totais das ações, juntamente com as metas de execução de cada uma delas.

Vale ressaltar que todos os investimentos estimados no PMSB devem, tanto quanto possível, ser incorporados aos Planos Plurianuais Municipais (PPA) para que se atinja o futuro almejado de universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e se cumpra a função do PMSB como instrumento norteador da gestão municipal.



**Quadro 85 – Custo estimado e metas de execução das ações e projetos da componente de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
Valorização dos Serviços Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	<b>Projeto 1: Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais</b>							
	Estabelecer procedimento de cadastro e georreferenciamento do sistema de drenagem	2028-2031	Área Urbana e Rural/Todas as comunidades que venham ter dispositivos de drenagem	OGU/FGTS (MDR), Tesouro Estadual (CONDER), Fonte próprias	Custo relativo ao projeto e execução do cadastro georreferenciado	1	R\$ 11.294,62	R\$ 5.118.450,02
	Elaborar plano de manutenção e rotinas de limpeza dos dispositivos de drenagem	2023-2027			Custo relativo a rotinas de limpeza e manutenção dos dispositivos do município, incluindo distritos	2	R\$ 545.081,28	
	Elaborar projeto de ampliação dos dispositivos de microdrenagem urbana integrada ecologicamente	2020-2023			Custo relativo à elaboração do projeto	3	R\$ 162.931,22	
	Executar projeto de ampliação dos dispositivos de microdrenagem urbana integrada ecologicamente,	2020-2023			Custo relativo à execução	4	R\$ 1.629.312,18	
	Elaborar projeto de implantação de macrodrenagem urbana integrada ecologicamente	2023-2027			Custo relativo à elaboração do projeto	5	R\$ 162.931,22	
	Executar projeto de implantação de macrodrenagem urbana integrada ecologicamente	2023-2027			Custo relativo à execução	6	R\$ 1.629.312,18	
	Elaborar projeto de melhoria de macrodrenagem de vias de acesso as para comunidades da zona rural	2023-2027			Custo relativo à elaboração do projeto	7	R\$ 162.931,22	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Executar projeto de melhoria de macrodrenagem de vias de acesso as para comunidades da zona rural	2023-2027			Custo relativo à execução	8	R\$ 814.656,09	
	Executar a proposta de zoneamento do PDDU como elemento de ações estruturantes para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana	2023-2027			Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura.	9	R\$ 0,00	
	Elaborar plano de fiscalização da disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e da construção civil em canais de drenagem	2023-2027				10	R\$ 0,00	
<b>Projeto 2: Drenagem Urbana Sustentável</b>								
	Realizar inventário sobre os rios e áreas que prestam serviços ecossistêmicos e atuam como parte do sistema de manejo de águas pluviais	2028-2031	Área Rural/ Todas as comunidades rurais e tradicionais	OGU/FGTS (MDR), Tesouro Estadual (CONDER), Fonte próprias	Ação realizado em paralelo com a Ação 01. Custo referente a elaboração do inventário	11	R\$ 22.589,24	R\$ 689.727,26
	Realizar isolamento de áreas de matas ciliares degradadas para recuperação e recomposição da vegetação	2023-2027			Custo relativo ao cercamento das áreas	12	R\$ 11.844,36	
	Realizar campanhas de educação ambiental quanto a preservação da mata ciliar	2028-2031			Custo referente a realização de cinco campanhas durante o horizonte de implantação do plano	13	R\$ 38.500,00	



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Estabelecer procedimentos, normas, regulamentos e métodos de fiscalização do uso e a ocupação do solo	2028-2031			Ação realizada por técnico efetivo da prefeitura.	14	R\$ 0,00	
	Incentivar a implantação de dispositivos de captação de águas da chuva para detenção ou usos diversos nas unidades prediais do município	2028-2031				15	R\$ 0,00	
	Implantar a captação de águas da chuva para detenção e usos diversos nos prédios públicos	2028-2031				16	R\$ 128.000,00	
	Promover incentivo técnico e financeiro de iniciativas sustentáveis	2028-2031				17	R\$ 0,00	
	Estabelecer critérios e obrigações para uso e ocupação do solo, a exemplo do IPTU Verde	2023-2027				18	R\$ 0,00	
	Promover o uso de pavimentos permeáveis nas obras de calçamento	2028-2031				19	R\$ 488.793,66	
	<b>Projeto 3: Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas</b>							
	Realizar levantamento sobre a situação das ligações de esgoto e drenagem pluvial, identificando lançamentos de redes coletoras de esgoto nas galerias pluviais	2028-2031	Área Urbana e Rural/ Todas as comunidades rurais e tradicionais	Fonte próprias	Ação realizado em paralelo com a Ação 01 e 11. Custo referente a elaboração de diagnóstico detalhado das ligações e pontos de lançamentos	20	R\$ 9.397,56	R\$ 287.832,64



Programa	Ações/projetos	Previsão de Atendimento	Áreas/ Comunidade	Fontes de Financiamento	Detalhamento dos custos	Ação	Custo estimado das ações	Custo estimado dos projetos
	Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do levantamento	2028-2031			Custo referente a regularização das ligações em toda a Sede municipal	21	R\$ 93.975,60	
	Realizar o desligamento de pontos de lançamentos mistos	2028-2031			Custo referente ao desligamento de 178 pontos de lançamentos	22	R\$ 77.565,28	
	Capacitar equipe técnica para ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais integrado aos demais serviços de saneamento	2028-2031			Custo referente a realização de cinco capacitações	23	R\$ 55.000,00	
	Elaborar projeto continuado de Educação Ambiental integrando as componentes de saneamento	2028-2031			Custo Referente a elaboração e execução de Projeto de Educação Ambiental	24	R\$ 51.894,20	
<b>TOTAL DE INVESTIMENTOS EM MANEJO E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS</b>								<b>R\$ 6.096.009,92</b>

Fonte: PISA, 2021.

## 20 FONTES DE INVESTIMENTOS EM SANEAMENTO BÁSICO

Para atender ao que preconizam as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445/2007, o Governo Federal, por meio do Ministério das Cidades, elaborou o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). Esse instrumento deve orientar as ações em saneamento básico nos âmbitos federal, estadual e municipal. Portanto, faz-se necessário conhecer a programação dos investimentos para os próximos 20 anos no país, a qual poderá nortear a execução das ações estruturais e estruturantes propostas para o município no PMSB.

No estudo feito para elaboração do PLANSAB, demonstrou-se que os recursos deverão ter origem em diferentes segmentos, além de se reportarem às ações estruturais e estruturantes, de forma compatível com o Cenário Busca da Universalização. Assim

serão necessários R\$ 597,9 bilhões em medidas estruturais e estruturantes de 2019 até 2033. No que se refere à origem dos investimentos, estima-se que 40% dos recursos que R\$ 235,3 33 bilhões (40%) sejam provenientes dos agentes federais e R\$ 362,6 bilhões (60%) sejam 34 aportados por outros agentes (agências internacionais, prestadores de serviços, orçamentos 35 estaduais e municipais, e setor privado), na forma de investimentos diretos ou de 36 contrapartidas aos Programas federais (PLANSAB, VERSÃO REVISADA, 2019, p. 162).

Ainda segundo o PLANSAB (2019), a estimativa para os investimentos em ações compostas por medidas estruturais é de R\$ 332,4 bilhões, representando 55,6% do total necessário. Para as medidas estruturantes relacionadas aos quatro componentes do saneamento básico, os valores previstos para investimento são de R\$ 265,5 bilhões, de 2019 até 2033, correspondente a 44,4% dos investimentos totais necessários em saneamento básico.

Portanto, os programas, projetos e ações, que deverão prever ações estruturais e estruturantes, são fundamentais para o município de Lajedinho candidatar-se aos editais de financiamento do Governo Federal.

A captação de recursos é uma fase fundamental para a implementação das ações previstas no PMSB. Esses recursos têm diferentes origens, e podem ser oriundos de recursos não onerosos e de recursos onerosos, trazidos para o município a partir da interação com diferentes instituições. As principais fontes de investimentos utilizadas no Brasil são as fontes próprias dos municípios, as fontes do Governo Federal, fontes do Governo Estadual e recursos oriundos de outras instituições que não fazem parte da estrutura do Estado, a exemplo de bancos e programas internacionais.



- ✓ **(a) Recursos oriundos de fonte próprias**, os recursos são capitados da cobrança dos serviços de saneamento, pode ocorrer por meio de taxa - valor fixo cobrado mensalmente - mais adequada para serviços que não são possíveis de serem medidos individualmente, como os serviços de drenagem urbana e manjô de água de chuva, e por meio de tarifa - valor cobrado de acordo com a utilização do serviço pelo usuário - onde o serviço é medido por instrumentos de medição ou por percentuais de uso, como os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
- ✓ **(b) Fonte de Recursos do Governo Federal**, são recurso não onerosos, oriundo do **Orçamento Geral da União**, são aplicados aos municípios por meio de programas geridos pelos ministérios, com a Caixa Econômica Federal operacionalizando os recursos. Existem recursos onerosos, oriundos do **Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS**, e do **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)**, esses recursos são aplicados aos municípios e estados por meios de financiamento divididos em diferentes categorias, dentre elas podemos destacar a categoria desenvolvimento social e Urbano, categoria em que a linha de créditos para o saneamento e recursos hídricos. E por fim os recursos oriundos de **Emendas Parlamentares**, que são aplicados aos municípios e estados por meios de solicitações de alterações no orçamento anual previsto, realizadas diretamente por deputados e senadores, podendo acrescentar despesas para o projeto previsto, propor novos projetos com uso de recursos já previstos ou sugerir o cancelamento, suprimindo uma despesa prevista.
- ✓ **(c) Fontes de Recurso do Governo do Estado da Bahia**, recurso oriundo do **Tesouro Estadual**, que são implementados por meio de programas realizados pelas secretarias estaduais e seus fundos.
- ✓ **(d) Recursos oriundos de outras fontes** de investimento podem ser uma alternativa viável para os municípios, dentre elas podemos destacar o financiamento para ações do saneamento através de recursos internacionais.

No Quadro 86 são mostradas as fontes de investimento em saneamento básico para o município de um resumo das fontes de investimento e a origem se seus recursos.

**Quadro 86 – Fonte de investimento em Saneamento Básico**

FONTE DE INVESTIMENTO	ORIGEM DOS RECURSOS	DESCRIÇÃO
Fonte Própria	Taxa	Valor fixo cobrado mensalmente, mais adequada para serviços que não são possíveis de serem medidos individualmente
	Tarifa	Valor cobrado de acordo com a utilização do serviço pelo usuário
Fontes do Governo Federal	Orçamento Geral da União	São recursos não onerosos oriundo do Ministério da Integração Nacional e do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2), por meio do Ministério das Cidades
	Ministério do Desenvolvimento Regional	Responsável por planejar, regular e normatizar a aplicação dos recursos aos Municípios, Estados, Distrito Federal e Consórcios Públicos
	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço	Os recursos são oriundos do FGTS e com o apoio da Caixa Econômica Federal são aplicados em ações do Programa Saneamento para Todo
	Banco Nacional de Desenvolvimento Regional	Destina recurso para linhas de financiamento divididas em categorias, dentre elas, Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos
	Ministério da Justiça	Os recursos são oriundos de projetos selecionados por meio de edital, ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção e defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivos
	Alocados no Orçamento Geral da União para a FUNASA	Os recursos são oriundos da FUNASA e aplicados nos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário
	Emenda Parlamentar	Os recursos são oriundos de solicitações de alterações no orçamento anual previsto, podendo acrescentar despesas para o projeto previsto, propor novos projetos com uso de recursos já previstos
	Fonte do Governo do Estado da Bahia	Tesouro Estadual
Fundo Estadual da Saúde		Os recursos são aplicados ações de saneamento básico, executadas pela CERB, com a finalidade de promover a qualidade à saúde
Fundo Estadual de Combate à Pobreza		Os recursos são aplicados em diversas ações, dentre elas, habitação de interesse social e Programa Água para Todos. Além disso, os recursos do FUNCEP são utilizados para a implantação e/ou ampliação do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário
Fundo Municipal de Recurso Hídricos da Bahia		Os recursos são oriundos, principalmente da cobrança pelo uso dos recursos hídricos e são destinados, principalmente a estudos, programas, projetos, pesquisas e obras na área de recursos hídricos; desenvolvimento de tecnologias para o uso racional das águas; operação, recuperação e manutenção de barragens
Outras Fontes	Bancos Internacionais	Formado pelo Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Associação Internacional de Desenvolvimento (AID), fornece recursos com condições de financiamento com taxa de juros mais favoráveis que o mercado nacional
	Programa de Desenvolvimento do Setor Água (INTERÁGUAS)	Os recursos do Programa são financiados pelo Banco Mundial e são aplicados nas componentes em suas componentes: Gestão de Recursos Hídricos; Água, Irrigação e Defesa Civil; Abastecimento de Água e Saneamento; Coordenação Intersetorial e Planejamento Integrado; Gerenciamento, Monitoramento e Avaliação



## 21 PROGRAMAÇÃO DA EXECUÇÃO

Nesse item, apresentam-se as estimativas de investimentos ao longo do horizonte de planejamento, para os programas, projetos e ações propostos no PMSB do município de Lajedinho. A estimativa dos custos foi feita com base nos dados expostos no PLANSAB, em estudos de caso, em planos municipais e em diversas fontes da literatura disponíveis sobre o tema, sempre realizando adequações para a realidade do município de Lajedinho.

Os preços foram cotados para execução no ano corrente (2021), porém, como nem todas as ações acontecerão em curto prazo, esses valores necessitam de ajustes anuais, de acordo com a cotação da moeda. Como o PMSB deve ser revisado a cada 10 anos, recomenda-se que, nessa oportunidade, sejam corrigidos os valores orçados para o ano vigente.

### 21.1 Gestão dos Serviços de Saneamento Básico

A implementação dos programas para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico deve iniciar no prazo imediato, a fim de consolidar o gerenciamento dos serviços de saneamento no município, via investimentos em ações estruturantes. Os investimentos previstos deverão ser alocados ao longo do horizonte de planejamento seguindo suas metas, viabilizando, assim, a implementação dos programas. O Quadro 87 apresenta o agente responsável e as parcerias mobilizadas para executar as ações, projetos e os respectivos programas, para a Programação de Execução da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico, enquanto a Tabela 65, a Tabela 66 e a Tabela 67 mostram os valores por ação ao longo do horizonte de implantação. O cronograma físico financeiro que contempla as ações dos programas da gestão dos serviços está apresentado.

**Quadro 87 – Agente Responsável e Parcerias Mobilizadas das ações dos projetos, programas da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico**

Programa	Ações/projetos	Ação	Agentes Responsáveis	Parcerias Mobilizadas
Programa 1: Gestão Sustentável do Saneamento	<b>Projeto 1: Estruturação da Gestão Serviços de Saneamento Básico</b>			
	Formular a Política Municipal de Saneamento Básico	1	Administração Pública Local (Gabinete do Prefeito e Gerência de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais, Conselhos e Associações
	Instituir dentro da administração pública local uma diretoria, a ser responsável pela gestão dos serviços de saneamento básico	2		
	Adquirir equipamentos, aparelhos e materiais mínimos para realização das atividades administrativas e de campo da Diretoria de Saneamento	3		
	Realizar contratação de equipe técnica para a diretoria de saneamento, a ser responsável pela gestão das ações de saneamento básico	4		



Programa	Ações/projetos	Ação	Agentes Responsáveis	Parcerias Mobilizadas			
	Realizar capacitação da equipe técnica responsável pela gestão dos serviços de saneamento básico	5					
	Instituir um ente regulador para a prestação de todos os serviços de saneamento básico	6					
	Instituir grupo de trabalho para organização da gestão no âmbito da Lei Complementar nº 048/2019, que institui as microrregiões de saneamento básico da Bahia.	7					
	Instituir equipe mínima necessária responsável pela prestação de serviços por soluções alternativas de água e esgoto da zona rural, priorizando a alocação de funcionários já contratados pela municipalidade	8					
	Estruturar a Secretaria de Viação, Obras e Serviços Públicos para exigir a elaboração e implementação de planos de gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC) de pequenos geradores e resíduos dos serviços de saúde (RSS) das unidades públicas	9					
	Implementar uma central de cadastro multifinalitário para as diferentes infraestruturas urbanas e serviços públicos prestados.	10					
	Realizar estudo sobre política tarifária compatível com o caráter do serviço e a renda da população, com o objetivo de garantir a sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços	11					
	Promover a articulação com outros municípios na formação de consórcio para a gestão dos resíduos sólidos	12					
	Instituir comitê intersetorial para avaliação anual do PMSB juntamente com a equipe responsável pelo planejamento das ações de saneamento.	13					
	Organizar processos de participação no órgão colegiado da Microrregião do saneamento básico da qual o município faz parte.	14					
	<b>Projeto 2: Valorização da Legislação Urbanística</b>						
	Revisar o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU)	15			Administração Pública Local, Gerência de Saneamento Básico e Poder Legislativo	Secretarias Municipais, Conselhos e Associações	
	Estudar e compatibilizar a nova Lei de Uso e Ocupação do Solo com os instrumentos de planejamento de outras áreas	16					
	Formular política municipal sobre mudanças climáticas.	17					
Implantar o conselho de habitação municipal	18						
Criar lei que conceda descontos no IPTU àqueles moradores que implantarem soluções sustentáveis em seus domicílios.	19						
<b>Projeto 3: Aprimorar o Controle Social</b>							
Programa 2: Saneamento: Responsabilidade de Todos	Promover debate sobre qual o modelo de controle social a ser adotado no município com as diferentes instâncias	20	Administração Pública Local, Gerência de Saneamento Básico e Poder Legislativo	Secretarias Municipais, Conselhos e Associações			
	Instituir instância colegiada de controle social dos serviços de saneamento básico	21					
	Formar comissões locais, por setor de mobilização, elegendo um membro como representante do conselho, para que possa mobilizar a comunidade nas ações	22					
	Realizar conferências de Saneamento Ambiental para explanar os resultados alcançados com a implementação das ações previstas no PMSB.	23					



Programa	Ações/projetos	Ação	Agentes Responsáveis	Parcerias Mobilizadas
	<b>Projeto 4: Comunicação das Ações do PMSB</b>			
	Divulgar notícias: um dos meios da transmissão em massa é a notícia, um relato das informações ao público sobre a situação específica, onde, quanto, e o que acontecerá em determinado evento, que neste caso, refere-se às ações de saneamento básico e educação ambiental	24	Administração Pública Local (Assessoria de comunicação e Gerência de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais, Conselhos e Associações
	Anunciar serviços e atividades: a divulgação destes eventos possibilitará a população sua participação e interação com as ações planejadas	25		
	Divulgar campanhas: a publicitação das campanhas além de atingir um público diversificado, contribui para a formação de opiniões, desperta sobre conceitos predefinidos e sensibiliza para problemas que envolvem a população	26		
	Instituir o serviço de ouvidoria pública como mecanismo de reclamações e sugestões a serviço da população.	27		
	Instituir mídias sociais e eletrônicas com release sobre saneamento básico e Educação Ambiental	28		
Programa 3: Educação Ambiental para Todos	<b>Projeto 5: Educação Ambiental nas Escolas</b>			
	Implantar Agenda 2030 escolar, Sala-verde e outros programas e projetos de âmbito federal e estadual, fomentando a prática de atividades como plantio de mudas, horta escolar, visitas escolares, oficinas de Meio Ambiente e Permacultura	29	Administração Pública Local (Secretaria de Educação e Gerência de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais, Conselhos e Associações
	Capacitar os docentes a realizar atividades pedagógicas voltadas ao processo de sensibilização dos estudantes quanto a necessidade de um desenvolvimento econômico mais sustentável	30		
	Promover oficinas de educação ambiental referente ao saneamento básico com sustentabilidade	31		
	Realizar gincanas escolares para a produção de folhetos, cartazes e faixas sobre a implantação da coleta seletiva para serem distribuídas nas comunidades	32		
	Promover Feira de Ciências abordando o saneamento básico.	33		
	Implantar o Programa Despertar, fomentando a prática de atividades como plantio de mudas, horta escolar, visitas escolares, oficinas de Meio Ambiente, Ética e Cidadania	34		
	Promover eventos semestrais voltados para a discussão sobre a cidades e as políticas públicas, os direitos sociais e as obrigações do poder público	35		
	<b>Projeto 6: Educação Ambiental para Promoção do Saneamento Básico</b>			
	Realizar campanhas educativas com objetivo de estimular a redução do consumo de água, inibição de práticas de fraudes no sistema de abastecimento e controle do desperdício e práticas de reuso	36	Administração Pública Local (Secretaria de Educação e Gerência de Saneamento Básico)	Secretarias Municipais, Conselhos e Associações
Realizar palestras sobre a cobrança de tarifas dos serviços de saneamento básico, destacando sua legalidade e sua importância na garantia da qualidade e segurança do serviço	37			



<b>Programa</b>	<b>Ações/projetos</b>	<b>Ação</b>	<b>Agentes Responsáveis</b>	<b>Parcerias Mobilizadas</b>
	Realizar palestras e oficinas que informem a importância e obrigatoriedade de promover a ligação à rede pública de esgoto após sua implantação, além daquelas que estimulem o uso de tecnologias sociais e sustentáveis como as Bacias de Evapotranspiração e Banheiros Secos	<b>38</b>		
	Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de sensibilizar a população para a não geração, redução, reutilização e reaproveitamento dos resíduos gerados, enfatizando a prática da compostagem e reciclagem	<b>39</b>		
	Realizar campanhas educativas que estimulem a adesão à coleta seletiva, orientando sobre a correta separação dos resíduos, dias, horários e locais de coleta e outros assuntos relacionados a prestação do serviço de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	<b>40</b>		
	Realizar campanhas educativas e oficinas com o objetivo de informar a população dos riscos do lançamento de resíduos sólidos nas vias e sua relação com o sistema de drenagem	<b>41</b>		
	Realizar campanhas educativas e oficinas à população quanto aos riscos da ocupação em áreas propícias à alagamentos e inundações	<b>42</b>		
	Realizar campanhas educativas e oficinas com o intuito de informar a população quanto a ilegalidade de realizar ligações de esgoto em rede pluvial quando se trata de sistema separador absoluto	<b>43</b>		

Fonte: PISA, 2019.





Programa	Projeto	Ação	IMEDIATO			CURTO				
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Responsabilidade, Participação e Controle Social	Aprimorar o Controle Social	20	0,00	0,00	0,00	4.477,67	4.477,67	4.477,67	4.477,67	4.477,67
		21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		22	0,00	0,00	0,00	4.477,67	4.477,67	4.477,67	4.477,67	4.477,67
		23	0,00	0,00	0,00	4.477,67	0,00	0,00	0,00	0,00
	Comunicação das Ações do PMSB	24	6.414,75	6.414,75	6.414,75	6.414,75	6.414,75	6.414,75	6.414,75	6.414,75
		25	0,00	0,00	0,00	4.331,00	4.331,00	4.331,00	4.331,00	4.331,00
		26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		27	10.153,52	10.153,52	10.153,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Educação Ambiental	Educação Ambiental nas Escolas	30	0,00	9.264,52	9.264,52	9.264,52	9.264,52	9.264,52	0,00	0,00
		31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		33	0,00	0,00	0,00	9.264,52	9.264,52	9.264,52	9.264,52	9.264,52
		34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Educação Ambiental para Promoção do Saneamento Básico	36	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00
	37		0,00	0,00	8.129,11	0,00	0,00	0,00	0,00	8.129,11
	38		0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11
	39		0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11
	40		0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11



PREFEITURA MUNICIPAL DE LAJEDINHO  
Produto G – Consolidado do PMSB

549

Programa	Projeto	Ação	IMEDIATO			CURTO				
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
		41	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11
		42	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11
		43	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11
			<b>53.401,60</b>	<b>124.047,55</b>	<b>70.795,23</b>	<b>1.840.961,87</b>	<b>1.779.580,43</b>	<b>1.836.484,20</b>	<b>1.770.315,92</b>	<b>1.835.348,79</b>

Fonte: PISA, 2019.









Programa	Projeto	Ação	MÉDIO				LONGO							
			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
		41	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11
		42	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11
		43	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11	0,00	8.129,11
			<b>107.647,26</b>	<b>155.286,51</b>	<b>98.382,74</b>	<b>169.028,70</b>	<b>14.543,86</b>	<b>63.318,52</b>	<b>15.679,27</b>	<b>67.796,19</b>	<b>6.414,75</b>	<b>72.583,04</b>	<b>6.414,75</b>	<b>77.060,70</b>

Fonte: PISA, 2019.

**Tabela 67 – Cronograma físico financeiro da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico – Totalização**

TOTAL	EMERGENCIAL	CURTO	MÉDIO	LONGO
	R\$ 248.244,39	R\$ 9.053.426,69	R\$ 530.345,21	R\$ 323.811,08
	2,44%	89,15%	5,22%	3,19%
	<b>R\$ 10.155.827,37</b>			

Fonte: PISA, 2019.

## 21.2 Abastecimento de Água

Para os serviços de Abastecimento de Água, os programas devem iniciar sua implementação em imediato e curto prazo, sendo que algumas ações são trabalhadas continuamente. Entre os objetivos dos programas consta a ampliação do acesso à água segura para toda a população do município, devendo ocorrer em curto prazo. O Quadro 88 apresenta o agente responsável e as parcerias mobilizadas para a execução das ações, projetos e os respectivos programas, para a Programação de Execução dos Serviços de Abastecimento de Água, enquanto a Tabela 68, a Tabela 69 e a Tabela 70 mostram os valores por ação ao longo do horizonte de implantação.

**Quadro 88 – Agente responsável e parcerias mobilizadas das ações, dos projetos, e dos programas dos Serviços de Abastecimento de Água**

Programa	Ações/projetos	Ação	Agentes Responsáveis	Parcerias Mobilizadas
Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais	<b>Recuperação de Mananciais</b>			
	Elaborar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar do Rio Utinga e Vale do Rio Saracura na margem do município de Lajedinho, por meio do plantio de vegetação nativa	1	Embasa, SEMA, Poder Público Municipal	INEMA, SEMA, SEAGRI, SENAR, AGERSA
	Executar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar do Rio Utinga e Vale do Rio Saracura de Lajedinho, por meio do plantio de vegetação nativa	2		
	Elaborar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar dos rios intermitentes, lagos e nascentes no	3		
	Executar projeto de recomposição/recuperação da mata ciliar dos rios intermitentes, lagos e nascentes no	4		
	<b>Preservação e Proteção dos Mananciais</b>			
	Intensificar a parceria com os órgãos responsáveis pela fiscalização das atividades desenvolvidas no entorno do Rio Utinga e Vale do Rio Saracura, como do setor de agricultura/pecuária nas áreas de APP deste manancial	5	Embasa, SEMA, Poder Público Municipal	Secretarias Municipais de Saúde, Educação, Assistência Social, Conselhos Municipais, IBAMA, INEMA, Associações, associações, agricultores, Ministério Público
	Desenvolver calendário de ações trimestrais participativas, plurais e continuadas de Educação Ambiental, especialmente em escolas públicas	6		
	Promover incentivo técnico e financeiro de ações que visem a proteção hídrica e de iniciativas sustentáveis, com ampliação da divulgação de medidas já existentes, a exemplo do Programa Produtor da Água, desenvolvido pela Agência Nacional de Águas – ANA, IPTU Verde	7		
	Realizar a demarcação das nascentes dos mananciais, devendo ser georreferenciadas, protegidas e monitoradas	8		
	Realizar investimento em ações de combate à poluição difusa, como visitas de agentes comunitários às localidades de maior vulnerabilidade socioeconômica e realização de atividades lúdicas, educativas e contínuas, podendo-se prever incentivo aos moradores, a exemplo do Prêmio Comunidade em Ação, em Santos – SP (A TRIBUNA, 2015)	9		



Programa	Ações/projetos	Ação	Agentes Responsáveis	Parcerias Mobilizadas
	Promover cursos de capacitação para os agricultores para estimular a agroecologia e a utilização de fertilizantes naturais e seu uso eficiente	10		
	Cobrar a inclusão das áreas de interesse para o saneamento básico no zoneamento do PDDU e a criação das Áreas de Proteção Ambiental da “Mata da Jaqueira” e das “Grutas e Murundus” sugeridas no PDDU do município	11		
	Promover parcerias com os prestadores dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para ações de preservação e proteção dos mananciais.	12		
Universalização do Acesso à Água Potável	<b>Ampliação da Cobertura dos Sistemas de Abastecimento de Água do município</b>			
	Elaborar projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água da Sede de Lajedinho	13	Poder Público Municipal, FUNASA, CERB e CAR	Secretarias Municipais de Saúde, Meio Ambiente, Conselhos Municipais, DIVISA, AGERSA
	Executar obra de ampliação do sistema de abastecimento de água da Sede de Lajedinho	14		
	Elaborar projetos de ampliação da cobertura da rede de abastecimento de água da zona rural atendidos pela Embasa	15		
	Executar obras de ampliação da cobertura da rede de abastecimento de água da zona rural pela Embasa	16		
	Elaborar projetos para implantação de sistemas de abastecimento de água por rede geral na zona rural não atendidos do município	17		
	Executar obras de implantação de sistemas de abastecimento de água por rede geral na zona rural não atendidos do município	18		
	<b>Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Abastecimento de Água do município</b>			
	Elaborar projeto de reforma dos sistemas de captação de água bruta com a instalação de passarela de acesso às bombas, melhoria da parte elétrica, troca das bombas e flutuantes	19	Funasa, CERB e CAR	Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Conselhos Municipais, Associações, MDR, AGERSA
	Executar projeto de reforma dos sistemas de captação de água bruta com a instalação de passarela de acesso às bombas, melhoria da parte elétrica, troca das bombas e flutuantes	20		
	Elaborar plano de manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de captação de água bruta para abastecimento público	21		
	Elaborar plano de manutenção preventiva e corretiva nas instalações e equipamentos dos sistemas de tratamento de água (ETA) já existentes e dos que serão implantados	22		
	Elaborar projeto de melhoria de reservação na água dos sistemas onde a Embasa já atua (melhoria e/ou manutenção de reservatórios para regular a pressão)	23		
	Executar obra de melhoria na reservação de água dos sistemas onde a Embasa já atua (melhoria e/ou manutenção de reservatórios para regular a pressão)	24		



Programa	Ações/projetos	Ação	Agentes Responsáveis	Parcerias Mobilizadas
	Elaborar projeto de melhorias na operação dos reservatórios com a automatização do processo de enchimento dos reservatórios de distribuição de água com a instalação de boias elétricas e/ou sensores de nível, aquisição de equipamentos como bomba	25		
	Elaborar projeto para o encaminhamento da água proveniente da lavagem de filtros para a tratamento e reutilização em usos compatíveis	26		
	Executar projeto para o encaminhamento da água proveniente da lavagem de filtros para a tratamento e reutilização em usos compatíveis	27		
	Elaborar projeto para setorização e macromedição do sistema de abastecimento por rede geral do município	28		
	Executar o projeto de setorização e macromedição do sistema de abastecimento por rede geral do município	29		
<b>Melhoria do Monitoramento da Qualidade da Água</b>				
	Realizar o cadastramento e o georreferenciamento de todas as soluções coletivas alternativas utilizadas no município, descrevendo qual o tipo de solução, como se dá o armazenamento da água e se há algum tipo de tratamento	30		
	Ampliar a cobertura do monitoramento regular da qualidade da água para as soluções coletivas alternativas de abastecimento	31		
	Ampliar a rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria da Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde) em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água da Sede municipal	32		
	Implantar rotina de controle e monitoramento da qualidade da água (como prevê a Portaria da Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde) em todas as saídas dos sistemas de abastecimento de água dos aglomerados urbanos dos demais distritos, ainda carentes dessa atividade	33	Embasa, DIVISA/VIGIÁGUA, Secretaria Municipal de Saúde/Vigilância Sanitária	Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Conselhos Municipais, Associações, MDR, AGERSA
	Intensificar a fiscalização da qualidade da água distribuída em situação de emergência através de veículos transportadores (carro-pipa), realizando análises de acordo com o Plano de Amostragem	34		
	Assegurar a distribuição de hipoclorito de sódio para aplicar na água de soluções individuais de abastecimento	35		
	Realizar campanhas rotineiras de sensibilização junto à população sobre temas importantes como: a desinfecção da água no domicílio; limpeza e desinfecção de reservatórios dos domicílios e estabelecimentos coletivos; cuidados com a higiene individual e coletiva e preparo de alimentos; a importância da preservação de nascentes e mananciais para manutenção da qualidade da água	36		



Programa	Ações/projetos	Ação	Agentes Responsáveis	Parcerias Mobilizadas
<b>Controle de Perdas</b>				
	Realizar a capacitação e treinamento de funcionários que operam os sistemas de abastecimento de água e realizam medições domiciliares no município	37	Embasa, Secretaria Municipal de Infraestrutura, Gerência de Saneamento Básico	Agersa, MDR
	Manter em pleno funcionamento os macromedidores instalados e realizar as ampliações necessárias	38		
	Implantar setores de medição e controle visando o controle de perdas	39		
	Modernizar e ampliar o sistema de macromedição nos sistemas de produção e reservatórios setoriais	40		
	Realizar implantação, fiscalização, reparo, ajuste (desinclinação) e troca de hidrômetros, adequados à faixa de consumo	41		
	Elaborar plano de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas com objetivo de reduzir perdas físicas, instalando peças e equipamentos necessários	42		
	Qualificação de mão de obra incumbida das instalações de micromedidores e medições	43		
	Criar canais de comunicação para a população ao identificar possíveis vazamentos entre em contato com o prestador, para que seja realizada a manutenção o mais rapidamente possível	44		
	Ampliar o serviço de macro e micromedição, substituição dos ramais sem hidrômetro por ramais novos com hidrômetro, manutenção das tubulações	45		
	Elaborar cadastro oficial georreferenciado dos sistemas de abastecimento de água e das respectivas áreas atendidas	46		
	Realizar inspeções periódicas da rede de abastecimento, de modo a promover o controle de ligações clandestinas e inativas	47		
	Elaborar campanha para negociação de dívidas com usuários inadimplentes, com divulgação nas mídias locais	48		
	Desenvolver sistema de monitoramento do consumo de água a ser utilizado por imóveis públicos (escolas, câmara, hospitais etc.), buscando atuar, efetivamente, na racionalização e no combate ao desperdício da água, servindo como instrumento para manutenção preventiva, troca de equipamentos e conscientização, como o Programa Água Pura, desenvolvido pela Rede de Tecnologias Limpas – Teclim, da Universidade Federal da Bahia	49		
<b>Soluções Alternativas para zona rural</b>				
	Elaborar projetos para a melhoria de soluções coletivas ou individuais de abastecimento de água para a população da zona rural do município	50	Embasa, Secretaria Municipal de Infraestrutura, Gerência de	Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Conselhos
	Implantar os projetos de melhoria das soluções coletivas para o abastecimento de água potável	51		



<b>Programa</b>	<b>Ações/projetos</b>	<b>Ação</b>	<b>Agentes Responsáveis</b>	<b>Parcerias Mobilizadas</b>
	Elaborar projetos para a implantação de soluções coletivas ou individuais de abastecimento de água para a população da zona rural do município	52	Saneamento Básico	Municipais, Associações, MDR, AGERSA
	Implantar projetos para a implantação de soluções coletivas ou individuais de abastecimento de água para a população da zona rural do município	53		
	Prestar suporte periódico para a operação e manutenção das soluções coletivas e individuais de abastecimento de água existentes e das novas construídas para a população rural do município	54		
	Ampliar a construção de cisternas com captação de água de chuva para os domicílios dispersos	55		
	Elaborar plano de acompanhamento e suporte periódico para a operação e manutenção das soluções coletivas de abastecimento das águas existentes e das novas construídas para a população rural do município	56		
	Capacitar e sensibilizar os usuários a utilização e manuseio dos poços e das cisternas, instruindo quanto ao consumo direto da água captada com disponibilização de suporte técnico e material informativo	57		

Fonte: PISA, 2019.



Tabela 68 – Cronograma físico financeiro dos Serviços de Abastecimento de Água – Prazo Imediato e Curto

Programa	Projeto	Ação	IMEDIATO			CURTO				
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Recuperação, Preservação e Proteção dos Mananciais	Recuperação de Mananciais	1	0,00	0,00	0,00	68.189,49	68.189,49	68.189,49	68.189,49	68.189,49
		2	0,00	0,00	0,00	1.047.093,66	1.047.093,66	1.047.093,66	1.047.093,66	1.047.093,66
		3	0,00	0,00	0,00	26.802,81	26.802,81	26.802,81	26.802,81	26.802,81
		4	0,00	0,00	0,00	411.574,50	411.574,50	411.574,50	411.574,50	411.574,50
		5	0,00	0,00	0,00	68.189,49	68.189,49	68.189,49	68.189,49	68.189,49
	Preservação e Proteção dos Mananciais	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		9	0,00	0,00	0,00	109.902,95	109.902,95	109.902,95	109.902,95	109.902,95
		10	0,00	0,00	0,00	4.860,53	4.860,53	4.860,53	4.860,53	4.860,53
		11	0,00	0,00	0,00	8.654,00	8.654,00	8.654,00	8.654,00	8.654,00
		12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Universalização do Acesso à Água Potável	Ampliação da Cobertura dos Sistemas de Abastecimento de Água do município	13	13.056,89	13.056,89	13.056,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		14	261.137,89	261.137,89	261.137,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		15	19.585,34	19.585,34	19.585,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		16	391.706,84	391.706,84	391.706,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		17	32.642,24	32.642,24	32.642,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		18	652.844,74	652.844,74	652.844,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00







Programa	Projeto	Ação	IMEDIATO			CURTO				
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Soluções Alternativas para zona rural		40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		41	0,00	0,00	223.196,21	223.196,21	223.196,21	223.196,21	223.196,21	0,00
		42	0,00	0,00	8.179,05	8.179,05	8.179,05	8.179,05	8.179,05	0,00
		43	0,00	0,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	0,00
		44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		46	0,00	0,00	688,00	688,00	688,00	688,00	688,00	0,00
		47	0,00	0,00	32.826,68	32.826,68	32.826,68	32.826,68	32.826,68	0,00
		48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		50	18.666,67	18.666,67	18.666,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		51	0,00	0,00	0,00	224.000,00	224.000,00	224.000,00	224.000,00	224.000,00
		52	18.666,67	18.666,67	18.666,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		53	167.102,99	167.102,99	167.102,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		54	0,00	0,00	0,00	21.649,11	21.649,11	21.649,11	21.649,11	21.649,11
		55	0,00	0,00	0,00	216.682,89	216.682,89	216.682,89	216.682,89	216.682,89
		56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	57	0,00	0,00	0,00	9.721,06	9.721,06	9.721,06	9.721,06	9.721,06	
			<b>1.595.410,27</b>	<b>1.595.410,27</b>	<b>1.595.410,27</b>	<b>2.713.834,73</b>	<b>2.713.834,73</b>	<b>2.713.834,73</b>	<b>2.713.834,73</b>	<b>2.713.834,73</b>







Progr.	Projeto	Ação	MÉDIO				LONGO							
			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
		41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Soluções Alternativas para a zona rural	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				<b>678.184,56</b>	<b>678.184,56</b>	<b>678.184,56</b>	<b>678.184,56</b>	<b>75.314,53</b>	<b>75.314,53</b>	<b>75.314,53</b>	<b>75.314,53</b>	<b>75.314,53</b>	<b>75.314,53</b>	<b>75.314,53</b>



**Tabela 70 – Cronograma físico financeiro da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico – Totalização**

	<b>EMERGENCIAL</b>	<b>CURTO</b>	<b>MÉDIO</b>	<b>LONGO</b>
<b>TOTAL</b>	R\$ 4.786.230,80	R\$ 13.569.173,67	R\$ 2.712.738,24	R\$ 602.516,24
	<b>22,09%</b>	<b>62,62%</b>	<b>12,52%</b>	<b>2,78%</b>
	<b>R\$ 21.670.658,95</b>			

Fonte: PISA, 2019.

### 21.3 Esgotamento Sanitário

Quanto aos serviços de Esgotamento Sanitário, seus programas devem iniciar a implementação em imediato e curto prazo, devido à grande carência do município nessa componente, e a necessidade de potencializar o uso da água no território. Dessa maneira, o Quadro 89 apresenta o agente responsável e as parcerias mobilizadas para a execução das ações, projetos e os respectivos programas, para a Programação de Execução dos Serviços de Esgotamento Sanitário, enquanto a Tabela 71, a Tabela 72 e a Tabela 73 mostram os valores por ação ao longo do horizonte de implantação.

**Quadro 89 – Agente Responsável e Parcerias Mobilizadas das ações, dos projetos, e do programa dos Serviços de Esgotamento Sanitário**

Programa	Ações/Projetos	Ação	Agente Responsável	Parceiros Mobilizados
Esgotamento Sanitário para Todos	<b>Ampliação do acesso Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário nas Sedes Urbanas</b>			
	Elaborar projeto de implantação de uma ETE para a Sede municipal de Lajedinho	1	Secretaria Municipal de Infraestrutura, de Meio Ambiente, Gerência de Saneamento Básico, Embasa	Secretarias Municipais de Administração, Meio Ambiente, Saúde, Educação, Assistência Social, Conselhos Municipais, Associações, Ministério Público
	Executar projeto de implantação de uma ETE para a Sede municipal de Lajedinho	2		
	Elaborar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para a Sede municipal de Lajedinho	3		
	Executar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para a Sede municipal de Lajedinho	4		
	Elaborar projeto de implantação de uma ETE para Arrecife	5		
	Executar projeto de implantação de uma ETE para Arrecife	6		
	Elaborar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Arrecife	7		
	Executar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Arrecife	8		
	Elaborar projeto de implantação de uma ETE para Simpatia	9		
	Executar projeto de implantação de uma ETE para Simpatia	10		
	Elaborar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Simpatia	11		
	Executar projeto de implantação de nova rede coletora de esgoto para Simpatia	12		
	Elaborar projeto para recuperação estrutura de tratamento da ETE do Loteamento Maria José	13		
	Executar projeto para recuperação estrutura de tratamento da ETE do Loteamento Maria José	14		
Elaborar projeto de implantação de sistema de reuso de efluente tratado das estações de tratamento de esgoto da Sede de Lajedinho, Arrecife e Simpatia a exemplo do reuso em atividades de irrigação, paisagismos, dentre outros	15			



Programa	Ações/Projetos	Ação	Agente Responsável	Parceiros Mobilizados
	Executar projeto de sistema de reuso do efluente tratado das estações de tratamento de esgoto da Sede de Lajedinho, Arrecife e Simpatia a exemplo do reuso em atividades de irrigação, paisagismos, dentre outros	16		
	Realizar o armazenamento, o tratamento e a disposição final adequada do lodo proveniente da nova ETE da Sede Municipal, da ETE de Maria José, Arrecife e Simpatia, com prioridade para técnicas que possibilitem a reutilização agrícola desse material em serviços de paisagismos, recuperação de áreas degradadas, cultivos agrícolas e outros usos, respeitando os padrões e critérios da legislação ambiental sobre bio sólidos	17		
	Elabora plano de manutenção preventiva e corretiva do sistema (rede coletora, interceptores, elevatórias, ETE, reuso agrícola)	18		
	Realizar operações de caça esgoto de maneira periódica para eliminar as ligações clandestinas existentes e impedir o surgimento de novas	19		
	Realizar construção de laboratório para análise de efluentes da nova ETE da Sede municipal, Arrecife e Simpatia	20		
	Monitorar a qualidade do efluente de saída das Estação de Tratamento de Esgoto de Maria José, da nova ETE da Sede Municipal, Arrecife e Simpatia	21		
	Elaborar cartilha de orientação técnica para o uso de soluções alternativas individuais e/ou coletivas para áreas da Sede Municipal (áreas de expansão urbana) sem atendimento do sistema de esgotamento sanitário e com características compatíveis com essas soluções	22		
<b>Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário</b>				
	Elaborar projeto para a implantação de melhorias sanitárias nas residências, incluindo a implantação de banheiro completo (bacia sanitária, lavatório, chuveiro), com soluções individualizadas de esgotamento sanitário que seguem a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração	23		Secretarias Municipais de Administração,
	Executar projeto para a implantação de melhorias sanitárias nas residências, incluindo a implantação de banheiro completo (bacia sanitária, lavatório, chuveiro), com soluções individualizadas de esgotamento sanitário que seguem a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração	24	Secretaria Municipal de Infraestrutura, de Meio Ambiente, Gerência de Saneamento Básico	Meio Ambiente, Saúde, Educação, Assistência Social, Conselhos Municipais, Associações, Ministério Público
	Elaborar projeto de construção de soluções individuais de esgotamento sanitário, que seguem a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração para os domicílios da zona rural dispersos que ainda não possuem soluções de tratamento e destinação adequada dos esgotos domésticos	25		





Programa	Ações/Projetos	Ação	Agente Responsável	Parceiros Mobilizados
	Executar projeto de construção de soluções individuais de esgotamento sanitário, que seguem a linha do ecossaneamento, como bacia de evapotranspiração, círculo de bananeiras, banheiro seco, ou fossas sépticas econômicas seguidas de sumidouros ou valas de infiltração para os domicílios da zona rural que são dispersos que ainda não possuem soluções de tratamento e destinação adequada dos esgotos domésticos, incluindo cronograma de monitoramento e manutenção	26		
	Capacitar membros de associações, moradores ou outros interessados na implantação de soluções individuais de esgotamento sanitário que seguem a linha do ecossaneamento e técnicas de acompanhamento e manutenção das soluções implantadas ao longo dos anos	27		
	Elaborar plano de monitoramento e manutenção das soluções individuais previstas, com período a ser estabelecido na etapa de projeto	28		
	Elaborar projeto de solução alternativa coletiva de esgotamento sanitário (Coleta, transporte, tratamento e reúso) que segue a linha do ecossaneamento para aglomerados rurais onde há limitação de espaço para soluções individuais, incluindo a etapa de destinação para o reúso agrícola ou outros usos após o tratamento	29		

Fonte: PISA, 2019.



Tabela 71 – Cronograma físico financeiro dos Serviços de Esgotamento Sanitário – Prazo Imediato e Curto

Programa	Projeto	Ação	IMEDIATO			CURTO				
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Programa: Esgotamento Sanitário para Todos	Ampliação do Acesso e Melhoria do Serviço de Esgotamento Sanitário na Sede Municipal	1	0,00	0,00	0,00	5.441,63	5.441,63	5.441,63	5.441,63	5.441,63
		2	0,00	0,00	0,00	54.416,34	54.416,34	54.416,34	54.416,34	54.416,34
		3	0,00	0,00	0,00	30.863,75	30.863,75	30.863,75	30.863,75	30.863,75
		4	0,00	0,00	0,00	308.637,45	308.637,45	308.637,45	308.637,45	308.637,45
		5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		11	0,00	0,00	0,00	16.665,53	16.665,53	16.665,53	16.665,53	16.665,53
		12	0,00	0,00	0,00	166.655,31	166.655,31	166.655,31	166.655,31	166.655,31
		13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		15	0,00	0,00	0,00	4.996,28	4.996,28	4.996,28	4.996,28	4.996,28
		16	0,00	0,00	0,00	99.925,67	99.925,67	99.925,67	99.925,67	99.925,67
		17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		19	51.439,58	51.439,58	51.439,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Programa	Projeto	Ação	IMEDIATO			CURTO				
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário		20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		21	0,00	0,00	0,00	142.233,34	142.233,34	142.233,34	142.233,34	142.233,34
		22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	23	25.398,34	25.398,34	25.398,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	24	2.539.834,24	2.539.834,24	2.539.834,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	25	36.758,52	36.758,52	36.758,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	26	0,00	0,00	0,00	220.551,10	220.551,10	220.551,10	220.551,10	220.551,10	
	27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			<b>2.653.430,68</b>	<b>2.653.430,68</b>	<b>2.653.430,68</b>	<b>1.050.386,40</b>	<b>1.050.386,40</b>	<b>1.050.386,40</b>	<b>1.050.386,40</b>	<b>1.050.386,40</b>

Fonte: PISA, 2019.





Prog.	Projeto	Ação	MÉDIO				LONGO								
			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
		20	17.903,69	17.903,69	17.903,69	17.903,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Soluções Alternativas Individuais e Coletivas de Esgotamento Sanitário	23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		27	0,00	0,00	0,00	0,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	
		28	0,00	0,00	0,00	0,00	13.784,44	13.784,44	13.784,44	13.784,44	13.784,44	13.784,44	13.784,44	13.784,44	
		29	0,00	0,00	0,00	0,00	24.503,64	24.503,64	24.503,64	24.503,64	24.503,64	24.503,64	24.503,64	24.503,64	
				<b>250.533,17</b>	<b>250.533,17</b>	<b>250.533,17</b>	<b>250.533,17</b>	<b>520.538,03</b>	<b>520.538,03</b>	<b>520.538,03</b>	<b>520.538,03</b>	<b>520.538,03</b>	<b>520.538,03</b>	<b>520.538,03</b>	<b>520.538,03</b>

Fonte: PISA, 2019.

**Tabela 73 – Cronograma físico financeiro da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico – Totalização**

TOTAL	EMERGENCIAL	CURTO	MÉDIO	LONGO
		R\$ 7.960.292,03	R\$ 5.251.932,01	R\$ 1.002.132,67
	<b>43%</b>	<b>29%</b>	<b>5%</b>	<b>23%</b>
	<b>R\$ 18.378.660,94</b>			

Fonte: PISA, 2019.

## 21.4 Manejo de Resíduos Sólidos

Para o Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública, a inicialização das ações deve ser feita em imediato e curto prazo, sendo que algumas possuem atuação contínua ao longo do horizonte de planejamento. O Quadro 90 apresenta o agente responsável e as parcerias mobilizadas para a execução das ações, projetos e os respectivos programas, para a Programação de Execução dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, enquanto a Tabela 74, a Tabela 75 e a Tabela 76 mostram os valores por ação ao longo do horizonte de implantação.

**Quadro 90 – Agente Responsável e Parcerias Mobilizadas das ações, dos projetos e do programa dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana**

Programa	Ações/Projetos	Ação	Agentes Responsáveis	Parceiros envolvidos
Programa 1: Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos	<b>Coleta de Resíduos Sólidos para Todos</b>			
	Ampliar o serviço nas áreas urbanas e da zona rural com viabilidade técnica de atendimento através de coleta direta.	1	Secretaria Municipal de Infraestrutura, de Meio Ambiente, Gerência de Saneamento Básico	Funasa, MDR, BNDS e Sedur, Associações de Moradores, Colegiado da Microrregião de Saneamento e Consorcio de municípios
	Definir pontos de entrega voluntária (PEV) para coleta indireta na zona rural, que possibilitem a organização dos resíduos para a coleta seletiva, não muito distantes da população e em locais de fácil acesso	2		
	Estabelecer a frequência de coleta compatível com a demanda pelo serviço em cada localidade/região da zona rural	3		
	Elaborar projeto de coleta e tratamento dos resíduos da feira municipal com foco na ecologia industrial e prevenção da poluição	4		
	Realizar melhorias na qualidade e ampliação dos serviços de varrição, capina e limpeza pública em parceria com os responsáveis pelos sistemas de drenagem pluvial (macro e microdrenagem, natural e artificial)	5		
	Capacitação contínua dos funcionários da Prefeitura que estarão envolvidos diretamente com a implementação das ações de manejo de resíduos sólidos contidas no PMSB, para que estes façam a capacitação dos demais profissionais	6		
	Estabelecer procedimentos de fiscalização do recolhimento de resíduos especiais e perigosos	7		
	Estabelecer mecanismos que garantam a exigência de Plano de Gerenciamento dos resíduos sólidos dos empreendimentos que se estabeleçam no município, a exemplo da construção civil de grandes geradores, em parceria com a secretaria de meio ambiente	8		
	<b>Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos</b>			
Elaborar projeto executivo da coleta seletiva com as atividades de: setorização da cidade para a coleta planejamento da logística de transporte e instalação de uma rede de pontos de acumulação temporária e unidades de triagem	9	Secretaria Municipal de Infraestrutura, de Meio Ambiente, Gerência de	Funasa, MDR, BNDS e Sedur, Associações de Moradores, Colegiado da Microrregião	
Executar o projeto de coleta seletiva de acordo com o projeto executivo elaborado	10			



Programa	Ações/Projetos	Ação	Agentes Responsáveis	Parceiros envolvidos
	Implantar ponto de entrega voluntária (PEV) para resíduos da construção civil de pequenos geradores e para recebimento de resíduos volumosos	11	Saneamento Básico	de Saneamento e Consorcio de municípios
	Implantar locais de entrega voluntária (LEV) para recebimento de resíduos reaproveitáveis	12		
	Incentivar a prática de aproveitamento domiciliar de resíduos orgânicos, incentivando o uso de composteiras domésticas em todos os aglomerados urbanos	13		
	Apoiar a criação de novas associações ou cooperativas de catadores no município para trabalhar na coleta, triagem e encaminhamento para centros de reaproveitamento (orientação para formação e registro, doação de terreno etc.)	14		
	Apoiar as cooperativas de materiais reaproveitáveis na aquisição de equipamentos, maquinários e veículos para realizar as atividades de coleta seletiva e transporte. Os equipamentos são: caminhão basculante, carroça com tração humana, bicicleta ou motocicleta, carroceria de madeira fechada com telhas metálicas ou carroça rebocada por trator, equipamentos que evitem o espalhamento dos resíduos durante o deslocamento	15		
	Implantar serviço de coleta de seletiva em localidades da zona rural com o apoio de cooperativa de catadores de materiais reaproveitáveis, de acordo com a demanda	16		
	Assegurar a realização do serviço de coleta seletiva por meio de contratos de prestação de serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos entre o Poder Público Municipal e cooperativas ou associações de catadores em conformidade com o Art. 36º § 1º e 2º da Política Nacional de Resíduos Sólidos	17		
	Elaborar projeto de Mobilização Social e Educação Ambiental a fim de viabilizar a sua implantação da coleta seletiva com a aproximação dos diferentes atores (poder público, cooperativas e usuários) envolvidos	18		
	Executar o projeto de Mobilização Social e Educação Ambiental para Coleta Seletiva	19		
<b>Criação de Fontes de Negócios, Emprego e Renda</b>				
	Fomentar a criação ou o desenvolvimento de pequenas empresas ou microempresas e fortalecimento institucional das cooperativas	20	Secretaria Municipal de Infraestrutura, de Meio Ambiente, Gerência de Saneamento Básico	Funasa, MDR, BNDS e Sedur, Associações de Moradores, Colegiado da Microrregião de Saneamento e Consorcio de municípios
	Implantar programas de incentivos fiscais para a implantação de indústrias de pequeno e médio porte que colaborem para o circuito da cadeia produtiva relacionada aos pós usos dos materiais reaproveitáveis, fortalecendo a implementação da coleta seletiva	21		
	Apoio e incentivo da administração pública às organizações de catadores e aos catadores em processo de organização, e formulação de acordos setoriais que os incluam	22		
	Incentivo da administração pública à indústria do reaproveitamento, da reciclagem e compostagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias primas e insumos derivados de materiais orgânicos, reutilizáveis e reciclados	23		
	Estimular a preferência por materiais recicláveis no mercado	24		



Programa	Ações/Projetos	Ação	Agentes Responsáveis	Parceiros envolvidos
	Estabelecer plano para priorização nas aquisições e contratações municipais para produtos reutilizáveis e recicláveis	25		
	Implantar programas de incentivos fiscais para entrega voluntária de coleta seletiva (que pode ser formulado em parcerias com empresas prestadoras de serviços, como por exemplo a Coelba que oferece desconto na conta de energia elétrica).	25		
	Apoiar a formação de uma rede regional para criação de um banco de cadastro de materiais reaproveitáveis para ampliar a capacidade de desenvolvimento da atividade e interação entre os diferentes entes da cadeia produtiva, baseado no conceito da ecologia industrial.	27		
<b>Destinação dos Resíduos Sólidos e Disposição Final dos Rejeitos</b>				
	Elaborar projeto de implantação de uma célula de aterramento em horizonte de curto prazo	28	Secretaria Municipal de Infraestrutura, de Meio Ambiente, Gerência de Saneamento Básico	Funasa, MDR, BNDS e Sedur, Associações de Moradores, Colegiado da Microrregião de Saneamento e Consorcio de municípios
	Elaborar e executar projeto para a recuperação das áreas degradadas pelo lançamento de resíduos sólidos	29		
	Captar recursos para a execução do projeto de aterro sanitário elaborada pelo município em 2012	30		
	Implantar projeto de aterro sanitário com as revisões necessárias	31		
	Elaborar projeto de usina de compostagem	32		
	Implantar usina de compostagem	33		
	Elaborar projeto de aterro de inertes e RCC	34		
	Implantar aterro de inertes e RCC	35		
	Definir as áreas do município que servirão como apoio para o gerenciamento dos resíduos sólidos.	36		
	Definir as áreas do município que servirão como apoio para a destinação das usinas de compostagem	37		
<b>Estruturação da Rede de Logística Reversa</b>				
	Realizar o cadastro atualizado dos estabelecimentos privados que comercializam os produtos que fazem parte da logística reversa	38	Secretaria Municipal de Infraestrutura, de Meio Ambiente, Gerência de Saneamento Básico	Funasa, MDR, BNDS e Sedur, Associações de Moradores, Colegiado da Microrregião de Saneamento e Consorcio de municípios
	Articular com empresa especializada no reaproveitamento e reciclagem de resíduos de informática, para coleta e destinação ambientalmente correta	39		
	Articular com distribuidores e comerciantes (rede varejista e lojas de telefonia móvel locais), o recebimento de pilhas e baterias, e o posterior envio a rede de postos de coleta da Green Eletron	40		
	Articular com distribuidores e comerciantes locais de lâmpadas e equipamentos de iluminação, a adesão ao acordo setorial para implantação do sistema de logística reversa, com a operacionalização do recebimento, estocagem e envio do produto dentro da cadeia produtiva	41		
	Articular com a Reciclan, uma parceria para a manutenção de PEV, e coleta e destinação de pneus inservíveis	42		





<b>Programa</b>	<b>Ações/Projetos</b>	<b>Ação</b>	<b>Agentes Responsáveis</b>	<b>Parceiros envolvidos</b>
	Articular com os estabelecimentos dos comerciantes varejistas locais a orientação aos seus clientes, na devolução das embalagens vazias de óleo lubrificante, bem como os óleos usados, para serem coletados por empresa especializadas	43		
	Implementar plano de fiscalização das embalagens de agrotóxico, verificando se os estabelecimentos comerciais estão cumprindo o seu papel de indicar ao agricultor, na nota fiscal de venda, o local onde as embalagens vazias devem ser devolvidas	44		
	Incentivar e apoiar as cooperativas de limpeza urbana ou organizações sociais locais, o recolhimento de óleos comestíveis para a produção de sabão	45		
	Incentivar e apoiar os estabelecimentos locais, tipo farmácias, na organização de ponto de recebimento de medicamentos vencidos.	46		

Fonte: PISA, 2019.



Tabela 74 – Cronograma físico financeiro dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólido e Limpeza Urbana – Prazo Imediato e Curto

Programa	Projeto	Ação	IMEDIATO			CURTO				
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Manejo Adequado dos Resíduos Sólidos	Coleta de Resíduos Sólidos para Todos	1	126.373,24	126.373,24	126.373,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		4	0,00	0,00	0,00	67.169,07	67.169,07	67.169,07	67.169,07	67.169,07
		5	0,00	0,00	0,00	248.171,33	248.171,33	248.171,33	248.171,33	248.171,33
		6	12.266,67	12.266,67	12.266,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	9	0,00	0,00	0,00	3.651,97	3.651,97	3.651,97	3.651,97	3.651,97
		10	0,00	0,00	0,00	73.039,44	73.039,44	73.039,44	73.039,44	73.039,44
		11	0,00	0,00	0,00	57.834,42	57.834,42	57.834,42	57.834,42	57.834,42
		12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		14	0,00	0,00	0,00	55.226,25	55.226,25	55.226,25	55.226,25	55.226,25
		15	0,00	0,00	0,00	55.226,25	55.226,25	55.226,25	55.226,25	55.226,25
		16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		18	0,00	0,00	0,00	2.093,56	2.093,56	2.093,56	2.093,56	2.093,56
		19	0,00	0,00	0,00	39.777,72	39.777,72	39.777,72	39.777,72	39.777,72





Programa	Projeto	Ação	IMEDIATO			CURTO				
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
	Estruturação da Rede de Logística Reversa	38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			<b>246.864,88</b>	<b>246.864,88</b>	<b>246.864,88</b>	<b>1.034.700,60</b>	<b>1.034.700,60</b>	<b>1.034.700,60</b>	<b>1.034.700,60</b>	<b>1.034.700,60</b>

Fonte: PISA, 2019.







Programa	Projeto	Ação	MÉDIO				LONGO							
			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Estruturação da Rede de Logística Reversa		38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			<b>307.500,00</b>	<b>307.500,00</b>	<b>307.500,00</b>	<b>307.500,00</b>	<b>24.302,33</b>	<b>24.302,33</b>	<b>24.302,33</b>	<b>24.302,33</b>	<b>24.302,33</b>	<b>24.302,33</b>	<b>24.302,33</b>	<b>24.302,33</b>

Fonte: PISA, 2019.

**Tabela 76 – Cronograma físico financeiro da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico – Totalização**

TOTAL	EMERGENCIAL	CURTO	MÉDIO	LONGO
		R\$ 740.594,64	R\$ 5.173.503,00	R\$ 1.230.000,00
	<b>10,09%</b>	<b>70,50%</b>	<b>16,76%</b>	<b>2,65%</b>
<b>R\$ 7.338.516,30</b>				

Fonte: PISA, 2019.

## 21.5 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Por último, os projetos voltados à Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais devem iniciar sua implementação em imediato e curto prazo. A consolidação desses serviços se dará basicamente por projetos de natureza estrutural. Os investimentos previstos deverão ser alocados ao longo do horizonte de planejamento, seguindo suas metas, viabilizando assim a implementação da proposta. O Quadro 91 apresenta o agente responsável e as parcerias mobilizadas para a execução das ações, projetos e os respectivos programas, para a Programação de Execução dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem, enquanto a Tabela 77, a Tabela 78 e a Tabela 79 mostram os valores por ação ao longo do horizonte de implantação.

**Quadro 91 – Agente Responsável e Parcerias Mobilizadas das ações, dos projetos e dos programas dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem**

Programa	Ações/Projetos	Ação	Agente Responsável	Parceiros Mobilizados
Valorização dos Serviços Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	<b>Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais</b>			
	Estabelecer procedimento de cadastro e georreferenciamento do sistema de drenagem existentes e dos que serão implantadas	1	Secretaria Municipal de Infraestrutura, de Meio Ambiente, Gerência de Saneamento Básico	Defesa Civil da Bahia, SEDUR, SEMA, INEMA, Associação de Moradores
	Elaborar plano de manutenção e rotinas de limpeza dos dispositivos de drenagem de forma efetiva, priorizando as rotinas preventivas e sustentáveis ambientalmente	2		
	Elaborar projeto de ampliação dos dispositivos de microdrenagem urbana integrada ecologicamente de forma a ampliar a cobertura por estrutura de drenagem urbana, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para Sede de Lajedinho	3		
	Executar projeto de ampliação dos dispositivos de microdrenagem urbana integrada ecologicamente, de forma a ampliar a cobertura por estrutura de drenagem urbana, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para Sede de Lajedinho	4		
	Elaborar projeto de implantação de macrodrenagem urbana integrada ecologicamente de forma a ampliar a cobertura por estruturas de drenagem urbana, que melhorem a qualidade das águas, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para Sede de Lajedinho	5		
	Executar projeto de implantação de macrodrenagem urbana integrada ecologicamente de forma a ampliar a cobertura por estruturas de drenagem urbana, que melhorem a qualidade das águas, incluindo estudos de impacto ambiental das intervenções para Sede de Lajedinho	6		
	Elaborar projeto de melhoria de macrodrenagem de vias de acesso as para comunidades da zona rural do município com foco em drenagem sustentável	7		





Programa	Ações/Projetos	Ação	Agente Responsável	Parceiros Mobilizados		
	Executar projeto de melhoria de macrodrenagem de vias de acesso as para comunidades da zona rural do município com foco em drenagem sustentável	8				
	Executar a proposta de zoneamento do PDDU como elemento de ações estruturantes para o manejo de águas pluviais e drenagem urbana	9				
	Elaborar plano de fiscalização da disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e da construção civil em canais de drenagem, em parceria com as Secretaria de Meio Ambiente, evitando assim a ocorrência de entupimentos dos equipamentos de microdrenagem	10				
<b>Drenagem Urbana Sustentável</b>						
	Realizar inventário sobre os rios e áreas que prestam serviços ecossistêmicos e atuam como parte do sistema de manejo de águas pluviais para recomposição da mata ciliar e proteção de suas características ecológicas naturais	11				
	Realizar isolamento de áreas de matas ciliares degradadas para recuperação e recomposição da vegetação	12				
	Realizar campanhas de educação ambiental quanto a preservação da mata ciliar	13				
	Estabelecer procedimentos, normas, regulamentos e métodos de fiscalização do uso e a ocupação do solo, com o objetivo de conter o desmatamento e a impermeabilização do solo	14				
	Incentivar a implantação de dispositivos de captação de águas da chuva para detenção ou usos diversos nas unidades prediais do município	15	Secretaria Municipal de Infraestrutura, de Meio Ambiente, Gerência de Saneamento Básico	Defesa Civil da Bahia, SEDUR, SEMA, INEMA, Associação de Moradores		
	Implantar a captação de águas da chuva para detenção ou usos diversos nos prédios públicos para estimular os munícipes	16				
	Promover incentivo técnico e financeiro de iniciativas sustentáveis como a implantação de captação de águas da chuva, paisagismo integrando adequadamente as áreas impermeabilizadas com as áreas verdes, cisternas e micro reservatórios de infiltração nos condomínios residenciais	17				
	Estabelecer critérios e obrigações para uso e ocupação do solo, a exemplo do IPTU Verde, de maneira a garantir que cada empreendimento que venha a impermeabilizar o solo ou remover áreas verdes se responsabilize pelo escoamento superficial gerado, implantando medidas de retenção e/ou detenção das águas de chuva compatível com o impacto	18				
	Promover o uso de pavimentos permeáveis nas obras de calçamento, acompanhada da implantação de dispositivos de microdrenagem	19				
<b>Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas</b>						
	Realizar levantamento sobre a situação das ligações de esgoto e drenagem pluvial, identificando lançamentos de redes coletoras de esgoto em tubulações e galerias pluviais, lançamentos de tubulações de águas pluviais na rede coletora de esgotos, lançamentos de redes coletoras/ interceptores de esgotos em riachos e no rio Saracura	20			Secretaria Municipal de Infraestrutura, de Meio Ambiente, Gerência de	Defesa Civil da Bahia, SEDUR, SEMA, INEMA, Associação



<b>Programa</b>	<b>Ações/Projetos</b>	<b>Ação</b>	<b>Agente Responsável</b>	<b>Parceiros Mobilizados</b>
	Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do levantamento, informando o problema ao usuário e determinando um prazo para sua regularização	21	Saneamento Básico e Embasa	de Moradores
	Realizar o desligamento de pontos de lançamentos mistos	22		
	Capacitar equipe técnica para ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais integrado aos demais serviços de saneamento, principalmente esgotamento sanitário e resíduos sólidos, para coibir a ampliação de ligações indevidas	23		
	Elaborar projeto continuado de Educação Ambiental integrando as componentes de saneamento para sensibilizar os cidadãos sobre o problema das ligações indevidas entre os sistemas de drenagem e esgotamento	24		

Fonte: PISA, 2019.



**Tabela 77 – Cronograma físico financeiro dos Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Prazo Imediato e Curto**

Programa	Projeto	Ação	IMEDIATO			CURTO				
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Valorização dos Serviços Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Melhoria da Infraestrutura dos Sistemas de Drenagem Urbana Manejo de Águas Pluviais	1	0,00	0,00	0,00	2.258,92	2.258,92	2.258,92	2.258,92	2.258,92
		2	0,00	0,00	0,00	109.016,26	109.016,26	109.016,26	109.016,26	109.016,26
		3	0,00	0,00	27.155,20	27.155,20	27.155,20	27.155,20	27.155,20	27.155,20
		4	0,00	0,00	0,00	108.620,81	108.620,81	108.620,81	108.620,81	108.620,81
		5	0,00	0,00	0,00	32.586,24	32.586,24	32.586,24	32.586,24	32.586,24
		6	0,00	0,00	0,00	325.862,44	325.862,44	325.862,44	325.862,44	325.862,44
		7	0,00	0,00	0,00	32.586,24	32.586,24	32.586,24	32.586,24	32.586,24
		8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Drenagem Urbana Sustentável	11	0,00	0,00	0,00	4.517,85	4.517,85	4.517,85	4.517,85	4.517,85
		12	3.948,12	3.948,12	3.948,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		13	0,00	0,00	0,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00	7.700,00
		14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		16	42.666,67	42.666,67	42.666,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		19	162.931,22	162.931,22	162.931,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Programa	Projeto	Ação	IMEDIATO			CURTO				
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
	Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas	20	3.132,52	3.132,52	3.132,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		21	0,00	0,00	0,00	18.795,12	18.795,12	18.795,12	18.795,12	18.795,12
		22	25.855,09	25.855,09	25.855,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		23	0,00	0,00	0,00	11.000,00	11.000,00	11.000,00	11.000,00	11.000,00
		24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			<b>238.533,62</b>	<b>238.533,62</b>	<b>265.688,82</b>	<b>680.099,09</b>	<b>680.099,09</b>	<b>680.099,09</b>	<b>680.099,09</b>	<b>680.099,09</b>

Fonte: PISA, 2019.





Programa	Projeto	Ação	MÉDIO				LONGO							
			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
	Identificação e Desligamento de Interconexões de Redes Mistas	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		24	12.973,55	12.973,55	12.973,55	12.973,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			<b>325.258,39</b>	<b>325.258,39</b>	<b>325.258,39</b>	<b>325.258,39</b>	<b>108.620,81</b>	<b>108.620,81</b>	<b>108.620,81</b>	<b>108.620,81</b>	<b>108.620,81</b>	<b>108.620,81</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Fonte: PISA, 2019.

**Tabela 79 – Cronograma físico financeiro da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico – Totalização**

TOTAL	EMERGENCIAL	CURTO	MÉDIO	LONGO
	R\$ 742.756,06	R\$ 3.400.495,44	R\$ 1.301.033,54	R\$ 651.724,87
	<b>12%</b>	<b>56%</b>	<b>21%</b>	<b>11%</b>
	<b>R\$ 6.096.009,92</b>			

Fonte: PISA, 2019.

## 21.6 Análise por horizonte de planejamento

Para alcançar o cenário ideal, em que o município investe na gestão dos serviços e aposta em tecnologias apropriadas, com a participação e controle social, estimou-se, ao longo de 20 anos, a necessidade de se investir R\$63.639.673,47 em medidas estruturais e estruturantes em saneamento básico.

O serviço com maior montante de investimento é o de Abastecimento de Água, representando 34,05% do valor total, e o horizonte com maior demanda é o de curto prazo, representando 57% do investimento total. A Tabela 80 apresenta o montante de investimento por horizonte de planejamento (imediato, curto, médio e longo prazos), bem como o percentual a ser gasto por item (Gestão dos Serviços, Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem de águas Pluviais).



**Tabela 80 – Planilha Resumo do Plano de Investimento do PMSB Lajedinho**

ITEM DE INVESTIMENTO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	TOTAL POR ITEM	PERCENTUAL POR ITEM
	2021-2023	2024-2028	2029-2032	2033-2040		
Gestão dos Serviços de Saneamento	R\$ 248.244,39	R\$ 9.053.426,69	R\$ 530.345,21	R\$ 323.811,08	R\$ 10.155.827,37	15,96%
Abastecimento de Água Potável	R\$ 4.786.230,80	R\$ 13.569.173,67	R\$ 2.712.738,24	R\$ 602.516,24	R\$ 21.670.658,95	34,05%
Esgotamento Sanitário	R\$ 7.960.292,03	R\$ 5.251.932,01	R\$ 1.002.132,67	R\$ 4.164.304,23	R\$ 18.378.660,94	28,88%
Manejo de Resíduos Sólidos	R\$ 740.594,64	R\$ 5.173.503,00	R\$ 1.230.000,00	R\$ 194.418,66	R\$ 7.338.516,30	11,53%
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	R\$ 742.756,06	R\$ 3.400.495,44	R\$ 1.301.033,54	R\$ 651.724,87	R\$ 6.096.009,92	9,58%
<b>Total de Investimento Por Horizonte</b>	R\$ 14.478.117,92	R\$ 36.448.530,81	R\$ 6.776.249,66	R\$ 5.936.775,09	<b>R\$ 63.639.673,47</b>	100,00%
<b>Percentual por Horizonte</b>	<b>23%</b>	<b>57%</b>	<b>11%</b>	<b>9%</b>	<b>100%</b>	

Fonte: PISA, 2019.



## 22 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO PMSB

A construção dos indicadores foi concebida com o objetivo de avaliar e monitorar os quatro componentes do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais) na perspectiva dos princípios indicados pela Lei Federal nº 11.445/2007.

Essa proposta de análise foi assim delineada com intuito de complementar os bancos de dados disponíveis sobre saneamento, como o SNIS e o IBGE, que restringem seus indicadores à análise operacional, financeira e de cobertura da prestação dos serviços de saneamento, ou de seus componentes isoladamente. Nessa direção, considerou-se importante definir indicadores que possam monitorar o PMSB a partir dos princípios trazidos pelo Art. 2º da referida Lei:

- I – universalização do acesso;
- II – integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- III – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- IV – disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- V – adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- VI – articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras, de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- VII – eficiência e sustentabilidade econômica;
- VIII – utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- IX – transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- X – controle social;
- XI – segurança, qualidade e regularidade.
- XII – integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente e sustentável dos recursos hídricos (BRASIL, 2007, n.p.).

Assim, os princípios fundamentais da Lei Federal nº 11.445/2007 foram considerados como categorias e subcategorias de análise com indicadores específicos. No entanto, não foi possível a construção de indicadores para todas as categorias, seja pela falta ou pela limitação dos bancos de dados existentes que alimentam as variáveis dos possíveis indicadores.

Além dos princípios fundamentais da Lei, algumas obrigatoriedades nela previstas, a exemplo da revisão de planos e da realização da regulação e fiscalização pelo gestor, também foram considerados como categorias de análise. Para permitir o acompanhamento da realização



das ações previstas no Plano, estabeleceu-se a categoria Implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, de maneira a acompanhar a capacidade do município de realizar as ações previstas no PMSB.

Considerando a importância dessas análises para o acompanhamento integral do PMSB, espera-se que novos estudos possam contribuir nessa construção.

Neste documento, são incorporadas informações que podem alimentar o que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei Federal nº 12.305/2010, ao considerar a pertinência dos componentes de resíduos segundo a complexidade prevista, de maneira a dialogar com o conteúdo mínimo de um plano de gestão integrada de resíduos sólidos. Esse conteúdo está, inclusive, previsto no TR da Funasa 2018 e contemplado nos PMSB elaborados com apoio técnico do PISA

O Quadro 92 relaciona as categorias e as subcategorias de análise para a elaboração dos indicadores que foram consideradas neste documento:

**Quadro 92 – Categorias e subcategorias de análise**

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria de análise</b>
Universalização do acesso	Abastecimento de Água
	Esgotamento Sanitário
	Resíduos Sólidos
	Drenagem Urbana
Tecnologia apropriada	-
Qualidade da solução adotada ou do serviço prestado	Qualidade da água
	Cortesia no atendimento ao usuário
	Modicidade das tarifas
	Regularidade / Continuidade
	Segurança
Adequação	Condições técnico-operacionais e de manutenção
	Saúde Pública
Intersetorialidade	Proteção do meio ambiente
	-
Eficiência	Energética
	Pessoal
	Recursos financeiros
	Técnico-operacional
Sustentabilidade econômica	-
Participação e controle social	-
Implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	-
Fiscalização e Regulação	-
Planejamento em Saneamento Básico	-

Fonte: PISA, 2019.



Conforme apresentado, foram observadas as seguintes categorias de análise: Universalização do Acesso; Qualidade da Solução Adotada ou do Serviço Prestado; Adequação; Eficiência; Sustentabilidade Econômica, Intersetorialidade; Tecnologia Adequada; Participação e Controle Social; Implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; Fiscalização e Regulação; e Planejamento em Saneamento Básico. As categorias Intersetorialidade, Tecnologia Adequada, Participação e Controle Social, Fiscalização e Regulação e Planejamento em Saneamento Básico foram analisadas mediante a dimensão qualitativa, e as outras, predominantemente, por meio da dimensão quantitativa, dadas as suas especificidades e características.

Os indicadores desenvolvidos para cada categoria de análise foram descritos segundo roteiro sugerido pelo Termo de Referência para Elaboração do PMSB, da Funasa (2012), organizados em tabelas contendo essas informações. Todas elas foram organizadas para cada categoria e subcategoria de análise.

Vale destacar que, para análise da Universalização e da Tecnologia Adequada, deverão ser comparadas as metas estabelecidas e as tecnologias propostas no PMSB com a realidade nos períodos em que serão analisadas. Dessa forma, é possível observar como a universalização é realizada com foco no uso de tecnologias adequadas.



## REFERÊNCIAS

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água:** Diagnóstico, Potencial de Ganhos com sua Redução e Propostas de Medidas para o Efetivo Combate. Setembro, 2013. Disponível em: <http://www.abes-dn.org.br/pdf/EstudoGO/perdas.pdf>. Acesso em: out. 2015.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8419/1992.** Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Disponível em: <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-8.419-NB-843-Apresentac%C3%A3o-de-Projetos-de-Aterros-Sanitarios-RSU.pdf>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **NBR 7229/1993.** Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Esta Norma fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo tratamento e disposição de efluentes e lodo sedimentado. Disponível em: <http://www.ct.ufpb.br/~elis/SaneamentoAmbiental/ABNTNBR7229.pdf>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **NBR 13896/1997.** Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação. Disponível em: <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-13.896-Aterros-de-res%C3%ADduos-n%C3%A3o-perigosos.pdf>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **NBR 15112/2004.** Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Disponível em: <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-15.112-RCC-e-Res%C3%ADduos-Volumosos.pdf>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **NBR 15113/2004.** Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Disponível em: <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-15.113-RCC-e-Res%C3%ADduos-Inertes.pdf>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **NBR 15114/2004.** Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Disponível em: <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-15.114-RCC-e-%C3%81reas-de-Reciclagem.pdf>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **NBR 15115/2004.** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Disponível em: <http://www.areiaovitoria.com.br/download/NBR%2015115.pdf>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **NBR 15116/2004.** Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos. Disponível em: <http://areiaovitoria.com.br/download/NBR%2015116.pdf>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **NBR 15849/2010.** Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=59538>. Acesso em: 2020.



AMATUZI, B; BOTEGA, J. L; CELANTE, L. S. **Implementação de Banheiro Seco como Proposta de Saneamento Ecológico**. Orientadora: Juliana Bortoli Rodrigues Mees. (Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. Medianeira/PR, 2013. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1083/1/MD\\_COGEA\\_2012\\_2\\_02.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1083/1/MD_COGEA_2012_2_02.pdf). Acesso em: 2019.

AMORIM, M. C. C; PORTO, E. R. **Considerações sobre controle e vigilância da qualidade de água de cisternas e seus tratamentos**. EMBRAPA, PE, 2004. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/152439/consideracoes-sobre-controle-e-vigilancia-da-qualidade-de-agua-de-cisternas-e-seus-tratamentos>. Acesso em: 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Nota Técnica nº 56/2015/SPR**. Atualização da base de demandas de recursos hídricos no Brasil. 2015. Documento nº: 00000.072835/2015-56.

ANDRADE NETO, C. O. O uso de esgotos sanitários e efluentes tratados na irrigação. *In: IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem – CONIRD – ABID 9, Natal, 1991. Anais do 9º Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem*. Fortaleza: ABID, 1992.

ANDRADE NETO, C.O. *et. al.* **Tratamento de esgotos sanitários por processo anaeróbio e disposição controlada no solo**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306\\_07\\_12\\_2004.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html). Acesso em: 2019.

AVELINO, D. B. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias durante a ordenha em rebanhos caprinos de município de Afonso Bezerra – RN**. Orientadora: Jeanne de Souza e Silva. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró/ESAM, Mossoró, 2001.

BAHIA. **Constituição do Estado da Bahia, de 05 de outubro de 1989**. Disponível em <http://www.uneb.br/pgdp/files/2010/07/Constitui%C3%A7%C3%A3o-do-Estado-da-Bahia.pdf>. Acesso em: 2018.

\_\_\_\_\_. **Decreto Estadual nº 9.936, de 22 de março de 2006**. Cria o Comitê das Bacias Hidrográficas do Recôncavo Norte e dá outras providências. Disponível em: [http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2011/09/DECRETO\\_9936-06-CRIA\\_CBHRN.pdf](http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2011/09/DECRETO_9936-06-CRIA_CBHRN.pdf). Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei Estadual nº 7.307, de 23 de janeiro de 1998**. Dispõe sobre a ligação de efluentes à rede pública de esgotamento sanitário e dá outras providências. Disponível em: <https://governo-ba.jusbrasil.com.br/legislacao/85955/lei-7307-98>. Acesso em: 2020.



\_\_\_\_\_. **Lei Estadual nº 7.799, de 7 de fevereiro de 2001.** Regulamentada pelo Decreto nº 7.967, de 05 de junho de 2001. Salvador, BA, 2001.

\_\_\_\_\_. **Lei Estadual nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia e dá outras providências. Salvador, BA, 2006. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=121083>. Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei Estadual nº 11.172, de 01 de dezembro de 2008.** Institui princípios e diretrizes da Política Estadual de Saneamento Básico, disciplina o convênio de cooperação entre entes federativos para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico e dá outras providências. Disponível em <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bra126042.pdf>. Acesso em: 2018.

\_\_\_\_\_. **Lei Estadual nº 11.476, de 1 de julho de 2009.** Dispõe sobre a criação da Política de Desenvolvimento do Turismo Sustentável nas Áreas de Proteção Ambiental do Estado da Bahia, sobre o uso e ocupação na Zona de Proteção Visual, na Zona de Agricultura e na Zona de Manejo Especial da APA do Litoral Norte, e dá outras providências. Salvador, BA, 2009.

\_\_\_\_\_. **Lei Estadual nº 11.612, de 8 de outubro de 2009.** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Salvador, BA, 2009.

\_\_\_\_\_. **Lei Estadual nº 12.050, de 7 de janeiro de 2011.** Institui a Política sobre Mudança do Clima do Estado da Bahia, e dá outras providências. Salvador, BA, 2011.

\_\_\_\_\_. **Lei Estadual nº 12.057, de 11 de janeiro de 2011.** Dispõe sobre a Atualização das Divisas Intermunicipais do Estado da Bahia, e adota providências correlatas. Salvador, BA, 2011. Disponível em: <https://governo-ba.jusbrasil.com.br/legislacao/1026510/lei-12057-11>. Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei Estadual nº 12.602, de 29 de novembro de 2012.** Criação da Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia – AGERSA. Salvador, BA, 2012.

\_\_\_\_\_. **Portaria INEMA nº 3.578, de 17 de setembro de 2012.** Designa os membros do Comitê das Bacias Hidrográficas do Recôncavo Norte e Inhambupe. Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA. Disponível em: [http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/files/2010-2013\\_Portaria\\_n\\_3578\\_de\\_18\\_de\\_setembro\\_de\\_2012.pdf](http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/files/2010-2013_Portaria_n_3578_de_18_de_setembro_de_2012.pdf). Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Portaria SESAB nº 832, de 23 de julho de 2015.** Dispõe sobre o repasse de informações dos sistemas de cadastro e controle dos sistemas de abastecimento de água à Diretoria de Vigilância Sanitária e Ambiental do Estado da Bahia. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/suvisa/vigilancia-em-saude-ambiental/legislacoes/>. Acesso em: 2020.

BARROS, E. de O. et al. **Caracterização fisiográfica da microbacia hidrográfica do córrego Tiúba** (Município de Palmas/TO). In: AIDIS. Forjando El ambiente que compartimos. San Juan: AIDIS, ago. p. 1-9 ILus, 2004.



BARROS, T. V. **Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Portal eletrônico**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home>. Acesso em: 2015.

BONFIM, L. F. C. **Mapa de domínios/subdomínios hidrogeológicos do Brasil em ambiente SIG: concepção e metodologia**. 2010. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/922>. Acesso em: 2019.

BORJA, P. C; MORAES, L. R. S. Revisitando o Conceito de Saneamento Básico no Brasil e em Portugal. *In: Politécnica – Revista do Instituto Politécnico da Bahia*. n. 20-E, ano 7, p. 5-11, jun. 2014. Disponível em: [www.http://assemae.org.br](http://www.assemae.org.br). Acesso em: 2019.

BORSATO, F.H. **Caracterização físicas das bacias de Drenagem do município de Maringá e os postos de combustíveis como potenciais poluidores**. (Mestrado em Geologia). Universidade Estadual de Maringá – UEM/Paraná, 2005.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal nº 5.440, de 4 de maio de 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. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5440.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5440.htm). Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007**. Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Brasília, DF, 2005.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal 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. Diário Oficial, Brasília, DF, 2010.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei no 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. Brasília, DF, 2010.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal nº 7.535, de 26 de julho de 2011**. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - “ÁGUA PARA TODOS”. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=7535&ano=2011&ato=7f2QTWE9UMVpWT962>. Acesso em: 2020.



\_\_\_\_\_. **Decreto Federal nº 8.211, de 21 de março de 2014.** Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/decreto/d8211.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/decreto/d8211.htm). Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal nº 8.243, de 23 de maio de 2014.** Institui a Política Nacional de Participação Social - PNPS e o Sistema Nacional de Participação Social - SNPS, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.gov.br/ouvidorias/pt-br/ouvidorias/legislacao/decretos/decreto-8423-2014.pdf/view>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal nº 10.203, de 22 de janeiro de 2020.** Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10203.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10203.htm). Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 1981.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 8.080, de 19 de setembro de 1990.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF, 1990.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm). Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8987compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987compilada.htm). Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF, 1997.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999.** Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9782.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9782.htm). Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF, 1999. Disponível em:





[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm#:~:text=L9795&text=LEI%20No%209.795%2C%20DE%2027%20DE%20ABRIL%20DE%201999.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental,Ambiental%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAsncias](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm#:~:text=L9795&text=LEI%20No%209.795%2C%20DE%2027%20DE%20ABRIL%20DE%201999.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental,Ambiental%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAsncias). Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 10.257, de 10 de junho de 2001.** Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, DF, 2001.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF, 2005.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 11.124, de 16 de junho de 2005.** Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS. Brasília, DF, 2005.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, altera a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, a Lei nº 8.036, de 11 de maio de 1990, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e a Lei nº 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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm). Acesso em: 2018.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012.** Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, Lei nº 8.239, de 4 de outubro de 1991, e Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112608.htm). Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm). Acesso em: 2018.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 12.862, de 17 de setembro de 2013.** Altera a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água. Brasília, DF, 2013.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 13.308, de 6 de julho de 2016.** Altera a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, determinando a manutenção preventiva das redes de drenagem pluvial. Brasília, DF, 2016.



\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020.** 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/114026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm). Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Manual de Vigilância, Prevenção e Controle de Zoonose** – Normas Técnicas e Operacionais. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Brasília: Ministério da Saúde. 2016a. 121 p. Disponível em:  
[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_vigilancia\\_prevencao\\_controle\\_zoonose](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_prevencao_controle_zoonose). Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em:  
[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html). Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017.** Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Disponível em:  
[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005\\_03\\_10\\_2017.html#TITULOI](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html#TITULOI). Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Resolução Recomendada nº 32, de 10 de abril de 2007.** Recomendar a realização de uma Campanha Nacional de sensibilização e mobilização, visando à elaboração e implementação dos Planos de Saneamento Básico. Conselho das Cidades. Ministério das Cidades.

\_\_\_\_\_. **Resolução Recomendada nº 33, de 01/03/2007.** Recomendar prazos para a elaboração dos Planos de Saneamento Básico e instituição de Grupo de Trabalho para formular proposta de planejamento para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico. Conselho das Cidades. Ministério das Cidades. Disponível em:  
[https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-33-2007\\_106497.html](https://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-33-2007_106497.html). Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009.** Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico. Conselho das Cidades. Ministério das Cidades.



BUARQUE, S. C. **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais**. Texto para discussão nº 939, IPEA – Brasília, fev. 2003. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_0939.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0939.pdf). Acesso em: 2019.

CAESB – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. **Portal eletrônico**. Disponível em: [www.caesb.df.gov.br/](http://www.caesb.df.gov.br/). Acesso em: jan. 2015.

CAMPOS, H. K. T. Renda e Evolução da Geração *per capita* de Resíduos Sólidos no Brasil. In: **ABES**. Brasília, v. 17, n. 2, p. 171-180, abr. / jun. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v17n2/a06v17n2.pdf>. Acesso em: 2019.

CAMPOS, J. R. **Tratamento de Esgotos Sanitários por Processo Anaeróbio e Disposição Controlada do Solo**. Projeto PROSAB. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CAR – Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional. **Banco de Dados do Sistema de Limpeza Urbana e Caracterização do Destino Final de Resíduos Sólidos de 96 Municípios da Bahia**. Salvador. 2004.

CEF – Caixa Econômica Federal. **Portal Eletrônico**. Programa Saneamento para Todos. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/saneamento-para-todos/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 2020.

CERB – Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento. **Portal eletrônico**. Cerb supera as metas traçadas para 2018. Disponível em: <http://www.cerb.ba.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/cerb-supera-metas-tra%C3%A7adas-para-2018>. Acesso em: 2020.

CEREUS. **Eco-Centro de Desenvolvimento Humano Cereus**. 2008. Disponível em: <http://ecocentrocereus.blogspot.com/>. Acesso em: nov. 2015.

CHERNICHARO, C.A.L. de. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: reatores anaeróbios**. v. 5. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

CHERNICHARO, C. A. L; ALMEIDA, P. G. S; OLIVEIRA, S. C. **Operação de filtros biológicos percoladores pós-reatores UASB sem a etapa de decantação secundária**. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v16n3/v16n3a10>. Acesso em: jan. 2015.

CISAM – Conselho Intermunicipal de Saneamento Ambiental. **Manual de Saneamento Rural**. Uberlândia/MG, 2006.

CLIMATE-DATA.ORG. Clima Lajedinho. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/bahia/lajedinho-312782>. Acesso em: 11 de out. 2018.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. **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. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>. Acesso em: dez. 2015.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 2020.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 334, de 03 de abril de 2003.** Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=356>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 357, 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. Brasília, DF, 2005.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005.** Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 377 de 9 de outubro de 2006.** Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário. Brasília, DF, 2006.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 380 de 31 de outubro de 2006.** Retifica a Resolução CONAMA no 375/06 – 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. Brasília, DF, 2006.

\_\_\_\_\_. **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. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=108777> Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008.** Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=592>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 413, de 26 de julho de 2009.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências. Brasília, DF, 2009.



\_\_\_\_\_. **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. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=616>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 424, de 22 de abril de 2010.** Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução CONAMA nº 401/2008. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=629>. Acesso em: 2019

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 2020

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011.** Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012.** Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 450, de 06 de março de 2012.** Altera os arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22 e acrescenta o art. 24-A à Resolução nº 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=674>. Acesso em: 2019.

CONDER – Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Piritiba; Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Barra da Estiva; e Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Ibiquera.** Bahia. Brasil. 2013.

COSTA, A. P. **Estudo de Tecnologias Sociais Visando o tratamento do Esgoto Doméstico de Unidade Familiar** – Assentamento Nova São Carlos – São Carlos/SP, 2014. Orientador: Luiz Antonio Daniel. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo. São Carlos/SP, 2014. Disponível em: [http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180300/tce-10032015-100121/publico/Costa\\_Aline\\_Pacheco.pdf](http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180300/tce-10032015-100121/publico/Costa_Aline_Pacheco.pdf). Acesso em: out. 2015.

COPAC. **Manual Compactador de Resíduos Sólidos.** Disponível em <http://docplayer.com.br/11905403-Cronus-clean-lotus-manual-compactador-de-residuos-solidos-062-3998-3582-atendimento-copac-com-br-sac-copac.html>. Acesso em: 2018.



CPRM, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Mapa Geodiversidade do Estado da Bahia**: Escala 1: 2.500.000: Legenda Expandida. CPRM/ Serviço Geológico do Brasil, SGM, MME. Brasília, 2006. 68 p. CD – ROM.

\_\_\_\_\_, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea Diagnóstico do município de Lajedinho – Bahia**, Salvador: CPRM/PRODEEM, 2005. Disponível em: <[http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16887/Rel\\_Lajedinho.pdf?sequence=1](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16887/Rel_Lajedinho.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 09 out. 2018.

\_\_\_\_\_, Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea Diagnóstico do município de Lajedinho - Bahia / Organizado [por] Ângelo Trévia Vieira, Felicíssimo Melo, Hermínio Brasil V. Lopes, Hermínio Brasil V. Lopes, José C. Viégas Campos, José T Guimarães, Juliana M. da Costa, Luís Fernando C. Bomfim, Pedro Antonio de A. Couto, Sara Maria Pinotti Benvenuti. Salvador: CPRM/PRODEEM, 2005.

CUNHA, D. W; FREITAS, J.C. T. **Recursos de Logística Reversa no Contexto Socioeconômico**: o Papel dos Stakeholders. In: VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende/RJ, 2011. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/41014451.pdf>. Acesso em: maio 2013.

DAMIANI, C. *et al.* Aproveitamento de resíduos vegetais para produção de farofa temperada. **Alim. Nutr. Araraquara**. v. 22, n. 4, p. 657-662, out./dez. 2011.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte. **Manual de Pavimentação**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em [http://www1.dnit.gov.br/arquivos\\_internet/ipr/ipr\\_new/manuais/Manual\\_de\\_Pavimentacao\\_Versao\\_Final.pdf](http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/Manual_de_Pavimentacao_Versao_Final.pdf). Acesso em: 2018.

EBC – Empresa Brasil de Comunicação. **Relatórios da ouvidoria**. 2018. Disponível em: <https://www.ebc.com.br/ouvidoria/relatorios-da-ouvidoria-2018>. Acesso em: 2019.

EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento. **Portal Eletrônico**. Disponível em <http://www.embasa.ba.gov.br/>. Acesso em: 2018.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Efeito do Processo de Fabricação da Farinha de Mandioca**. 2006. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/43362/1/Doc.267.pdf>. Acesso em: 2018.

\_\_\_\_\_. **Congresso de Mandioca 2018**. 17ª edição do Congresso Brasileiro de Mandioca e 2ª do Congresso Latino-Americano e Caribenho. Disponível em <https://www.embrapa.br/congresso-de-mandioca-2018>. Acesso em: 2019.

ENAP – Escola Nacional de Administração Pública. **Programa de Acesso aos Recursos de Saneamento; Curso 1 - Regras Gerais para Acesso aos Recursos de Saneamento**. Módulo 2: Acesso aos programas de investimento 2 no âmbito do Ministério das Cidades. Brasília. Enap, 2015. Disponível em: [https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/1880/1/saneamento\\_curso\\_1\\_M%C3%B3dulo\\_2%20%282%29.pdf](https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/1880/1/saneamento_curso_1_M%C3%B3dulo_2%20%282%29.pdf). Acesso em: 2020.



ERVATTI, L. R; BORGES, G. M; JARDIM, A. de P. (Orgs). **Mudança Demográfica no Brasil no Início do Século XXI**: subsídios para a projeção da população. Rio de Janeiro. 2015, Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv93322.pdf>. Acesso em: 2019.

ESREY, S. *et al.* **Ecological sanitation**. Sida, Stockholm, 2. ed. 2004. Disponível em: [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/WINBLAD%202004%20ecologica%20sanitation%20revised%20and%20enlarged.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/WINBLAD%202004%20ecologica%20sanitation%20revised%20and%20enlarged.pdf). Acesso em: 2019.

FBB – Fundação Banco do Brasil. **Portal eletrônico**. Disponível em: <https://transforma.fbb.org.br/o-que-e/banco-de-tecnologias-sociais/index.htm>. Acesso em: set. 2019

FCP – Fundação Cultural Palmares. **Certificação Quilombola**. 2018. Disponível em [http://www.palmares.gov.br/?page\\_id=37551](http://www.palmares.gov.br/?page_id=37551). Acesso em: 26 abr. 2018.

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos. **Manejo de Águas Pluviais Urbanas**/Antônio Marozzi Righetto (coordenador). Rio de Janeiro: ABES, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 11 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. Brasília: 2006. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/engenharia-de-saude-publica/-/asset\\_publisher/ZM23z1KP6s6q/content/manual-de-saneamento?inheritRedirect=false](http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/engenharia-de-saude-publica/-/asset_publisher/ZM23z1KP6s6q/content/manual-de-saneamento?inheritRedirect=false). Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Manual de Saneamento**. Ministério da Saúde. 4.ed. – Brasília: Funasa, 2015. 642 p. il.

\_\_\_\_\_. **Portaria nº 30, de 16 de janeiro de 2014**. Aprova critérios de elegibilidade e priorização e os procedimentos para seleção de Municípios para serem contemplados com a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico [...]. Brasília, DF, 16 jan. 2014.

Disponível em:

[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/funasa/2014/prt0030\\_16\\_01\\_2014.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/funasa/2014/prt0030_16_01_2014.html). Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Programa Nacional de Saneamento Rural**. Brasília/DF, 2019. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL\\_PNSR\\_2019.pdf/08d94216-fb09-468e-ac98-afb4ed0483eb](http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38564/MNL_PNSR_2019.pdf/08d94216-fb09-468e-ac98-afb4ed0483eb). Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico**: procedimentos relativos ao convênio de cooperação técnica e financeira da Fundação Nacional de Saúde – Funasa/MS. Brasília: Funasa, 2012. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/documents/20182/33144/2b\\_TR\\_PMSB\\_V2012.pdf/2c7aacad-5932-42cd-99d3-73c56788d730](http://www.funasa.gov.br/documents/20182/33144/2b_TR_PMSB_V2012.pdf/2c7aacad-5932-42cd-99d3-73c56788d730). Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico**: instrumento de apoio da cooperação técnica da Fundação Nacional de Saúde–



Funasa/MS. Revisão: fevereiro de 2018. Brasília: Funasa, 2018. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/documents/20182/23919/TR\\_PMSB\\_Revisado\\_marco\\_2018.pdf/17b783a9-84a0-429c-b52d-1edd849d07ba](http://www.funasa.gov.br/documents/20182/23919/TR_PMSB_Revisado_marco_2018.pdf/17b783a9-84a0-429c-b52d-1edd849d07ba). Acesso em: 2019.

GALBIATI, A. **Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração**. Campo Grande, 2009. Disponível em: <http://www.fazenda.paginas.ufsc.br/files/2017/02/2009-GALBIATTI-Tratamentode-aguas-negras-por-tanque-de-evapotranspiracao.pdf>. Acesso em: out. 2015.

GNADLINGER, J. **Rumo a um padrão elevado de qualidade de água de chuva coletada em cisternas no semiárido brasileiro**. In: 6º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. Tema: Água de chuva: pesquisas, políticas e desenvolvimento sustentável. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: [http://www.abcmac.org.br/files/simposio/6simp\\_gnadlinger\\_rumo.pdf](http://www.abcmac.org.br/files/simposio/6simp_gnadlinger_rumo.pdf). Acesso em: 2019.

GREEN ELETRON. **Portal eletrônico**. Disponível em: <https://www.greeneletron.org.br/>. Acesso em: 2020.

GUARIZ, H R. **Morfometria e atributos físicos do solo da microbacia do Córrego Jaqueira**. Alegre: Espírito Santo, 2008. 153 f.: il.

HAQ, G; CAMBRIDGE, H. Exploiting the co-benefits of ecological sanitation. **Current Opinion in Environmental Sustainability** 4. p. 431-435, 2012.

HOFFMANN, W.A. *et al.* Impact of the invasive alien grass *Melinis minutiflora* at the savanna-forest ecotone in the Brazilian Cerrado. **Diversity and Distributions**. v. 10, n.1, p. 99-103, 2004.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Bases Cartográficas**, 2016. Disponível em <https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas.html>. Acesso em: 12 abr. 2018.

\_\_\_\_\_. **IBGE Cidades – município de Lajedinho**. Brasil, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/lajedinho/pesquisa/24/76693>. Acesso em: 09 out. 2018.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 1991**. Rio de Janeiro. 1992. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=777>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 1950/2010**. Rio de Janeiro. 2007. Disponível em: <https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=CD96>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico de 2000**. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/83/cd\\_2000\\_caracteristicas\\_populacao\\_amostra.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/83/cd_2000_caracteristicas_populacao_amostra.pdf). Acesso em: 2019.





\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico de 2010**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd\\_2010\\_caracteristicas\\_populacao\\_domicilios.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_populacao_domicilios.pdf). Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Estimativas da População Residente nos Municípios Brasileiros com Data de Referência em 1º de julho de 2013**. Rio de Janeiro: 2013. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Projeção da População do Brasil por Sexo e Idade para o Período 1980-2050 – Revisão 2004 Metodologia e Resultados. Estimativas Anuais e Mensais da População do Brasil e das Unidades da Federação: 1980 – 2020. Metodologia. Estimativas das Populações Municipais. Metodologia. Diretoria de Pesquisas – DPE. Coordenação de População e Indicadores Sociais – COPIS**. Rio de Janeiro. 2004. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo>. Acesso em: 2019.

INEA – Instituto Estadual do Ambiente. **O Lixo e as Enchentes: O que você tem a ver com isso**. Governo do Rio de Janeiro. Projeto Iguacu. 2013. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/projetoiguacu/cartilha%20lixo%20-%20low%20quality.pdf>. Acesso em: jul. 2013.

INEMA – Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia. **Sistema georreferenciado de gestão ambiental da Bahia. Geobahia**. Disponível em: <http://geobahia.inema.ba.gov.br>. Acesso em: 2018.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Programas estaduais de transferências de renda com condicionalidades no âmbito do Plano Brasil sem Miséria**. Rio de Janeiro: Ipea, 2018.

\_\_\_\_\_. **Retrato das desigualdades de gênero e raça**. 4. ed. Brasília: Ipea, 2011.

JESUS, M. S. **Avaliação da destinação final dos efluentes residenciais no bairro Mangabeira, Feira de Santana – BA**: estudo de caso. Orientador: Diogenes Oliveira Senna. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, 2011.

JORDÃO, E. P; PESSÔA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 4. ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995.

\_\_\_\_\_. **Tratamento de esgotos domésticos**. 6. ed. Rio de Janeiro, 2011.

KARPINSKI, L. Al; PANDOLFO, A.; REINEHER, R; GUIMARÃES, J.C.B; PANDOLFO, L.M; KUREK, J. Os resíduos da indústria da construção civil e Quantificação da geração de resíduos de construção e demolição. *IN: Gestão Diferenciada de Resíduos da Construção Civil*. Porto Alegre: Edipucrs, 2009, Cap. 1, p.15-69; e Cap 4, p.104-112.

KÜSTER, A; MARTÍ, J. F; MELCHERS, I. (Orgs.) **Tecnologias Apropriadas para Terras Secas: Manejo sustentável de recursos naturais em regiões semiáridas no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, GTZ 2006. Disponível em:



[https://www.kas.de/c/document\\_library/get\\_file?uuid=f074f040-a439-bfa5-e249-c19d6be9c259&groupId=252038](https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=f074f040-a439-bfa5-e249-c19d6be9c259&groupId=252038). Acesso em: 2019.

LAMB, C.O.P. *et al.* Banheiro seco – saneamento como princípio agroecológico e resposta à crise de água. **Coleção Saber na Prática**. vol. 1. Centro de Estudos e promoção da Agricultura de Grupo (CEPAGRO). Florianópolis/SC, 2013.

LEGAN, L. **A escola sustentável: eco-alfabetizando pelo ambiente**. 2. ed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, Pirenópolis, GO: Ecocentro IPEC, 2007, p.62. Disponível em: <https://issuu.com/ecocentro/docs/escola-sustentavel>. Acesso em: 2019.

LIMA, R. G. **Tratamento descentralizado de efluentes como alternativa a despoluição dos recursos hídricos da região metropolitana de Aracaju/SE**. Orientador: Roberto Rodrigues de Souza. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe, 2008.

MAPBIOMAS – **Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo no Brasil**. Disponível em <http://mapbiomas.org>. Acesso em: 2018.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa/MG: Editora Aprenda Fácil, 2007.

MARTINS, S. V.; DIAS, H. C. T. Importância das florestas para a quantidade e qualidade da água. **Ação Ambiental**, v.4, n. 20, p. 14-16, out./nov., 2001.

MCID – Ministério das Cidades. **Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009**. Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico. Conselho das Cidades. Brasília. 2009. Disponível em: [https://www.nossasaopaulo.org.br/portal/arquivos/Resolucao\\_ConCidades\\_75.pdf](https://www.nossasaopaulo.org.br/portal/arquivos/Resolucao_ConCidades_75.pdf). Acesso em: 2020.

MEC – Ministério da Educação. **Reservatório Elevado de Distribuição – RED**. Disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/recurso?id=1279&name=Esta%C3%A7%C3%A3o%20de%20tratamento%20de%20%C3%A1guas%20residu%C3%A1rias%20-%20Filtro%20biol%C3%B3gico>. Acesso em: 2019.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/7594-compostagem>. Acesso: 2018.

\_\_\_\_\_. **Orientações gerais para elaboração dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos**. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano Brasília - DF, junho de 2011, 25p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=125&idConteud=10961>. Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes**. Brasília. 2013.



MORAES, L. R. S. **Saneamento Básico: Desafios para a Integração de Políticas e para o Exercício da Participação e Controle Social.** Disponível em:  
<https://slideplayer.com.br/slide/10225452/>. Acesso em: 2019.

MOSCA, A.A.O. **Caracterização hidrológica de duas microbacias visando a identificação de indicadores hidrológicos para o monitoramento ambiental de manejo de florestas plantadas.** Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz (ESALQ), Universidade de São Paulo: Piracicaba, 2003. 96p

OLIVEIRA, I. *et al.* **Mapeamento dos aquíferos do estado da Bahia utilizando o índice de qualidade natural das águas subterrâneas – IQNAS.** Revista Águas Subterrâneas, v.21, nº1, 2007. Disponível em:  
<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/download/16176/10695>. Acesso em: 2018.

OPAS/OMS – Organização Pan-Americana da Saúde. Organização Mundial da Saúde – Escritório Regional das Américas. **Plano de Ação para o Fortalecimento das Estatísticas Vitais 2017-2022.** 160ª Sessão do Comitê Executivo Washington, D.C., EUA, 26 a 30 de junho de 2017. Disponível em:  
[https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=160-pt-9276&alias=40699-ce160-17-p-699&Itemid=270&lang=pt](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=160-pt-9276&alias=40699-ce160-17-p-699&Itemid=270&lang=pt). Acesso em: 2019.

PEMAPES – Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário. **Elaboração do Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário.** Tomo IX – Diagnósticos e Levantamentos. Volume 1 – RDS 8 – Itapetinga. Fevereiro/2011. Disponível em: <http://www.sih.ba.gov.br/arquivos/File/RDS08Itapetinga.pdf>. Acesso em: 2018.

\_\_\_\_\_. **Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário.** Elaborado pela SEDUR e disponibilizado para consulta pública. Disponível em:  
<http://www.sedur.ba.gov.br/pemapes2/>. Acesso em: 2014.

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico. **Panorama do Saneamento Básico no Brasil.** Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília. Dezembro, 2013. Disponível em:  
[https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/plansab\\_texto\\_aprovado.pdf](https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/plansab_texto_aprovado.pdf). Acesso em: 2020.

PMGIRS FORTALEZA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza.** Estado do Ceará. Relatório IV. Fortaleza/CE, 2012. Disponível em:  
[https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/plano\\_municipal\\_de\\_gesto\\_integrada\\_de\\_residuos\\_solidos\\_de\\_fortaleza.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/plano_municipal_de_gesto_integrada_de_residuos_solidos_de_fortaleza.pdf). Acesso em: 2014.

PMGIRS PORTO ALEGRE/RS. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Porto Alegre.** Estado do Rio Grande do Sul. Volume 1 – Diagnóstico e Prognóstico. Disponível em:  
[http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dmlu/usu\\_doc/pmgirs\\_porto\\_alegre\\_volume\\_1.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dmlu/usu_doc/pmgirs_porto_alegre_volume_1.pdf). Acesso em: 2019.



PML – Prefeitura Municipal de Lajedinho. **Lei Complementar nº 001/2012, de 07 de dezembro de 2012.** Lajedinho, BA, 2012. Disponível em:

<http://www.ba.portaldatransparencia.com.br/prefeitura/lajedinho/?pagina=abreDocumento&arquivo=32EA075F8846>. Acesso em: 12 jun. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal nº 223/2015, de 04 de dezembro de 2015.** Cria o Parque Linear do Rio Saracura no município de Lajedinho e dá outras providências. Lajedinho, BA, 2015.

Disponível em:

<http://ba.portaldatransparencia.com.br/prefeitura/lajedinho/?pagina=abreDocumento&arquivo=31EC075F8047>. Acesso em: 12 jun. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal nº 231/2016, de 15 de abril de 2016.** Cria o Conselho Municipal de Meio Ambiente do município de Lajedinho – CMMA, e dá outras providências. Lajedinho, BA, 2016. Disponível em:

<http://ba.portaldatransparencia.com.br/prefeitura/lajedinho/?pagina=abreDocumento&arquivo=31E3065D8947>. Acesso em: 12 jun. 2019.

\_\_\_\_\_. **Plano Plurianual do município de Lajedinho.** Disponível em:

[http://www.lajedinho.ba.gov.br/abrir\\_arquivo.aspx/Lei\\_191\\_2014?cdLocal=5&arquivo={D1AABC52-DD50-83C1-5A4D-CB4CD378DCAD}.pdf](http://www.lajedinho.ba.gov.br/abrir_arquivo.aspx/Lei_191_2014?cdLocal=5&arquivo={D1AABC52-DD50-83C1-5A4D-CB4CD378DCAD}.pdf). Acesso em: 12 jun. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal nº 162 de 16 de maio de 2011.** Dispõe sobre a Reorganização da Estrutura Administrativa do Poder Executivo Municipal de Lajedinho e dá outras providências.

PMSB – Guidoal. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Guidoal /MG.** 2013.

Disponível em: <http://www.ceivap.org.br/mata/Guidoal.pdf>. Acesso em: 2020.

PMSB – Itororó. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Itororó/BA.** Produto E – Programas, Projetos e Ações do PMSB. Ministério da Saúde. Funasa, abr. 2020. Disponível em: [http://www.itororo.ba.gov.br/docs/Produto%20E\\_v02%20\(1\).pdf](http://www.itororo.ba.gov.br/docs/Produto%20E_v02%20(1).pdf). Acesso em: 2020.

PMSB – JUIZ DE FORA. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Juiz de Fora – MG.** 2014. Disponível em:

[https://www.pjf.mg.gov.br/e\\_atos/anexos/11878%20-%20Anexo\\_170237.pdf](https://www.pjf.mg.gov.br/e_atos/anexos/11878%20-%20Anexo_170237.pdf). Acesso em: 2015.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Ranking IDHM municípios – 2010.** Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.html>. Acesso em: 2019.

PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. **Livro 1: Remoção de microrganismos emergentes e microcontaminantes orgânicos no tratamento de água para consumo humano.** Coordenador: Valter Lúcio de Pádua. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

Disponível em: <https://document.onl/documents/agua-remocao-de-microrganismos-emergentes-e-microcontaminantes-organicos-no-tratamento.html>. Acesso em: 2020.



RADAM BRASIL. **Levantamento de recursos naturais**. Folha SD.24 – Salvador. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro, 1981. 624p.

ReCESA – Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental. **Curso à distância de Planos de Saneamento Básico**. Apostilas. Módulos 2 a 7. MCidades/NUCASUL – ReCESA. 2014. Brasil. Ministério das Cidades.

REIS, C.; BARBOSA, L.; PIMENTEL, V. O desafio do envelhecimento populacional na perspectiva sistêmica da saúde. **BNDES Setorial**. n. 44, p. 87-124, set. 2016. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em:

<http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/9955>. Acesso em: 2019.

RIGHETTO, A.M.; MOREIRA, L.F.F.; SALES, T.E.A. Manejo de águas pluviais urbanas. *In*: RIGHETTO, A.M. (Org.). **Manejo de águas pluviais urbanas**. PROSAB 5. Rio de Janeiro, 2009. ABES. 396p. p. 19-73.

RIOS, E. C. S. V. **Uso de águas amarelas como fonte alternativa de nutriente em cultivo hidropônico da alface**. Orientador: Ricardo Franci Gonçalves. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2008. Disponível em:

[http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/3865/1/tese\\_2607\\_Dissertao%20Erika%20Rios.FINAL.doc.pdf](http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/3865/1/tese_2607_Dissertao%20Erika%20Rios.FINAL.doc.pdf). Acesso em: 2019.

SAMAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pomerode – Santa Catarina. **Portal eletrônico**. Disponível em: <http://www.samaepomerode.com.br/index.php?pg=1039>. Acesso em: jan. 2015

SANTANA, C.S. *et al.* **Identificação de meios de poluição ambiental em área de proteção permanente do rio São Francisco na zona urbana de Juazeiro-Ba**. *In*: IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental – ConGeA, Salvador/BA – 25 a 28/11/2013. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/V-057.pdf>. Acesso em: 2015.

SANTOS, S. B. dos. **Famílias Negras, Desigualdades, Saúde e Saneamento Básico no Brasil**. *In*: Tempus – Actas de Saúde Coletiva. 2013. Disponível em <http://www.tempusactas.unb.br/index.php/tempus/article/viewFile/1342/1144>. Acesso em: 2018.

SANTOS, G. M; MÉRONA, B; JURAS, A. A; JÉGU, M. **Peixes do baixo rio Tocantins: 20 anos depois da usina hidrelétrica Tucuruí**. Brasília, Eletronorte, 2004.

SÃO PAULO. **Guia de permacultura para administradores de parques. Versão digital**. Universidade Aberta do Meio Ambiente e da Cultura de Paz. Junho/2012. Disponível em: <https://docplayer.com.br/70823623-Guia-de-permacultura-para-administradores-de-parques-versao-digital-disponivel-em.html>. Acesso em: 2019.

SCHNEIDER, D. M; RIBEIRO, W. A; SALOMONI, D. **Orientações Básicas Para a Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos**. Editora IABS. Brasília. 2013.



SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Sebrae**. 2006. Disponível em: <http://venus.maringa.pr.gov.br/residuos/arquivo.php?id=92>. Acesso em: 2015.

SEDUR – Secretaria de Desenvolvimento Urbano. **Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Bahia e Elaboração do Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para os municípios da Bacia do Rio São Francisco**. 2014. Disponível em <http://www.sedur.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=22>. Acesso em: 2018.

SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Estatísticas dos municípios baianos: extremo oeste baiano**. v.4, n.1, 2010. Disponível em: [https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2441&Itemid=284](https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2441&Itemid=284). Acesso em: 2019.

\_\_\_\_\_. **Estatísticas dos Municípios Baianos: litoral norte e agreste baiano**, v.4, n.1, 2013.

SEMENTE ECOSUSTENTÁVEL. **Blog**. 2015. Disponível em: [http://sementecosustentavel.blogspot.com.br/2011\\_11\\_01\\_archive.html](http://sementecosustentavel.blogspot.com.br/2011_11_01_archive.html). Acesso em: out. 2015.

SILVA, E. M.; ROSTON, D. M. Tratamento de efluentes de sala de ordenha de bovinocultura: lagoas de estabilização seguidas de leito cultivado. **Engenharia Agrícola**. Jaboticabal, v. 30, n.1. p. 67-73, jan./fev., 2010.

SISÁGUA. **Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano**. Disponível em <http://www.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental/vigiagua/sisagua>. Acesso em: 2019.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Ministério das Cidades. **Diagnóstico anual de água e esgoto – 2017**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>. Acesso em: 2019.

SPERLING, M. von. Princípios básicos de tratamento de esgotos. *In: Coleção Princípios do tratamento biológico de águas residuárias*. v. 2. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, 1996.

SPERLING, M. von. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. *In: Coleção Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias*. v.1. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

SRHU/MMA – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011.

TCM – Tribunal de Contas do Estado da Bahia. **Guia de Orientações Municipais**. 2016. Disponível em: <https://www.tcm.ba.gov.br/tag/2016/>. Acesso em: 2020.



TIGRE S.A. Tubos e Conexões. **Manual Técnico Tigre**: Orientações técnicas sobre instalações hidráulicas prediais / Tigre S.A. 5. ed. Joinville: Tigre, Junho/2013. Disponível em: <https://www.tigre.com.br/catalogos-tecnicos>. Acesso em: 2019.

TOPOGRAPHIC-MAP. Lajedinho. Disponível em: <<http://pt-br.topographic-map.com/places/Lajedinho-5441217/>>. Acesso em: 09 out. 2018.

VAN HAANDEL, A.C; LETTINGA, G. **Tratamento Anaeróbio de Esgotos – Um manual para regiões de clima quente**. Campina Grande/PB: Epigraf, 1994.

VIEIRA, I. **Setelombas**. Círculo de Bananeiras. 14 out. 2006. Disponível em: <http://www.setelombas.com.br/2006/10/circulo-de-bananeiras/>. Acesso em: jul. 2013.

VILELLA, S.M., MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: McGraw – Hill do Brasil, 1975. 245p.

\_\_\_\_\_. **Princípios básicos do tratamento de esgotos** – Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.

WALDVOGEL, B. C. *et al.* **Projeções Demográficas para os Distritos do Município de São Paulo**. Trabalho apresentado no XIX Encontro Nacional de Estudos Populacionais, realizado em São Pedro – Brasil, de 24 a 28 de novembro de 2014. Disponível em: [file:///C:/Users/Posi\\_01/Downloads/2177-6390-1-PB.pdf](file:///C:/Users/Posi_01/Downloads/2177-6390-1-PB.pdf). Acesso em: 2019.

WILDERER, P. A; SCHREFF, D. Decentralized and centralized wastewater management: a challenge for technology developers. **Wat.Sci.Tech.**, v.41, n.1, pp.1-8, 2000.

WHO – World Health Organization. Guidelines for Drinking Water Quality. 2003 *apud* GNADLINGER, J. **Rumo a um padrão elevado de qualidade de água de chuva coletada em cisternas no semi-árido brasileiro**. In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 6, Belo Horizonte, 2007.

WORDPRESS. **Tratamento de Efluentes – Processo biológico e físico-químico**. Disponível em: <http://tratamentodeefluentes.wordpress.com/2014/11/>. Acesso em: jan. 2015.

ZANCHETTA, P. G. **Recuperação e tratamento da urina humana para uso agrícola**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2007. Disponível em: [http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese\\_2648\\_Microsoft%20Word%20-%20Priscilla.pdf](http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_2648_Microsoft%20Word%20-%20Priscilla.pdf). Acesso em: 2019.

**APÊNDICE A****MINUTA DO PROJETO DE LEI**

MINUTA DO PROJETO DE LEI Nº \_\_\_\_/\_\_\_\_.

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) destinado à gestão dos serviços públicos municipais de saneamento básico, em todo o território do município de \_\_\_\_\_.

A Câmara Municipal de \_\_\_\_\_ aprovou e eu, o Prefeito Municipal, \_\_\_\_\_, sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Esta Lei institui o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), nos termos do Anexo Único, destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para a gestão e execução dos serviços públicos municipais de: abastecimento de água: esgotamento sanitário: manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana: e manejo das águas pluviais em todo o território do município, em conformidade com o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007, na Lei Federal nº 12.305/2010 e na Lei Estadual nº 11.172/2008.

Art. 2º O Plano Municipal de Saneamento Básico, instituído por esta Lei, será revisto periodicamente a cada quatro anos, sempre anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

Parágrafo único. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara dos Vereadores, devendo nela constar as alterações, caso necessárias, à atualização e à consolidação do plano anteriormente vigente.

Art. 3º A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser elaborada em articulação com as prestadoras dos serviços e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos:

I – das Políticas Estaduais de Saneamento Básico, de Saúde Pública e de Meio Ambiente.

II – dos Planos Estaduais de Saneamento Básico e de Recursos Hídricos.





§ 1º A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá seguir as diretrizes dos planos das bacias hidrográficas em que estiver inserido.

§ 2º O Poder Executivo Municipal, na realização do estabelecido neste artigo, poderá solicitar cooperação técnica do Estado da Bahia.

Art. 4º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Câmara Municipal de \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Presidente da Câmara

\_\_\_\_\_  
1º Secretário da Câmara



# PISA

PROGRAMA IFBA SANEANDO A BAHIA