REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

MUNICÍPIO DE JOAÇABA-SC

AQUABONA ASSESSORIA AMBIENTAL E SEGURANÇA DO TRABALHO LTDA



Prefeitura de Joaçaba – SC, 2022 (UOL imagens)

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

VERSÃO FINAL

EQUIPE TÉCNICA DE REVISÃO DO PLANO

Elizeo Rensoto – Eng. Sanitarista e Ambiental –
(Responsável Técnico e Coordenador)
Giovani Casagrande - Coordenador

CONTRIBUINTES TÉCNICOS

Fernanda Martins – Eng. Sanitarista e Ambiental
Gustavo Ribeiro – Eng. Civil
Jéssica Tomasi – Eng. Florestal
Mariana D. Forno – Mídia e Comunicação
Laura Konig – Administração e Seg. do Trabalho

GRUPO DE TRABALHO DE ACOMPANHAMENTO

André Luiz Sauer – SIMAE;
Edson Rodrigo Besbati – SIMAE;
Paulo Cesar Lamin – SIMAE;
Marcelo Mantovani – Prefeitura

COMITÊ EXECUTIVO

SIMAE- Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto
Secretaria de Infraestrutura e Agricultura
Secretaria de Gestão Administrativa e Finanças
Secretaria de Saúde
Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Inovação
Departamento de Engenharia
Departamento de Meio Ambiente
Departamento de Vigilância Sanitária
Defesa Civil

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

SIMAE- Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto
Secretaria de Infraestrutura e Agricultura
Secretaria de Gestão Administrativa e Finanças
Secretaria de Saúde
Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Inovação
Departamento de Engenharia
Departamento de Meio Ambiente
Departamento de Vigilância Sanitária
Defesa Civil
Representantes da Sociedade
Representantes das Entidades
Representantes do Conselho Municipal de Saneamento
Representantes do Conselho Municipal de Saúde
Representantes do Conselho Municipal de Meio Ambiente

APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Joaçaba – SC está em sua primeira revisão geral, e discorre sobre Informações gerais; Abastecimento de Água potável; Esgotamento Sanitário; Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

E estão em consonância com a Lei Federal n° 11.445 de 2007, regulamentada pelo Decreto 10.203/2020 que altera o Decreto n° 7.217 de 2010, que determinam a elaboração dos PMSB a nível nacional. Assim como a Lei 14.026 de 15 de julho de 2020, que atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico, além das Leis Federais n° 9.433 de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), a Lei Federal n° 12.305 de 2010, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e Decreto 10.936 de 2022 que Regula PNRS, Decreto Federal n° 7.217 de 2010 e sua alteração pelo Decreto 10.203 de 2020, Decreto Federal n° 10.588 de 2020 que dispões sobre a alocação de recursos federais; Decreto Federal n° 10.710 de 2021 que explana sobre a Capacidade Econômico-financeira e demais leis vigentes referentes ao tema.

Em Joaçaba-SC, a Lei Complementar n° 199, de 16 de dezembro de 2010, estabelece a Política e o Plano Municipal de Saneamento Básico, afirmando assegurar a proteção à saúde da população e a salubridade do meio ambiente urbano e rural, além de disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento básico do município.

A Revisão do Plano, elaborado em 2010, contempla atualizações de informações gerais, diagnóstico da situação atual, prognóstico, programa de ações e metas cumpridas, em operação ou não realizadas para os quatro eixos do saneamento, objeto do Processo Licitatório 0001/2023, Pregão Presencial 0001/2023, que originou o contrato entre o município de Joaçaba-SC, inscrito no CNPJ nº 82.939.380/0001-99 e a empresa AQUABONA Assessoria Ambiental e Segurança do Trabalho LTDA, inscrito sob CNPJ: 14.521.409/0001-68.

Sendo assim, este documento apresentará o diagnóstico atual dos serviços de saneamento prestados pelo ente público, avaliando as melhorias ocorridas desde de 2010 e o atendimento aos apontamentos levantados, todo procedimento será embasado de acordo com análise e parecer técnico de estudos nas áreas relativas ao esgotamento sanitário, abastecimento de água, drenagem pluvial e resíduos, apresentados ao Município e empresas prestadoras dos serviços.

Sumário

INTRODUÇÃO 17
2. PLANO DE TRABALHO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL 18
2.1 PLANO DE TRABALHO 18
2.2 MOBILIZAÇÃO SOCIAL 24
2.2.1 Mecanismos de Controle Social e Diretrizes Gerais Relacionadas aos Direitos e Deveres dos Usuários 28
2.2.2 Dinâmica Social do Município 29
2.2.2.1 Identificação de Atores Sociais Atuantes no Município 29
3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 32
3.1 HISTÓRIA 32
3.2 LOCALIZAÇÃO 34
3.3 POPULAÇÃO 34
3.4 INDICADORES SOCIOECONÔMICOS, SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS E AMBIENTAIS 36
3.4.1 Indicadores Epidemiológicos 36
3.4.2 Indicadores Ambientais 40
3.4.3 Indicadores Socioeconômicos 41
3.5 INFRAESTRUTURA 46
3.6 ESTRUTURA ADMINISTRATIVA 50
3.7 TRIBUTOS E RECEITAS 51
4 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL .....
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO 51
4.1.1 Clima…….. 52
4.1.2 Geomorfologia e Relevo 52
4.1.2 Geologia e Solo 54
4.1.4 Hidrografia 55
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO 57
4.2.1 Cobertura Vegetal 57
4.2.2 Área de Preservação Permanente (APP) e Unidades de Conservação (UC) 58
4.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 60
4.3.1 Organização Territorial Municipal 61
5. LEGISLAÇÃO E NORMAS VIGENTES 62
6. INFRAESTRUTURA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 67
6.1 HISTÓRICO DO SISTEMA MUNICIPAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 67
6.2 POPULAÇÃO ATUAL ABASTECIDA 67
6.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE 67
6.3.1 Sistema Central 69
6.3.1.1 Captação, Recalque e Adução de Água Bruta 69
6.3.1.2 ETA - Estação de Tratamento de Água Central 70
6.3.1.3 Reservação Central 75
6.3.1.4 Recalque de Água Tratada 79
6.3.2 Sistema Isolado – Zona Rural 80
6.3.2.1 Captação, Recalque e Adução de Água Bruta 80
6.3.2.2 ETA's – Estações de Tratamento de Água Rurais 81
6.3.2.3 Reservação Sistemas Rurais Isolados 81
6.3.2.4 Resumo dos Sistemas Isolados 82
6.3.3 Rede de Distribuição 82
6.3.4 Controle de Perdas de Água no Sistema 84
6.4 QUALIDADE E CONTROLE DA ÁGUA 85
6.4.1 Sistema Central 85

6.4.2 Sistemas Rurais Isolados 86
6.5 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS 86
6.5.1 O Prestador de Serviços 86
6.5.2 Tarifas Praticadas 87
6.5.3 Ligações de Água 88
6.5.4 Micromedição 88
6.5.5 Macromedição 89
6.5.6 Volume Consumido, Distribuído e Faturado 90
6.5.7 Consumo Médio Per Capita 90
6.6 ASPECTOS FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS 91
6.6.1 Faturamento 91
6.6.2 Despesas 91
6.6.3 Informações adicionais do prestador de serviço 92
6.7 OUTROS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO 93
6.8 AVALIAÇÃO DAS MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JOAÇABA 96
6.9 BALANÇO DE CONSUMO *VERSUS* DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO 97
6.9.1 Sistema Central 97
6.9.2 Sistemas Isolado 97
6.10 ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 99
6.11 LEVANTAMENTO DO POTENCIAL DE FONTES HÍDRICAS (SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA 100
6.12 CARACATERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS COM A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES ATENDIDAS OU SUJEITAS A FALTA DE ÁGUA. 100
POTÁVEL 101
7.1 DIAGNÓSTICO ESGOTAMENTO SANITÁRIO 99
7.2 LEGISLAÇÃO E NORMAS VIGENTES 100
7.3 CARACTERIZAÇÃO E SITUAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 103
7.4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE 106
7.4.1 Caracterização do sistema Convencional 106
7.4.1.1 Rede Coletora 106
7.4.1.2 Estação elevatória 108
7.4.1.3 Estação de Tratamento 109
7.4.1.4 Corpo receptor 112
7.4.2 Caracterização dos Sistemas Alternativos 112
7.4.2.1 Sistemas Individuais 113
7.5 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS 114
7.5.1 O Prestador de Serviços 114
7.5.2 Tarifas Praticadas 114
7.5.3 Ligações de Esgoto 115
7.5.4 Volume Coletado, Tratado e Faturado 115
7.6 ASPECTOS FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS 116
7.6.2 Despesas 117
7.7 CONCEPÇÃO DE SISTEMA MODELADO PARA JOAÇABA 117
7.8 ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO 119
DIAGNÓSTICO RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA 123
8.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 124
8.1.1 Quanto aos Riscos/Periculosidade 124
8.1.2 Quanto às características físicas 125
8.1.3 Quanto às características químicas 125
8.1.4 Quanto a Origem 125

8.2 PANORAMA GERAL DOS RESÍDUOS 126
8.3 DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS DE JOAÇABA 128
8.3.1 Município de Joaçaba 128
8.4 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS NO MUNICÍPIO 129
8.4.1 Resíduos Sólidos Urbanos 129
8.4.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares 129
8.4.1.2 Resíduos de Limpeza Urbana 133
8.4.1.3 Resíduos dos Serviços de Saúde 133
8.4.1.4 Resíduos da Construção Civil 134
8.5 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA URBANA 135
8.5.1 Caracterização dos Resíduos Sólidos Gerados no Município 135
8.5.5.1 Quantitativo dos Resíduos Sólidos Urbanos 136
8.5.1.2 Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis 137
8.5.1.3 Resíduos dos Serviços de Saúde 139
8.5.1.4 Resíduos da Construção Civil 140
8.5.1.5 Resíduos Volumosos 140
8.5.1.6 Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico 141
8.5.1.7 Resíduos de Atividade Rural 141
8.5.1.8 Resíduos de Mineração 143
8.5.1.9 Resíduos da Logística Reversa 143
8.5.1.10 Embalagens em geral 147
8.6 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS E DISPOSIÇÃO IRREGULAR 148
8.7 IDENTIFICAÇÃO DE PROGRAMAS ESPECIAIS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL 149
8.8 RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS, SISTEMA DE CÁLCULO DO CUSTO DA PRESTAÇÃO E FORMA DE COBRANÇA DOS SERVIÇOS 149
9. SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS ..... **Erro! Marcador não definido.**
9.1 CARACTERIZAÇÃO DA DRENAGEM URBANA E MANEJO PLUVIAL 153
9.1.1 Zoneamento Municipal 154
9.1.2 Uso e Ocupação do Solo 155
9.2 HISTÓRICO E CONTEXTO GEOGRÁFICO 158
9.2.1 Estudo Histórico 158
9.3 HIDROGRAFIA MUNICIPAL 161
9.4 DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO MUNICÍPIO 164
9.4.1 Infraestrutura do Manejo e Drenagem de Águas Pluviais 164
9.4.2 Operação e manutenção do sistema de drenagem 169
9.5 ÁREAS DE RISCO 172
9.5.1 Identificação de Zonas Críticas 173
9.5.2 Eventos de Alagamentos e Deslizamentos 180
9.6 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/ OU CONTAMINAÇÃO 183
9.7 RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO 184
9.8 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS E ANÁLISE CRÍTICA DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM 184
10. INDICADORES 153
11 REVISÃO DOS INDICADORES PROPOSTOS 187
11.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 187
11.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO 189
11.3 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 190
11.4 DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 193
12 FISCALIZAÇÃO E CUMPRIMENTO DOS INDICADORES 194

13. SISTEMA DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO 195
13.1 SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO (SIMISAB) 196
14. DEMANDA DOS SERVIÇOS 198
14.1PROJEÇÃO POPULACIONAL E ESTUDO DE DEMANDAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA 199
14.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL E ESTUDO DE DEMANDAS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO 202
14.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 204
14.4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E DEMANDA PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 205
15 UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS 206
15.1 CONDICIONANTES, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES - CDP 207
15.1.1 Abastecimento de Água 212
15.1.2 Esgotamento Sanitário 212
15.1.3 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana 214
15.1.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 214
16 PROGRAMAS, AÇÕES E METAS PARA OS SERVIÇOS 215
16.1 PROGRAMAS DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 216
16.2 PROGRAMAS DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 220
16.3 PROGRAMAS DO SETOR DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 223
16.4 PROGRAMA DO SETOR DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 228
17. PROPOSIÇÕES PARA UNIVERSALIZAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS 231
17.1 PROPOSIÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL 232
17.2 PROPOSIÇOES PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 233
17.2.1 Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) 235
17.2.2 Programa de Gerenciamento do setor de Abastecimento de Água 239
17.2.3 Sistema de Abastecimento de Água para Área Rural 240
17.2.4 Programa de Controle de Perdas 241
17.2.5 Programa de Identificação, Proteção e Controle dos Mananciais Superficiais e Subterrâneos e Qualidade das Águas 243
17.2.6 Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água 244
17.2.7 Programa de Incentivo ao Reuso das Águas e Água da Chuva 245
17.3 PROPOSIÇÕES PARA OS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 246
17.3.1 Escolha do Tipo de Sistema 247
17.3.2 Programa de Gerenciamento do Esgotamento Sanitário 249
17.3.3 Programa de Ampliação, Projetos e Obras para SES 251
17.3.3.1 Alternativas de ETE’s e suas viabilidades técnicas 252
17.3.4 Programa de Monitoramento e Controle dos Efluentes das Estações de Tratamento de Esgoto 258
17.3.5 Programa de Erradicação de Ligações Clandestinas 259
17.3.6 Progama de Esgotamento Sanitário na Zona Rural 259
17.4 PROPOSIÇÕES PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 261
17.4.1 Programa de Gerenciamento dos Serviços de Resíduos Sólidos Urbanos 261
17.4.2 Programa de Redução, Reutilização e Reciclagem- 3Rs 270
17.4.2.1 Medidas indutoras para atendimento prioritário às iniciativas de prevenção e redução da geração de resíduos sólidos 273
17.4.3 Programa de Disposição Final 275

17.4.4 Responsabilidade á Implementação e Operacionalização 276
17.5 PROPOSIÇÕES PARA SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 278
17.5.1 Programa de Gerenciamento da Drenagem Urbana 278
17.5.2 Programa de Ampliação, Manutenção e Projetos do Sistema de Drenagem Urbana 279
17.5.3 Programa de Revitalização dos Corpos d'água 280
17.5.4 Programas e Ações no Uso da Água da Chuva 282
17.5.5 Plano de Controle de Inundações e Evacuação em Eventos Críticos de Cheias 282
17.5.6 Prevenção e Erradicação de Riscos 284
18. PLANOS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 288
19. PRESTAÇÃO E A GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 295
19.1 OBRIGAÇÕES 297
20. FONTES DE FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 301
20.1 APRESENTAÇÃO DE PROGRAMAS ESPECIAIS, DE INTERESSE E INCLUSÃO SOCIAL FINANCIADOS PELO GOVERNO FEDERAL E ESTADUAL 302
21 PLANO PLURIANUAL – PPA 306
21.1 EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS EM REGIME DE EFICIÊNCIA 309
22 ESTIMATIVA ECONÔMICA 315
22.1 ESTIMATIVA PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 315
22.2 ESTIMATIVAS PARA SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 318
22.3 ESTIMATIVA PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 321
22.4 ESTIMATIVAS PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 325
22.5 APRESENTAÇÃO SINTETIZADA DO ESTUDO 327

Lista de Figuras:

Figura 1: Mapa de Localização do Município. 34
Figura 2: Pirâmide etária referente aos dados do Censo IBGE 2022. 35
Figura 3: Crescimento populacional para fim do horizonte. 36
Figura 4: Gráfico de internações hospitalares e mortes por saneamento inadequado. . 38
Figura 5: Evolução das proporções de pobreza em relação a faixa salarial. 44
Figura 6: Composição de renda por classe em Joaçaba-SC. 44
Figura 7: Composição do mercado por setor no município 46
Figura 8: Malha viária da área urbana de Joaçaba. 48
Figura 9: Mapa de declividade do município de Joaçaba. 53
Figura 10: Altitude do município de Joaçaba-SC. 54
Figura 11: Mapa geológico do município de Joaçaba, extraído do mapa Geológico do Estado de Santa Catarina na escala de 1.500.000. 55
Figura 12: Mapa hidrográfico do município de Joaçaba-SC. 56
Figura 13: Mapa da Cobertura Vegetal do estado de Santa Catarina. 57
Figura 14: Mapa da Cobertura Vegetal de Joaçaba-SC. 58
Figura 15: Áreas de APP em Joaçaba-SC. 59
Figura 16: Uso e ocupação do solo no município. 61
Figura 17: Esquema do Sistema de Abastecimento de Água Potável de Joaçaba atendido pelo SIMAE 69
Figura 18: Vista do local onde ocorre captação de água bruta junto ao rio do Peixe. (Sistema Central). 70
Figura 19: Sistema operacional da ETA Convencional. 71
Figura 20: Vista aérea do sistema de captação, tratamento e parte de reservação de água, com obras de adequações e melhorias. 71
Figura 21: Vista da ETA do Sistema Central. 72
Figura 22: Casa de químicos. 72
Figura 23: Calha Parshall e dosadores. 72
Figura 24: Vista do sistema de coagulação/floculação, decantação, filtração da ETA. . 73
Figura 25: Sistema de macromedição e adutoras/recalque e casa de bombas. 74
Figura 26: Laboratório físico-químico e microbiológico nas dependências da ETA. 75
Figura 27: Novo reservatório localizados e reservatório com tanque de contato. 77
Figura 28: Reservatórios distribuídos no perímetro urbano. 77
Figura 29: Estruturação de Sistema de Distribuição de água tratada. 79
Figura 30: Estação Elevatória de Água Tratada, distribuída em ponto estratégico do município e conjunto de bombas. 80
Figura 31: Modelo de captação subterrânea no Sistema Rural Isolado, adotado pelo SIMAE. 80
Figura 32: Modelo de ETA dos sistemas isolados 81
Figura 33: Sistema de reservação na área rural, atendido pelo SIMAE. 82
Figura 34: Exemplo de informativo de obras/melhorias realizadas pela SIMAE 84
Figura 35: Organograma organizacional do SIMAE. 87
Figura 36: Hidrometração nas economias atendidas pelo SIMAE. 89
Figura 37: Sistema de esgotamento sanitário utilizado em Joaçaba-SC 104
Figura 38: Formas de destinação dos efluentes sanitários em Joaçaba-SC em 2013. 104

Figura 39: Atendimento com rede coletora no decorrer dos anos. 104
Figura 40: Rede de esgoto no município de Joaçaba/SC. 107
Figura 41: Poços do Sistema de Esgotamento Sanitário na rede coletora. 107
Figura 42: Inspeção de ligação irregular de efluente pluvial na rede. 108
Figura 43: Estações Elevatórias de esgoto no município de Joaçaba-SC. 109
Figura 44: Fluxograma do Sistema de Tratamento utilizado.. 110
Figura 45: ETE – Lagoa facultativa com sistema de aeradores, e lagoa de maturação. 111
Figura 46: Sistema de entrada e saída da ETE, com medidor de vazão. 111
Figura 47: Ponto de lançamento do efluente tratado. 112
Figura 48: Caminhão limpa fossa, utilizado pelo SIMAE para sistemas individuais 114
Figura 49: Alternativa de SES indicado pela ANA para Joaçaba/SC 118
Figura 50: Lançamento de efluente com disposição direta no solo. 120
Figura 51: Lançamento direto em curso hídrico/solo e rede de drenagem. 121
Figura 52: Percentual de resíduos sólidos diários gerados por região 127
Figura 53: Modelos de lixeiras privadas, utilizadas pelos munícipes. 130
Figura 54: Receptores urbanos em vias/áreas públicas disponibilizados pela administração. 131
Figura 55: Modelo de caminhão utilizado na coleta porta-a-porta. 131
Figura 56: Geração de resíduos urbanos nos últimos anos 137
Figura 57: RECOPLÁSTICO - Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis – Joaçaba. 138
Figura 58: Forma de descarte de resíduos de RCC no município. 140
Figura 59: Central de recebimento e triagem de embalagens de agrotóxicos 144
Figura 60: Campanha de coleta de eletroeletrônicos realizada pela CDL. 147
Figura 61: Pontos de disposição irregular encontrados no município. 148
Figura 62: Sistema de urbanização desordenada. 156
Figura 63: Uso e ocupação do solo no perímetro urbano.. 157
Figura 64: Mapa da divisão de bairros no município 157
Figura 65: Exemplos de uso e ocupação do solo em Joaçaba. 158
Figura 66: Gráfico, dados apresentados representam o comportamento da chuva e da temperatura ao longo do ano. 159
Figura 67: Mapa Pedológico do município de Joaçaba. 160
Figura 68: Recorte do mapa de declividade do município de Joaçaba com destaque para os limites da zona urbana. 161
Figura 69: Recorte do mapa Hipsométrico do município de Joaçaba com destaque para os limites da zona urbana. 161
Figura 70: Mapa de divisões das bacias hidrográficas do município de Joaçaba 162
Figura 71: Mapa hidrográfico sombreado do município de Joaçaba com destaque para a área urbana e limites da bacia do rio do Tigre. 162
Figura 72: Mapa hidrológico sombreado da área urbana do município de Joaçaba. .. 163
Figura 73: Macrodrenagem natural. É possível observar construções próximas a estas e a não existências de áreas lineares. 166
Figura 74: Macrodrenagem com obras de arte. 166
Figura 75: Fotos da Galeria de drenagem, Régua de medição de enchente dos rios, e escadas drenantes ao lado da rodovia. 167

Figura 76: Microdrenagem existente na área urbana composta por bueiros, bocas de lobo, meio fios, canaletas laterais para escoamento de água. 168
Figura 77: Microdrenagem com passeios drenantes e infraestrutura com desague na macrodrenagem. 168
Figura 78: Melhorias na rede de microdrenagem. 169
Figura 79: Mapa de cores indicando a frequência de coleta de lixo na área urbana do município de Joaçaba. Fonte: Prefeitura Municipal de Joaçaba. 171
Figura 80: Mapa Hidrográfico sombreado dos limites dos bairros do município de Joaçaba, com destaque para áreas com histórico de alagamentos e vulnerabilidade de enchentes. 173
Figura 81: Mapa de drenagem da área central do município de Joaçaba com destaque para as áreas de risco de deslizamento e inundação. 174
Figura 82: Mapa de declividade dos limites dos bairros do município de Joaçaba com destaque para áreas de alagamento e deslizamento de terra. 174
Figura 83: Área de risco 001. 175
Figura 84: Área de risco 002 delimitada pelo serviço geológico. 175
Figura 85: Área de risco 003 delimitada pelo serviço geológico. 176
Figura 86: Área de risco 004 delimitada pelo serviço geológico. 176
Figura 87: Área de risco 005 delimitada pelo serviço geológico. 177
Figura 88: Marcas da inundação em residência. Medição de nível do rio feita por morador. 177
Figura 89: Obras de reconstrução da passarela sobre o rio do Tigre. 178
Figura 90: Área de risco 006 delimitada pelo serviço geológico. 178
Figura 91: Área de risco 007 delimitada pelo serviço geológico. 179
Figura 92: Local vistoriado pelo serviço geológico, identificados como ponto 3 e 4. 180
Figura 93: Enchente histórica de 1983 do rio do Peixe. 181
Figura 94: Fotos das enchentes do rio do Tigre próximo ao parque. 182
Figura 95: Construção de prédio as margens do rio em Joaçaba, sem devida a área de preservação. 182
Figura 96: Deslizamento de terra as margens de vias próximo a casas em novo loteamento, devido a más obras de drenagem. 183
Figura 97: Pontos de lançamento de efluentes na rede de drenagem ou direto no curso hídrico. 184
Figura 98: Modelo de reservatório com paredes de aço vitrificado. 237
Figura 99: Reservatório de água em aço inoxidável. 238
Figura 100: Aspectos a serem considerados na decisão do SES 248
Figura 101: ETE por UASB+LP. 253
Figura 102: Esquema do sistema NEREDA. 255
Figura 103: Esquema de uma ETE por Weatlands. 257
Figura 104: Sistema por UASB+BAS. 258
Figura 105: Outras alternativas para tratamento de efluentes em área rural, além de fossa/filtro sumidouros. 260
Figura 106: Resíduos de responsabilidade da administração pública conforme sua tipologia. 262
Figura 107: Rotas Tecnológicas para municípios com até 30.000 habitantes. 263
Figura 108: Modelos de triturador. 267
Figura 109: Modelo de britador móvel e unidade de central de beneficiamento RCC. 268

Figura 110: Modelo de composteiras caseiras.. 271
Figura 111: Modelo de PAYT por sacolas.. 272
Figura 112: Modelo de aplicativo em que gera moeda de troca pela disposição correta de reciclado. 273
Figura 113: Modelo de Biodigestor utilizados em escolas. 273
Figura 114: Modelo de drenagem urbana com separação do sistema de capitação pluvial com grandes dimensões para períodos de chuvas extremas. 280
Figura 115: Modelos de pavimentação permeável. 284
Figura 116: Sistema de biorretenção. 284
Figura 117: Modelo de estudo hidrodinâmico para avaliar pontos de alagamentos em áreas urbanas com incidência de cursos hídricos. 287
Figura 118: Ações de emergências e contingências para eventos críticos relacionados ao sistema de drenagem pluvial urbana.. 295
Figura 119: Modelos possíveis de prestação de serviços públicos. 296
Figura 120: Tipo de modelos possíveis para prestação de serviços públicos pela lei 14.026/2020. 297
Figura 121: Orçamentos previstos no PPA 2022/2025 pelo SIMAE. 307
Figura 122: Orçamentos previstos no PPA 2022/2025 para atividade voltadas ao meio ambiente. 307
Figura 123: Orçamentos previstos no PPA 2022/2025 para atividade voltadas ao saneamento por parte da administração. 308
Figura 124: Outros orçamentos previstos no PPA 2022/2025 para atividade voltadas ao saneamento por parte da administração. 308

Lista de Quadros:

Quadro 1: Características dos reservatórios junto a ETA. 76
Quadro 2: Volume de reservação necessário para cada sistema. 78
Quadro 3: Resumo do sistema de abastecimento de água isolado nas áreas rurais. ... 82
Quadro 4: Evolução das Características da Rede de distribuição existente. 83
Quadro 5: Parâmetros analisados da água bruta no ponto de captação 85
Quadro 6: Parâmetros analisados da água tratada na ETA. 85
Quadro 7: Parâmetros analisados da água tratada na Rede de Distribuição**.** 86
Quadro 8: Tarifas médias de água praticadas pelo SIMAE no Município de Joaçaba.. 88
Quadro 9: Faturamento – Município Joaçaba. 91
Quadro 10: Detalhamento das despesas com o SAA. 92
Quadro 11: Registros junto ao SIOUT-SC com finalidade de água para abastecimento e/ou consumo humano..... 95
Quadro 12: Poços cadastrados junto ao SIAGAS-SC..... 96
Quadro 13: Sub-bacias e EEE do sistema de esgotamento de Joaçaba.. 109
Quadro 14: 80% no valor da tarifa de água, para contabilizar a tarifa de esgoto.. 114
Quadro 15: Tarifas sobre serviços de esgotamento sanitário. 117
Quadro 16: Cronograma de Coleta Orgânica..... 132
Quadro 17: Cronograma de Coleta Seletiva. 132
Quadro 18: Tabela de dados da média de 30 anos de temperatura e precipitação do município. 159
Quadro 19: Informações referente a infraestrutura de prevenção a enchentes e zona de riscos. 172
Quadro 20: Indicadores adotados pelo SAA e formula para realizar seus cálculos. ... 189
Quadro 21: Indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário e métodos de computa-los. 190
Quadro 22: Variáveis consideráveis para estudo de demanda dos serviços de SAA.. 200
Quadro 23: Variáveis consideráveis para estudo de demanda dos serviços – SES.... 203
Quadro 24: Vias urbanas providas/desprovidas de sistema de drenagem. 206
Quadro 25: Variáveis consideráveis para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais. 206
Quadro 26: CDP do sistema de abastecimento de água potável revisado do PMSB de 2010. 208
Quadro 27: CDP do sistema de esgotamento sanitário revisado do PMSB de 2010. . 209
Quadro 28: CDP do sistema da gestão dos resíduos sólidos revisado do PMSB de 2010. 210
Quadro 29: CDP do sistema de drenagem urbana revisado do PMSB de 2010. 210
Quadro 30: Modelo de quadro para projeção da demanda de micro drenagem na área urbana..... 278
Quadro 31: Metragem e índice de incremento acumulado por período..... 280
Quadro 32: Alternativas para adequações e melhorias em áreas de risco..... 286
Quadro 33: Medidas de Contingência e Emergência - SAA..... 290
Quadro 34: Medidas de Contingência e Emergência – SES 292
Quadro 35: Plano de Contingência e Emergência – RSU. 293
Quadro 36: Medidas de Contingência e Emergência – SDU..... 294
Quadro 37: Estimativas de custos para universalização do SAA. 317

Quadro 38*:* Estimativas de custos para universalização do SES. 3200
Quadro 39: Estimativas de custos para universalização do RSU. 323
Quadro 40: Estimativas de custos para universalização do SDU. 326

Lista de Tabelas:

Tabela 1: População residente por ano. 35
Tabela 2: Morbidade Hospitalar nos últimos anos no município. 37
Tabela 3: Número de mortalidade infantil. 38
Tabela 4: Número de estabelecimentos de saúde. 39
Tabela 5: Dados e indicadores de gastos do município com saúde até 2024. 40
Tabela 6: Valores relativos ao abastecimento de água no município. 40
Tabela 7: Forma de Esgotamento sanitário. 41
Tabela 8: Dados referentes a Coleta de Resíduos no Município.. 41
Tabela 9: Índice de Desenvolvimento Humano de Joaçaba. 42
Tabela 10: Frota de veículos existente no município. 47
Tabela 11: Dados da Estação Pluviométrica de Joaçaba 52
Tabela 12: Áreas de vegetação no município de Joaçaba-SC. 57
Tabela 13: Uso e ocupação do solo em Km² do município. 60
Tabela 14: Evolução dos índices de perdas. 85
Tabela 15: Número de Ligações.. 88
Tabela 16: Evolução das ligações de água e do volume micromedido. 89
Tabela 17: Evolução do sistema de macromedição. 90
Tabela 18: Volumes Distribuído, Consumido e Faturado. 90
Tabela 19: Consumo per capita 91
Tabela 20: Evolução do atendimento de esgotamento sanitário. 105
Tabela 21: Número de Ligações de esgoto. 115
Tabela 22: Número de economias de esgoto.. 115
Tabela 23: Volumes coletado, tratado e Faturado. 116
Tabela 24: Faturamento Sistema de Abastecimento de água SIMAE. 116
Tabela 25: Sistemas de esgotamento sanitário na área rural do município. 119
Tabela 26: Composição Gravimétrica dos Resíduos Domiciliares do Município de Joaçaba 136
Tabela 27: Composição dos resíduos coletado e destinado para Aterro Sanitário. 136
Tabela 28: Quantidade total de RDO e RPU coletado por todos os agentes. 137
Tabela 29: Volume coletado e recuperado de recicláveis em 2021. 138
Tabela 30: Locais a serem atendidos Prefeitura Joaçaba/SC 139
Tabela 31: Gastos do município nos últimos anos com resíduos. 150
Tabela 32: Gastos do município com RSU e arrecadação nos últimos anos. Fonte: Joaçaba-SC. Nota: * Receita estimada prevista na LDO do município. 150
Tabela 33: Dados da infraestrutura urbana de drenagem do município de Joaçaba. .. 164
Tabela 34: Dispositivos para operacionalização dos serviços. 170
Tabela 35: Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água. 188
Tabela 36: Indicadores propostos para o Sistema de Esgotamento Sanitário.). 189
Tabela 37: Outros Indicadores para o Sistema de Esgotamento Sanitário. 190
Tabela 38: Indicadores do Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos. 191
Tabela 39: Indicadores de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos 191
Tabela 40 : Indicadores de Coleta Seletiva e Triagem. 191
Tabela 41: Indicadores dos Serviços de Varrição e Capina 192
Tabela 42: Indicadores de desempenho do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos urbanos. 193

Tabela 43: Indicadores relacionados ao sistema de drenagem urbana. 194
Tabela 44: Projeção futura até final do horizonte do plano. 199
Tabela 45: Projeção populacional para os serviços de Saneamento. 199
Tabela 46: Projeção da demanda de água para população urbana. 201
Tabela 47: Projeção da demanda de água para população rural atendida pelo SIMAE. 202
Tabela 48: Projeção da demanda de água e contribuição de esgoto. 204
Tabela 49: Estimativa de resíduo para o fim do horizonte de projeto seguindo a redução de geração. 204
Tabela 50: Projeção de resíduos de serviços da saúde até 2033. 205
Tabela 51: Projeção de resíduos da construção civil e limpeza urbana até 2033. 205
Tabela 52: Índice de atendimento no cenário normativo de SAA. 212
Tabela 53: Índice de atendimento no cenário normativo SES. 213
Tabela 54: Índice de atendimento no cenário normativo para PGIRS. 214
Tabela 55: Índice de atendimento no cenário universal para o SDU. 215
Tabela 56: Estimativa populacional e de vazões para o horizonte final do SAA..... 234
Tabela 57: População atendida com serviço de abastecimento de água no município. 240
Tabela 58: Estimativa de vazões de efluentes para o horizonte final do SES. 246
Tabela 59: Estimativa de projeção da extensão da rede coletora de esgoto. 247
Tabela 60: Cronograma sugerido para Programa de Revitalização dos Corpos Hídricos. 282
Tabela 61: Resumo das estimativas de custos para implantação dos programas do PMSB. 327

INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB é um instrumento de planejamento que auxilia o município a identificar os problemas dos serviços, diagnosticando demandas de expansão e melhoria da gestão, por meio de estudos de alternativas para solução dos problemas levantados, bem como estabelecer objetivos, metas, ações e investimentos necessários para universalizar o acesso ao saneamento básico pela população.

Sua proposição baseia-se na necessidade do município de contar com um roteiro bem estruturado, elaborado com a participação da população local e baseado em estudos técnicos consistentes, que oriente a atuação do poder público − seja como prestador direto dos serviços ou na delegação a terceiros, de forma a propiciar maior eficiência no atendimento à população e a universalização dos serviços até o ano de 2030, mas de acordo com o novo Marco Legal de Saneamento Básico com 99% dos serviços para água e 90% para esgoto até 2033.

Sendo assim, este documento – “Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB” -, apresentará o diagnóstico da situação atual dos serviços prestados em Joaçaba-SC, comparando a evolução destes em relação aos apresentados em 2010, trará ainda os indicadores atuais dos serviços de saneamento prestados pelo ente público, por serem considerados mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas constituem aspectos explicitamente previsto no escopo da Legislação vigente referente a universalização do Saneamento, devendo estes indicadores serem monitorados e avaliados em consonância com as metas, ações e programas estabelecidos. O plano conta ainda com o prognóstico baseado nos objetivos propostos pelo PMSB de 2010, para isto alguns dados além dos apontados no diagnóstico referente a situação atual dos serviços prestados no município é a estimativa do crescimento populacional assim como da demanda dos serviços para o fim do horizonte, incluindo estimativas de viabilidade Econômico-financeira. Ou seja, essa etapa do Plano, tem o intuito de estimar os valores necessários para o atingimento das metas e desenvolvimento dos Programas, Projetos e Ações definidas para o saneamento do município, bem como definir a melhor forma de distribuição dos investimentos no horizonte temporal.

2. PLANO DE TRABALHO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

2.1 PLANO DE TRABALHO

O Plano Municipal de Saneamento Básico é tido como um dos instrumentos de política pública primordiais na gestão dos serviços de saneamento. Através deles são apontadas medidas e ações necessárias para a universalização dos serviços públicos de saneamento básico por parte da administração direta ou por prestação de serviços.

É no PMSB que são definidas as funções não só da gestão dos serviços para alcançar o atendimento essencial à saúde pública, como também elenca os direitos e deveres dos usuários, a participação social, a regulação e fiscalização e o sistema de informações destes.

A execução da revisão e reformulação deste PMSB está programada para seguir o cronograma de 12 meses, onde foram divididas as etapas de trabalho para o período, conforme estipulado em edital licitatório.

Na sequência é apresentado o Plano de Trabalho com as diretrizes gerais para o desenvolvimento dos estudos, que terá como produto final o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Joaçaba-SC.

O processo de elaboração do PMSB adota a metodologia de Participação Social e Revisão dos itens: Diagnóstico Atual – Prognósticos; Alternativas para universalização, com Metas, Ações e Programas; Plano de Emergência e Contingências; Audiência Pública, entrega do Plano para aprovação e Relatório Final.

- Grupo de Trabalho para Revisão do PMSB

A Empresa Aquabona foi contratada para revisão do Plano Municipal de Saneamento do Município de Joaçaba em seus 4 eixos. A qual conta com equipe técnica multidisciplinar afim de melhor desempenhar os serviços propostos, indicados nos autos deste documento como equipe técnica e equipe de apoio.

Auxiliando na construção da revisão do PMSB, a administração designou setores para acompanhamento e participação na revisão dos trabalhos por meio da Portaria 4.735/2024, além desta Portaria a empresa indica a criação de um Comitê Executivo e de Coordenação.

Todos os setores da administração pública devem fazer parte da fiscalização e boa execução dos serviços apresentados nos planos, mas em especial, os que auxiliarão na revisão do plano e possuem ligação mais direta com as áreas são:

Planejamento, Meio Ambiente, Urbanismo, Engenharia, Administração, Fazenda, Vigilância Sanitária e Saúde.

O Plano de Saneamento de Joaçaba-SC, será composto das etapas que segue:

- **Caracterização Geral**

Apresenta as informações obtidas por bibliografia (fontes impressas e digitais), conversas com munícipes, dados da Prefeitura Municipal referentes aos elementos como características socioeconômicas, territoriais e ambientais, desde população, projeção demográfica, Índice de Desenvolvimento, Saúde, Educação, Quadro de Pessoal, Origem do Município, Perímetro Urbano, Localização, Hidrografia, Relevo, Tipo de Solo, Vegetação, Áreas de Preservação Permanente - APP, Clima, Índices epidemiológicos, entre outros.

- **Participação Social**

Trata-se da revisão do PMSB elaborado e aprovado em dezembro de 2010, e para sua eficiência necessita da participação social, visto que são parte atuante no dia-a-dia dos serviços tanto na cobrança por melhorias como no auxílio dos cumprimentos das metas executando seus deveres como cidadãos e geradores. A participação é realizada por meio da sensibilização da sociedade quanto à relevância do PMSB e da sua participação no processo de sua elaboração.

O primeiro processo de comunicação social ocorreu no mês de setembro, onde foi publicado o Edital para licitação da Revisão. O segundo contato foi pelo extrato de empenho, no mês de dezembro.

A equipe responsável pela revisão do Plano, para melhor conhecimento do território municipal fez visitas a campo, realizando processo de levantamento de informações e participação da sociedade por meio de visitas e conversas com munícipes sobre suas opiniões, indagações sobre os serviços prestados nos últimos anos pelo poder público. Assim como realizou visitas setoriais nas secretarias e departamentos de Infraestrutura, Meio Ambiente, Defesa Civil, AMMOC, Engenharia, Saúde, Vigilância Sanitária, Assistência Social.

Em conjunto com estes levantamentos foram discorridos a importância da implantação deste Plano para a universalização dos serviços, mas principalmente do crucial valor e significado da participação da sociedade como agente fiscalizador e indicador do desempenho, tanto a nível de eficiência como das carências.

O levantamento por meio de consultas públicas ocorrerá em todos os meses de vigência do contrato. Pois a sociedade é vista nesse Plano como um dos dados chaves tanto na elaboração do diagnóstico como do prognóstico de trabalho. Muitas das informações apresentadas no item do diagnóstico são embasadas nas explanações da sociedade.

- **Plano Municipal de Saneamento Básico**

1. Diagnóstico da Situação

É o pilar orientador para demonstrar a eficiência e cumprimento das metas, ações, programas estipulados para a universalização dos serviços ao longo do horizonte do plano. Além de servir como base para a elaboração dos prognósticos e orientar na formulação das proposições a serem executadas pela municipalidade.

O diagnóstico do Plano de Saneamento de Joaçaba foi projetado e elaborado por meio de visitas a campo, diálogos com a população, levantamento de dados e projetos, verificando assim a existência de melhorias ou não na infraestrutura e prestação de serviços, após 14 anos da elaboração e aprovação do plano. De modo geral, foram realizadas: Consulta popular por meio de conversas formais com os moradores e comerciantes (identificando a visão de quem vivencia diariamente os serviços prestados); Vistorias técnicas para visualização e registro das infraestruturas e operacionalidade; Requerimento de dados junto aos setores municipais e entidades prestadoras de serviços, dentre elas SIMAE – Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto, responsável pela captação, tratamento, reservação e distribuição de água; coleta, tratamento e disposição de efluente, empresas responsáveis pelos serviços de manejo de resíduos urbanos, secretarias municipais e entidades/órgãos responsáveis pela gestão da drenagem, abastecimento de água em pontos na zona rural, coleta de resíduos verdes, da construção civil, gestão dos resíduos de saúde.

Todas as informações obtidas ocorreram por meio de reuniões setoriais com os setores da Administração, SIMAE (Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto de Joaçaba), Prestadores de Serviço junto a municipalidade, visitas a campo, diálogo com moradores e comércio em geral, dados adquiridos pela tabela SNIS (Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento), fontes da ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico), SIOUT (Sistema de Outorga de Águas de Santa Catarina), Associação de Catadores, Defesa Civil, AMMOC.

Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água: Composto por informações de caracterização da cobertura e qualidade dos serviços, identificação das populações atendidas e não atendidas; índice de perdas; consumo per capita de água; qualidade da água tratada e distribuída à população; Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores técnicos, operacionais e financeiros, relativos a: receitas, custos, despesas, tarifas, número de ligações, eficiência comercial e operacional e outros.

Visão geral dos sistemas (infraestrutura, tecnologia e operação) de abastecimento de água: captação, adução, tratamento, reservação, estações de bombeamento, rede de distribuição e ligações prediais. Identificação e representação do sistema de abastecimento de água em um croqui esquemático.

Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário - Apresenta as atualizações da cobertura e qualidade dos serviços, identificação das populações atendidas e não atendidas; volume coletado e tratado; qualidade do efluente tratado e dispostos no curso hídrico; Formas de controle da qualidade da água do corpo receptor; Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores técnicos, operacionais e financeiros, relativos à: receitas, custos, despesas, tarifas, número de ligações, eficiência comercial e operacional e outros. Visão geral dos sistemas (infraestrutura, tecnologia e operação) de esgotamento, em relação ao SIMAE e Sistemas Individuais.

Diagnóstico da Gestão dos Resíduos Sólidos e do Manejo de Limpeza Urbana - Apresenta a situação da gestão do serviço, população atendida e cobertura da coleta porta a porta, frequência em que são realizados, assim como seus custos e valores arrecadados; Áreas com coleta convencional/ seletiva; Pontos de Entrega Voluntária (PEV); Existência de centros de triagem e/ ou unidades de transbordo; Identificação de catadores; Levantamento dos pontos de disposição irregular (áreas de bota fora); Situação da frota de coleta, as quantidades e os tipos de resíduos, a existência de áreas não atendidas para os diferentes resíduos.

As soluções adotadas para a destinação dos resíduos originários de construção e demolição e dos serviços de saúde; as exigências impostas aos geradores (comerciais e indústrias) de resíduos como a aquisição de Licenciamento Ambiental e apresentação de Plano de Gestão de Resíduos Sólidos, entre outros.

Diagnóstico do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais - Foram levantadas informações sobre extensão de rede de drenagem, quantidade de bocas de lobo, estudos de projeto e dimensionamento de galerias. Presença e quantificação de poços de visita, Plano de Desassoreamento de Cursos Hídricos e gastos públicos nesse setor. Estudos da rede hidrográfica, bacias hidrográficas, busca por informações da existência ou não de plano diretor de drenagem urbana e/ou recursos hídricos, existência de mapeamento/ cadastro da infraestrutura em drenagem mostrando as bacias e os principais corpos hídricos que atravessam o meio urbano, bem como os pontos que sofrem mais frequentemente inundação; Presença de ligações de esgotamento junto a rede; identificação das deficiências e carências, sistemas de defesa civil, planos de contingência e emergência, etc. Os dados foram concluídos com informações colhidas por consulta pública, conversas com munícipes, setores de engenharia, defesa civil e secretaria de infraestrutura.

2) Prognóstico para os Serviços

Os prognósticos foram construídos em cima dos resultados obtidos nos diagnósticos.

Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água- Para realização dos prognósticos é necessário a elaboração de uma projeção de demanda futura dos serviços a fim de se chegar à universalização das atividades em um horizonte de 20 anos (até 2030), no entanto de acordo com o novo Marco Legal do Saneamento o município poderá atingir índice de atendimento de 99% até 2033. O prognóstico ainda redefine as metas e objetivos a serem realizados nos serviços e a necessidade de proceder melhorias; identificar meios de prevenir eventos emergenciais e de contingência, apresentar métodos de diminuir as perdas e melhorar o atendimento principalmente relacionados a perdas.

Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário - Para o prognóstico de esgotamento sanitário foram visados os cenários e a demanda futura dos serviços baseada com a projeção de crescimento do município, a fim de apontar alternativas para o atendimento de 90% da população até 2033, utilizando da avaliação para adoção de sistema de esgotamento individual ou coletivo (ampliação da rede coletora ou implantação de ETE - Compactas); a necessidade de prever a vazão de esgotos

ao longo dos anos. Apresenta estimativas de carga e concentração de DBO. Sugestão de elaboração de um Plano Diretor de Esgotamento Sanitário; Melhor fiscalização nos serviços de sistema individuais, nas ligações e lançamentos irregulares.

Prognóstico de Resíduos Sólidos e Manejo Limpeza Urbana- O eixo de resíduos possui cenários contando com estimativas de futura produção de resíduos sólidos (domésticos, construção civil, serviços de saúde), implantação de PEV e cobrança da Logística Reversa (LR). Elaboração de um plano de controle de todos os resíduos gerados no município. Cobrança à empresa coletora e/ou do aterro por apresentação mensal de planilhas contendo volume coletado de resíduos estes separados em úmido, rejeitos e secos, incentivos a associação de catadores e criação de PEV's;

Prognóstico do Sistema de Drenagem Pluvial- O prognóstico aborda principalmente elevada incidência de precipitação em eventos de inundação de recorrência frequente. É realizada uma análise do sistema existente, e buscas por soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação, ou a adoção de bacias de detenção; Identificação de áreas de risco, estudo e levantamento das áreas críticas existentes, com a finalidade de propor e prever medidas mitigadoras visando reduzir o assoreamento dos corpos hídricos, os alagamentos, enchentes, erosão e deslizamento e ocupações irregulares.

3) Programas, Projetos e Ações

Com os dados obtidos nos diagnósticos e os cenários propostos no prognóstico das quatro áreas que compõem o saneamento básico, é possível identificar a atual situação do cumprimento dos programas, projetos e ações indicadas para atingir os objetivos e metas que foram estabelecidas em 2010, assim como a indicação de algumas outras metas que possam vir a serem sugeridas nesta revisão, para serem atingidas até o fim do horizonte do plano do município de Joaçaba.

Para a operacionalização e execução destes projetos e ações sugeridas, também se demonstrou dados referentes a investimentos e financiamentos para a realização dos serviços, estabelecendo como base de pesquisas de campo uma estimativa de valores para implantação dos programas e as fontes de recursos existentes, permitindo assim uma hierarquização das atividades para o alcance do cenário normativo ou desejável dos serviços. Essa hierarquização pode ser realizada

em consonância com o poder público e a população que visará seus anseios e quais alternativas são mais necessárias de acordo com cada período.

Neste item, os programas, projetos e ações com estimativas de custos, estão baseados nas proposições apresentadas no prognóstico apresentado em 2010, com algumas alterações de prazos conforme necessidade e não implantações realizadas pelo município, essas ações, projetos e programas visam apresentar uma solução de continuidade as metas estipuladas em prazos: Imediato, Curto, Médio e Longo prazo. Apresentação de sistema de indicadores e mecanismos para a avaliação da eficácia dos serviços e da implantação e operacionalização dos mesmos.

a. Audiência Pública

Após a elaboração da revisão do plano (composta por todos os tópicos descritos anteriormente) foram elaboradas reuniões setoriais, consulta pública e audiência pública, no município de Joaçaba, com o propósito de apresentar os resultados encontrados e as proposições para a revisão do Plano, por meio de uma discussão acerca do conteúdo, estando aberta ainda para indagações, questionamentos, sugestões e proposições.

b. Verificação Final e Entrega do Plano

Após aprovação por audiência pública foi realizada a finalização do mesmo, acrescentando alguns apontamentos surgidos na audiência. A partir disso será entregue os documentos à administração pública.

2.2 MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A mobilização social é parte integrante e fundamental, tanto na elaboração, revisão como na operacionalização do PMSB. Tendo papel de destaque e sendo necessária desde a fase inicial do processo (planejamento estratégico dos mecanismos e metodologias a serem aplicadas) até a etapa final do plano (aprovação), indo além, pois após aprovado, é por meio da sociedade que as metas, programas e ações levantadas, poderão ser executadas e fiscalizadas.

A mobilização social tem o objetivo de propor estratégias, ideias e meios de envolver o público, estimulando-os com debates e conversas, gerando a participação e proposição na construção e no controle social da política pública de saneamento básico.

A elaboração deste documento contou com apoio da sociedade por meio de consultas públicas, visitas a campo e conversas e pesquisas informais, com moradores residentes, comerciantes, funcionários públicos, agentes de bairros, sendo sempre questionado a visão deste em um todo quanto a satisfação com os serviços referente aos 04 eixos. Onde moradores conciliaram e auxiliaram a equipe técnica na formulação do diagnóstico atual dos serviços na cidade. Pois é através dos munícipes que se chega aos reais e pontuais problemas encontrados e enfrentados no dia-a-dia do município.

Os objetivos do plano de mobilização social são:

- Instigar a população para a discussão e levantamento de informações sobre o saneamento básico, assim intensificando os processos de participação social;
- Assegurar à população o direito a discutir e fazer propostas acerca da Política Pública de Saneamento Básico e envolvê-los no processo de desenvolvimento do PMSB.
- Considerar as necessidades reais e os anseios da população para a universalização dos serviços, levando em consideração seus pontos de vista no levantamento de alternativas e soluções possíveis.
- Integrar a população ao sistema, fazendo-a entender que é parte ativa e possuem também responsabilidade pelos serviços, que os mesmos têm deveres e direitos para que a universalização seja atingida.

Sendo assim, espera-se que a população joaçabense, além de se beneficiar com o PMSB, possa também ajudar a construí-lo, através da participação efetiva no mesmo trazendo os problemas reais enfrentados no dia a dia de todos.

Além da participação da sociedade em si, foram realizadas reuniões setoriais e com membros da equipe administrativa da prefeitura (Vigilância Sanitária, Secretaria de Infraestrutura, Planejamento, Setor de Engenharia, Defesa Civil, Assistência Social), prestadores de serviços, onde foram apresentados a cada participante, o objetivo da revisão do plano, solicitado orientações gerais e auxílios a busca e obtenção de dados, assim como também foram discutidas estratégias cabíveis para divulgar o PMSB ao maior número da população municipal e fazer com que o mesmo seja implantado, gradativamente, na cidade.

a) CONTROLE SOCIAL

Por meio do controle social será possível realizar uma melhor estruturação de acompanhamento e implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), pois a população é o melhor instrumento de controle dos serviços prestados e executados, sendo através dela a cobrança pela transparência dos serviços, divulgação das ações realizadas, por meio da permanente prestação de contas dos gastos públicos à sociedade e o envolvimento desta, de forma sistemática, e não apenas conjuntural, com o trato da administração de bens e serviços públicos.

A participação social é dividida em duas dimensões, sendo elas:

MUNÍCIPES: Têm sua participação como sujeito político, podem ser representante de organizações/ instituições civis, em órgãos colegiados normativos e/ou deliberativos da estrutura de regulação e controle, ou seja, são os representantes legítimos dos usuários e não usuários e tem o papel de participarem do processo de definição de prioridades e das normas, obtendo informações sobre carências locais e regionais, bem como tem ciência sobre o perfil dos serviços e bens públicos existentes;

USUÁRIOS DE SERVIÇOS: São os consumidores dos serviços, que tem o poder e o direito de exigir a disponibilização de um serviço prestado dentro de padrões adequados de qualidade. Incentivando que os usuários tenham acesso e conheçam quais são os equipamentos e serviços existentes, bem como possam intervir na definição de políticas públicas de saneamento.

Porquanto é imprescindível que não só na elaboração do plano ou de suas revisões, mas especialmente no tocante dos prazos estipulados para o horizonte de projeto sejam levantadas pautas voltadas a participação da sociedade civil como ferramenta para fiscalização e execução dos programas, metas e ações estipuladas, sendo realizadas ao menos semestralmente debates e/ou audiências públicas, consultas públicas, conferências das cidades e participação em órgãos colegiados de caráter consultivo a fim de debater a situação atual dos serviços prestados e como estes podem ser universalizados. Visto que a participação social permite obter informações que usualmente não estão disponíveis nas fontes convencionais de consulta.

Após a finalização e aprovação do Plano, fica como meta que os gestores públicos estimulem os processos participativos e proporcionem aos seus servidores processos de capacitação, assim como realizem a busca pela participação social por meio de reuniões, palestras, oficinas e audiências. O setor privado deve ser

conclamado para aderir prontamente em ações de responsabilidade socioambiental, interagindo com o poder público e com a sociedade civil organizada.

Devem ser previstos também junto a participação social os direitos e deveres dos usuários, especificando conteúdos mínimos que poderão ser agregados a outros elementos de acordo com a realidade e necessidade do município.

A seguir são discorridos meios de se implantar a mobilização social visando a universalização dos serviços em Joaçaba.

Conselho Municipal

Tem o papel de coordenar e fiscalizar o plano e os serviços executados em relação ao saneamento, podendo está prerrogativa ser desempenhada pelo Conselho de Meio Ambiente, atuando em conjunto com Conselho Municipal de Saúde, sendo estes o elo entre a sociedade civil (participação social) e o poder legislativo e executivo (parte gestora e executante dos serviços), criando assim um espaço de co-gestão entre Estado e sociedade.

Os conselhos devem ser atuantes, e buscarem debater sempre ações que melhorem a qualidade de vida do cidadão, estabelecendo mecanismos de integração com as políticas de saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano, habitação e demais políticas correlatas, sendo as reuniões abertas a todos.

Audiência Pública

É uma instância no processo de tomada da decisão administrativa ou legislativa, através da qual a autoridade competente abre espaço para que todas as pessoas que possam sofrer os reflexos dessa decisão tenham oportunidade de se manifestar antes do desfecho do processo.

É onde se disponibiliza espaço, simultaneamente e em condições de igualdade, às mais variadas opiniões sobre a matéria debatida, em contato direto com os interessados. Contudo, tais inferências não determinam a decisão, pois têm caráter consultivo apenas, mas a autoridade, mesmo desobrigada a segui-las, deve analisá-las a propósito de aceitá-las ou não.

Consulta Pública

É o mecanismo que possibilita que o cidadão comum opine sobre questões técnicas formalizando-se através de peças formais introdutórias.

A consulta pública é utilizada por diversos órgãos da administração pública e por algumas entidades na elaboração de projetos, resoluções ou na normatização de um determinado assunto.

2.2.1 Mecanismos de Controle Social e Diretrizes Gerais Relacionadas aos Direitos e Deveres dos Usuários

A gestão municipal deverá ser baseada no exercício pleno da titularidade e da competência municipal, na implementação de instâncias e instrumentos de participação e controle social sobre a prestação dos serviços em nível local, qualquer que seja a natureza dos prestadores, tendo como objetivo maior promover serviços de saneamento justos do ponto de vista social.

São **instrumentos de controle social**: Audiências e Consultas Públicas; Conferência Municipal de Saneamento Básico e Conselho Municipal (podendo ser próprio de Saneamento ou utilizado incluso a já existentes, como no caso de Joaçaba pelo CONDEMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente).

São **instrumentos de gestão**: Política Municipal de Saneamento Básico; Plano Municipal de Saneamento Básico; Estruturação Administrativa; Fundo Municipal de Saneamento Básico; Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico; Instrumentos regulatórios setoriais e gerais da prestação dos serviços.

Além disso, o Plano Municipal de Saneamento deve contar com princípios complementares, que podem ser acoplados aos Mecanismos de Mobilização Social:

a) Articulação/Integração Institucional
b) Sustentabilidade
c) Direito à informação
d) Direito à educação sanitária e ambiental
e) Prestação adequada dos serviços

A **comissão executiva** deverá ser revisada a cada 04 anos, conjuntamente com a revisão do PMSB, e deve ser alterada sempre que houver necessidade por fim de desistência por parte de algum membro e/ou afastamento deste.

A comissão tem o papel de ente regulador, com o objetivo de: Acompanhar as ações programadas para o cumprimento das metas; atualizar os elementos que constituem o planejamento dos serviços; operacionalizar o Sistema Municipal de Informações do Saneamento; Coordenar a atualização periódica do plano e avaliar o

processo de sua implementação, através dos indicadores de eficiência, eficácia e efetividade.

A referida comissão poderá ser vinculada ao Conselho Municipal do Meio Ambiente e terá sua organização e normas de funcionamento definidas em regimento próprio, proposta pelo Conselho e aprovada pelo Chefe do Poder Executivo. A sua concepção se dará após a formação e estruturação do Conselho e antes da data prevista para a primeira avaliação.

2.2.2 Dinâmica Social do Município

São apontados atores e instituições que têm atribuições, capacidade e conhecimento técnicos e didáticos para auxiliar o município na articulação dos serviços, assim como na participação social, no cumprimento e desenvolvimento das metas, ações e programas propostos. Visto que o Plano é realizado também com olhar social e não só técnico e ambiental, pois é por meio da sociedade como um todo que serão identificadas as carências e as eventuais forças de resistência, aspectos estes que deverão ser adequadamente tratados visando atenuá-los ou, se possível, eliminá-los.

2.2.2.1 Identificação de Atores Sociais Atuantes no Município

- **Grupos Sociais e Econômicos Organizados**

Foram avaliados se os atores sociais apontados, ainda estão operantes e se há existência de novos.

Sendo eles de grupos sociais e econômicos (Sindicatos, Associações e Cooperativas); de instituições relacionadas com o gerenciamento de recursos hídricos (instituições de âmbito municipal, intermunicipal, estadual e federal); das Organizações Não-Governamentais; dos representantes do Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas; e, das instituições de ensino de nível superior.

<u>Sindicatos</u>

- Sindicato Rural de Joaçaba;
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais;
- Sindicato dos Trabalhadores no Serviço Público Municipal;

- Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias da Construção e do Mobiliário de Joaçaba e Região;
- Sindicato dos Trabalhadores em Educação na Rede Pública de Ensino do Estado de Santa Catarina;
- Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e do Material Elétrico;
- Sindicato do Comércio Varejista do Meio Oeste Catarinense e
- Outros que se julgarem necessários e/ou quiserem fazer parte.

Associações Comerciais, Industriais e Outras

- Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis - ACOMAR;
- Associação Comercial e Industrial Oeste Catarinense;
- Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense;
- Sociedade Beneficente Cruzeiro Sul;
- FACISC - Federação das associações empresariais de SC;
- Associação dos Engenheiros Arquitetos e Agrônomos do Vale do Rio do Peixe - AEAAVRP;
- Centro de Acolhimento Social de Joaçaba;
- Rotary Club de Joaçaba,
- Lions Club de Joaçaba;
- Junior Chamber International;
- SESC Joaçaba;
- Ordem dos Advogados;
- Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento;

Cooperativas

- COTRAPEL-Cooperativa dos Transportes Papel;
- Coliberte - Cooperativa Economia e Créd Mútuo dos Médicos e Profissionais da Saúde de Joaçaba;
- Instituto Catarinense de Sanidade Agropecuária;
- CRESOL;
- SICOOB e
- SICREDI.
- Instituições relacionadas com o Gerenciamento dos serviços de Saneamento.

De Âmbito Municipal

Representantes da prefeitura municipal que atuam de forma direta ou indiretamente na coordenação, operação, execução dos serviços relacionados ao saneamento: Procuradoria Geral do Município, Secretaria de Assistência Social, Secretaria da Saúde, Departamento de Vigilância Sanitária, Secretaria da Educação, Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Inovação, Departamento de Engenharia, Secretaria de Gestão Administrativa e Financeira, Secretaria de Infraestrutura e Agricultura, Setor de Meio Ambiente, Defesa Civil, - SIMAE – Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto.

De Âmbito Estadual:

- Secretaria de Estado Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDS;
- Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional – SDR;
- Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação – SCTI;
- Secretaria do Meio Ambiente e da Economia Verde - SEMAE
- Secretaria de Estado da Proteção e Defesa Civil – SDC;
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH
- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S/A – EPAGRI
- Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC
- Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA;
- Agência Alemã de Cooperação Técnica - GTZ; Kreditanstalf fur Wideraufbau - KfW;
- Fundo para o Meio Ambiente – GEF;
- Programa Nacional de Meio Ambiente: Ativo ambiental - PNMA II e Microbacias II – Corredores Ecológicos;
- Vigilância Sanitária do Estado - Regional Estadual da Vigilância Sanitária do Meio Oeste;
- Instituto Água Conecta.
- Cooperativa Estadual de Pesquisa em Resíduos Sólidos.
- ARESC - Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina.

De Âmbito Federal

- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa;
- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico -ANA ;
- Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL;
- Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima - MMA / Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU;
- Ministério da Saúde e Ministério das Cidades - Novos responsáveis pela antiga FUNASA;
- Ministério de Minas e Energia (Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais - CPRM);
- Instituto Rever;
- Instituto Trata Brasil;
- NOVO PAC - Programa de Aceleração do Crescimento.

Conselhos e Comitês

- Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de Santa Catarina – CREA;
- Conselho Regional de Química – CRQ-13ª;
- Conselho Regional de Biologia – CRBio 09;
- Conselho Regional de Arquitetura – CAU;
- Conselho Municipal de Saúde;
- Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural – CMDR;
- Conselho Municipal de Meio Ambiente - CONDEMA;
- Conselho Municipal de Desenvolvimento Econômico e Inovação;
- Comitê do Rio do Peixe;
- Conselho da Cidade.

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

3.1 HISTÓRIA

A cidade pertenceu ao Estado do Paraná até o ano 1916, quando suas terras foram definitivamente anexadas ao Estado de Santa Catarina. Tornou-se município em 1917.

Até 1916 as terras de Joaçaba pertenciam ao Município de Palmas, no Paraná, e faziam parte da região contestada por Paraná e Santa Catarina. Ainda em 1916, a questão do Contestado chegou ao fim, com a dizimação dos jagunços e a destruição de seus redutos. Com a assinatura do acordo sobre os limites de território, coube definitivamente a Santa Catarina as terras até então contestadas.

Conforme a Lei Estadual no 1.147, de 25 de agosto de 1917, criaram-se os municípios de Cruzeiro (atual Joaçaba), Chapecó, Porto União e Mafra, dividindo o território do Contestado em 04 (quatro) grandes municípios, que, posteriormente, desdobraram-se em inúmeros outros, formando o atual quadro físico de Santa Catarina.

Em 1926, a sede do município passou para o povoado de Limeira, que foi elevado à categoria de vila, com o mesmo nome de Limeira. Em 1928, a Vila de Limeira passou a chamar-se Cruzeiro do Sul e a povoação de Catanduva, então denominada Cruzeiro, passou a denominar-se Catanduvas. Em 1938, a vila de Cruzeiro do Sul foi elevada para categoria de cidade e o município com este mesmo nome. Em 1943, em obediência à legislação federal que proibia a duplicidade de topônimos para cidades e vilas brasileiras, o município e a cidade passaram a denominar-se Juaçaba, palavra que em Tupi-guarani quer dizer “encruzilhada” ou “cruzeiro” para alguns e “cruz dos índios” para outros. Logo depois, a Câmara dos Vereadores modificou o termo para Joaçaba.

A colonização de Joaçaba tem como referencial os imigrantes gaúchos de origem italiana e alemã. Eram atraídos pelas terras férteis do Vale do Rio do Peixe e pela madeira de lei que parecia inesgotável. Por volta de 1900, de posse de pequenas colônias de terra, deram os primeiros passos na produção agrícola.

Contudo, a colonização foi entravada pelo estado de insegurança provocada pelo caudilhismo. Em 1926 a ordem foi restabelecida e até 1930 surgiram novas correntes migratórias. Mais tarde começaram a surgir as primeiras indústrias de implementos agrícolas acentuando-se as atividades comerciais e formando-se a base econômica do município que passou a liderar uma região potencialmente produtiva, possuía como base da economia a extração de madeira e o cultivo de erva-mate, mas atualmente, com um grande e diversificado parque industrial, é considerada a maior cidade do meio-oeste e polo econômico da região.

3.2 LOCALIZAÇÃO

Joaçaba está situada na região meio oeste de Santa Catarina, localizada a uma latitude: 27º10'41", longitude: 51º30'17" e com altitude de 522 m. Possui uma área de 241,63 Km² e sua população é de 30.146 habitantes segundo contagem do IBGE-CIDADES/2022.

Os municípios que se localizam próximos ao município de Joaçaba são: Água Doce, Erval Velho, Lacerdópolis, Ouro, Herval D'Oeste, Luzerna, Catanduvas, Jaborá.

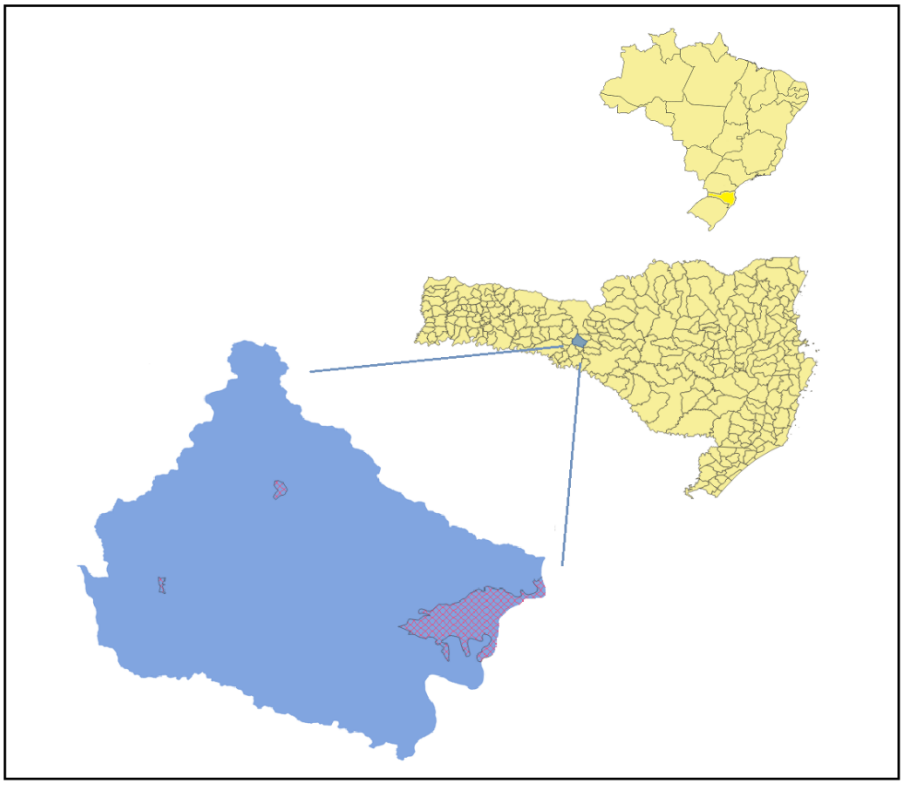


Figura 1: Mapa de Localização do Município. Fonte: IBGE, 2019. (Adaptado).

3.3 POPULAÇÃO

Conforme Censo Demográfico (IBGE, 2022) a população do município totalizou 30.146 habitantes, com uma densidade demográfica de 124,76 hab./Km².

Entre o ano de 2009 a 2022 houve acréscimo populacional de 4.824 habitantes, computando uma taxa de 19,04% de crescimento geométrico.

Em 2010, foi estipulado que a população residente em Joaçaba para o ano de 2029 (fim do horizonte do plano) seria de 31.515 habitantes, para esta revisão, irá seguir o cálculo de crescimento geográfico, que apresenta uma taxa de 0,80% ao ano. Além disso, será adotado como horizonte final o ano de 2033, conforme novo marco legal. Porém, ressalta-se que dados estimados geralmente não contam com variáveis

fundamentais como a instalação de novos empreendimentos que geram crescimento no setor da indústria e comércio, êxodo rural, pandemias, etc.

As ilustrações a seguir (Figura 2 e Tabela 1) apresentam os dados referentes à demografia do município de Joaçaba, conforme IBGE.

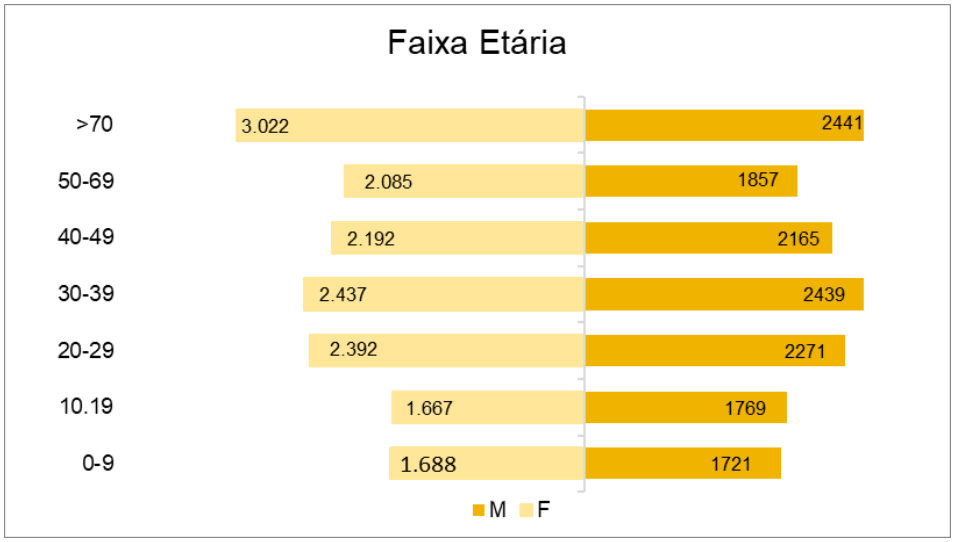


Figura 2: Pirâmide etária referente aos dados do Censo IBGE 2022. Fonte: IBGE, 2022 (Adaptado).

População Residente por Ano		
Ano	**Joaçaba**	**Método**
1991	28.139	Censo Demográfico
2000	24.066	Censo Demográfico
2010	27.020	Censo Demográfico
2022	30.146	Censo Demográfico
2024	30.509	Estimativa IBGE
2029	31.761	Estimativa
2033	32.884	Estimativa

Tabela 1: População residente por ano. Fonte: IBGE, SIDRA, SEBRAE– Santa Catarina em números, 2012.

Conforme demonstrado na Tabela 1, o município de Joaçaba apresentou decréscimo populacional entre os censos de 1991 a 2000, ocasionado pela emancipação de Luzerna. A partir de 2010 a população voltou a ter um crescimento populacional constante.

A fim de estimar a população para o restante do período do horizonte do plano, tempo estipulado para obtenção das metas ações e programas do PMSB conforme novo marco regulatório, foi utilizado a seguinte fórmula:

$$r = [\left(\sqrt[n]{\frac{P_t}{P_0}}\right) - 1]x100$$

Onde:
n= número de anos do período
P_t= População final
P_0= População inicial

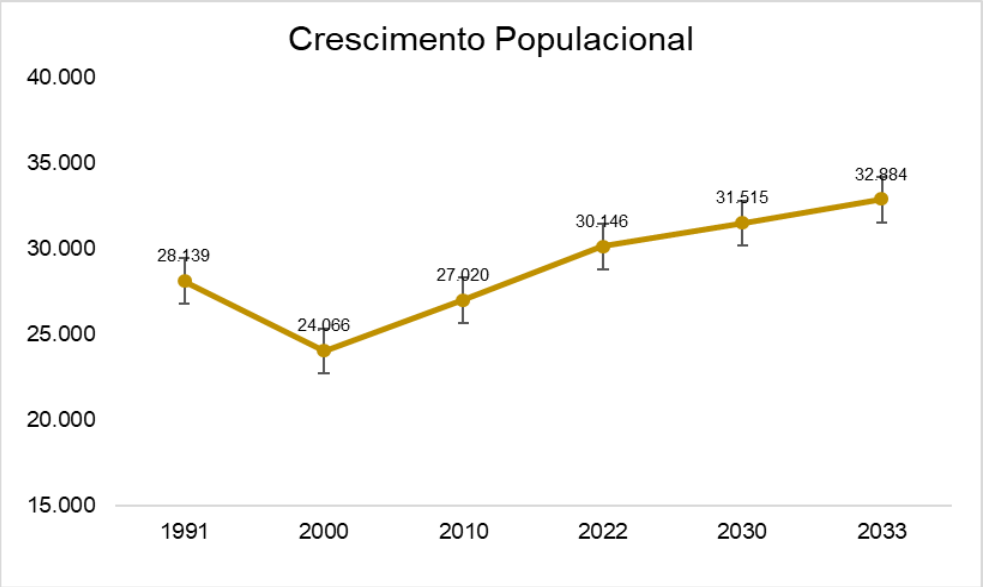


Figura 3: Crescimento populacional para fim do horizonte. Fonte: IBGE, 2022 (adaptado).

3.4 INDICADORES SOCIOECONÔMICOS, SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS E AMBIENTAIS

Os indicadores são geralmente definidos como índices estatísticos que representam um determinado contexto em um dado momento, de acordo com a finalidade que se deseja realizar o diagnóstico, estes são utilizados com o objetivo de prognosticar um aspecto e/ou condição variável, comparando diferenças de tempo e espaço.

Os indicadores mais relevantes que caracterizam as condições de um município, são:

3.4.1 Indicadores Epidemiológicos

Representam os impactos das ações de saneamento - ou da sua exiguidade - na saúde humana, sendo um instrumento imprescindível para a vigilância ambiental em saúde, como também na orientação de programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental.

As doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI's) constituem um conjunto de prejuízos à saúde, tendo ligação direta com cenários desde condições ambientais, de infraestrutura local, inadequação dos sistemas e serviços de saneamento, entre outros (INFOSANBAS, 2020).

O coeficiente de mortalidade representa o número de óbitos para cada mil habitantes de uma dada região no período de um ano. É considerado um forte indicador social, pois representa as condições de qualidade de vida, ou seja, quanto maior a taxa de mortes menor as condições de vida.

Já a morbidade se refere aos indivíduos de determinada área/local que adoeceram e/ou passaram por internações em um intervalo de tempo.

A seguir são apresentados os dados de morbidade e mortalidade do município de Joaçaba de acordo com o Caderno de Informações de Saúde (DATASUS e IBGE). Uma média feita, dos anos 20014 a 2022, foi de 138 óbitos por ano.

MORBIDADE HOSPITALAR PARA ALGUMAS CAUSAS SELECIONADAS									
Grupo de Causas	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	6	4	8	8	4	4	18	66	16
II. Neoplasias	32	28	36	35	50	45	39	47	33
III. Doenças do aparelho circulatório	50	42	41	54	47	31	51	42	40
IV. Doenças do aparelho digestivo	8	12	7	13	10	6	9	9	8
V. Doenças do aparelho respiratório	18	15	15	17	14	24	20	16	22
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	15	11	14	15	15	14	5	16	20

Tabela 2: Morbidade Hospitalar nos últimos anos no município. Fonte: Cidades IBGE - DATASUS, 2022.

Ainda, de acordo com DATASUS e SIH, o número de internações hospitalares em ocorrência de doenças relacionadas ao Saneamento Básico Inadequado no município foi de 121 casos e de 09 mortes entre o ano de 2012 até 2021.

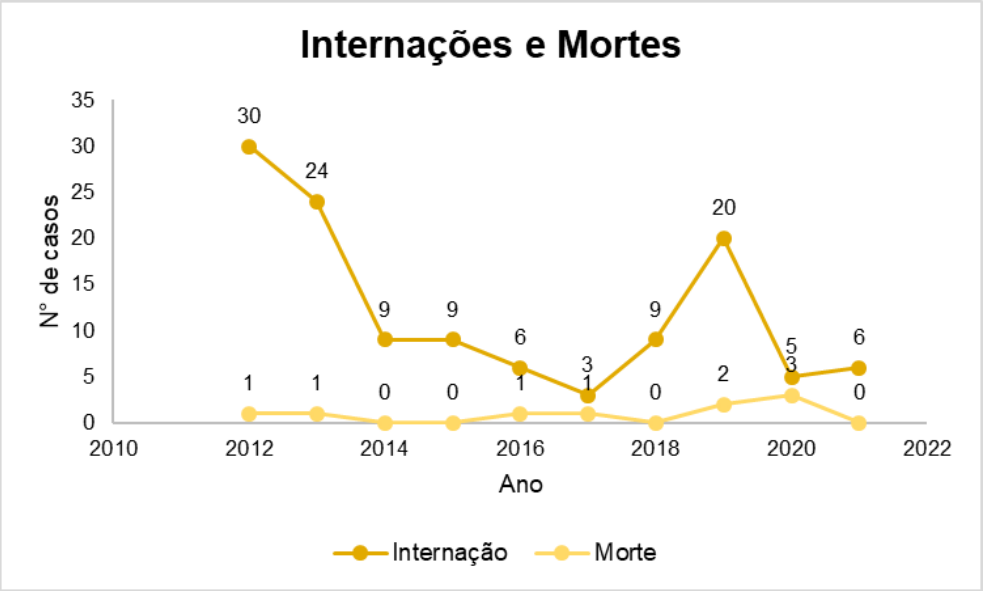


Figura 4: Gráfico de internações hospitalares e mortes por saneamento inadequado. Fonte: SIH/DATASUS, 2021.

Segundo Mattei (2006), a situação da saúde da população também é um bom indicador do estágio de desenvolvimento do território. Para tanto, a análise de alguns quesitos é fundamental para acompanhar a evolução das condições de saúde, enquanto elemento definidor de qualidade de vida. A mortalidade infantil e a esperança de vida ao nascer são dois importantes indicadores em relação às condições de saúde de uma população (MATTEI, 2006). A tabela 3, apresenta os óbitos infantis no município.

Outros Indicadores de Mortalidade	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Total de Óbitos	5	7	3	5	6	4	6	11

Tabela 3: Número de mortalidade infantil. Fonte: Situação da base de dados nacional, 2022.

O ano de 2022 apresentou uma taxa de mortalidade infantil de 22,96 mortes para 1.000 nascidos vivos. Se comparado com as outras cidades do estado de Santa Catarina, Joaçaba fica na posição de 36° (IBGE, 2022).

- **Sistemas de Saúde**

Joaçaba possui 25 (vinte e cinco) estabelecimentos de saúde cadastrados, conforme tabela abaixo.

UNIDADES	NATUREZA
Vigilância Sanitária	Av. XV de Novembro, 378, Centro
Vigilância Epidemiológica	Av. XV de Novembro, 223, Centro
Samu 192 - UBS	Av. Caetano Natal Branco, 1133, Frei Bruno
Laboratório Municipal	Av. Santa Terezinha, 547, Centro

Centro de Testagem e Aconselhamento	Rua Getúlio Vargas, 205, Centro
Sec. Municipal de Saúde	Rua Getúlio Vargas, 205, Centro
ESF Nossa Senhora de Lourdes	Av. Santa Luzia, S/N, Nossa Sra. de Lourdes
PS Noa Petrópolis	Rua 03 de Outubro, S/N, Interior
ESF Santa Terezinha	Av. Santa Terezinha, 547, Centro
ESF Vila Pedrini	Av. XV de Novembro, 223, Centro
Unidade resgate de Urgência e Emergência	Av. Caetano Natal Branco, S/N, Frei Bruno
ESF Centro 01	Rua Roberto Trompowsky, 244, Centro
ESF Centro 02	Rua Getúlio Vargas, 645, Centro
ESF Vila Remor	Rua Rosa Heberle, S/N, Vila Remor
ESF Santa Tereza	Rua Pedro Kuss, S/N, Santa Tereza
ESF São Bras	Est. Oreste Genuíno Grando, S/N, São Bras
CAPS I Evoluir	Rua Martinho Lutero, 252, Cruzeiro do Sul
Central Rede Frio Municipal	Av. XV de Novembro, 233, Centro
Farmácia Municipal	Av. Santa Terezinha, 547, Centro
ESF Frei Bruno	Av. Caetano Natal Branco, S/N, Frei Bruno
CEM – Centro de Especialidades Médicas	Rua Roberto Trompowsky, 105, Centro
PS Santa Helena	Rua Joeli Zibetti, S/N, Dist. Santa Helena
Central de Regulação Municipal Ambulatorial	Av. XV de Novembro, 223, Centro
PS Clara Adélia	Rua Hamilton Rossin, S/N, Clara Adelia
Ambulatório Unidade Prisional	Av. XV de Novembro, 378, Centro

Tabela 4: Número de estabelecimentos de saúde. Fonte: CNES/novembro (2022).

Os dados de 2022 registram 252 leitos disponíveis em Joaçaba. O município possui registros de leitos de atendimentos de UTI.

A cobertura de atenção básica em Joaçaba alcançou a taxa de 100% no ano de 2020. A cobertura de atendimento dos agentes comunitários e da estratégia de saúde familiar também atendeu 91,64%.

O indicador com gasto público em saúde, é um importante fator, pois através deles poderão ser realizadas ponderações quanto a investimentos futuros, pois de acordo com SIGRH – Sistema Integrado de Gestão de Recursos Humanos- e ONU – Organização das Nações Unidas já que a cada 1,00 real gasto em saneamento economiza se 29,00 em benefícios sociais no brasil, em especial na saúde. Na Tabela 5 serão detalhados esses gastos.

Dados e Indicadores (R$)	2020	2024
Atenção Básica	R$ 9.724.433,07	R$ 3.104.315,15
Assistência Hospitalar e Ambulatorial	R$ 1.026,30	R$ 0,00
Suporte Profilático e terapêutico	R$ 1.459.816,73	R$ 410.090,31
Vigilância Sanitária	R$ 47.470,44	R$ 61.724,80
Vigilância Epidemiológica	R$ 228.356,48	R$ 15.925,51

Outras subfunções	R$ 0,00	R$ 0,00

Tabela 5: Dados e indicadores de gastos do município com saúde até 2024. Fonte: Prefeitura Municipal de Joaçaba.

3.4.2 Indicadores Ambientais

Estes indicadores têm o papel de caracterizar as condições do meio ambiente, a fim de qualificar a que nível se encontra o desenvolvimento sustentável.

É através dos indicadores ambientais, que são apontados o grau de cobertura de serviços de abastecimento de água potável, coleta de esgoto e coleta de resíduos, auxiliando na interpretação da situação de saneamento existentes.

A seguir serão caracterizados sucintamente os principais indicadores ambientais aplicáveis diretamente às questões que envolvem o Saneamento Básico.

1) Índice de Abastecimento de Água

O índice de abastecimento de água aponta a fração populacional que possui acesso ao abastecimento de água, relativas a domicílios particulares permanentes que estão ligados à rede geral de abastecimento de água e o conjunto de moradores em domicílios particulares permanentes, tanto das áreas urbanas como rurais.

O Sistema de Abastecimento de Água – SAA, deve proporcionar a canalização interna até a moradia ou ao menos no peridomicílio (mínimo 50 metros ao entorno do domicílio). Além disso, o fornecimento de água deve ser sem interrupções e em quantidade superior ao mínimo necessário para suprir as necessidades básicas e atender aos padrões de qualidade.

Joaçaba possui sistemas interdependentes de atendimento para os serviços de água potável, onde a SIMAE atende atualmente 91,96% da população por rede geral de abastecimento, 4,2% da população é abastecidos por poços profundos ou artesianos próprios, 0,61% por outras fontes (poço raso ou freático ou cacimba, nascentes, carro pipa, água da chuva armazenada, rios, açudes, córregos, lagos e igarapés).

ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL				
Ano	**Pop. Total (hab.)**	**Pop. Atendida (hab.)**	**Economias atendidos (un.)**	**Extensão da rede (Km)**
2024	30.509	29.054	13.034	273,16
2022	30.146	27.600	12.829	259,41
2013	28.398	27.669	11.241	218,82

Tabela 6: Valores relativos ao abastecimento de água no município.
Fonte: SNIS, Planilhas 2013- 2022; SIMAE, 2024.

2) Esgotamento sanitário

A ausência ou deficiência dos serviços de esgotamento sanitário é fundamental para a avaliação das condições de saúde, pois o acesso adequado a este sistema de saneamento é essencial para o controle e a redução de doenças. O esgotamento sanitário pode ser realizado em três formas; individual, sistemas coletivos de esgotos mistos (pluvial + sanitário) ou separadores absolutos (sanitário).

No município, de acordo com SNIS 2022, 77,58 % da população tem esgoto coletado por rede geral e tratado por ETE, os demais ocorrem por meio de fossa séptica, fossa filtro e sumidouro e uma pequena parcela por fossa rudimentar ou poço negro.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO	POPULAÇÃO (%)
Coletado e Tratado	77,58
Sistema Individual	15,29
Sem coleta e sem tratamento	2,18

Tabela 7: Forma de Esgotamento sanitário. Fonte: Água e Saneamento (2022); SIMAE, 2024.

3) Índice de Coleta de Resíduo

Os dados referentes à quantidade de resíduos gerados, assim como de coletados são de suma valia, pois permitem gerar um indicador associado tanto à saúde da população quanto à proteção do ambiente, pois resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados acarretam a proliferação de vetores de doenças e, ainda, podem contaminar o solo e corpos d'água.

COLETA DE RESÍDUOS					
Ano	**População do município (hab.)**	**Pop. Urbana (atendida)**	**Pop. Rural (atendida)**	**Coleta Seletiva**	**RSU coletados (ton/ano)**
2013	28.398	26.195	X	Não	7.725,70
2021	30.684	28.304	X	Sim	8.040,00
2022	30.146	-	X	Sim	7.984,00
2024	30.509	28.379	X	Sim	7.965,54

Tabela 8: Dados referentes a Coleta de Resíduos no Município. *Dados estimado pelo município. x Dados sem informação. Fonte: SNIS – Planilhas 2013 a 2022.

3.4.3 Indicadores Socioeconômicos

Tem o perfil de apresentar dados e informações para questões de políticas sociais das administrações. Possui um conjunto de indicadores que representam em melhor amplitude as condições socioeconômicas e culturais da sociedade, como por exemplo, o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano, o nível educacional e o nível de vida (medido pelo PIB real per capita).

1) IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

De acordo com Atlas Brasil e Censo Demográfico do IBGE, Joaçaba apresenta um índice sintético de IDH-M 0,83 (2010), considerado na faixa de muito alto (IDHM entre 0,800 e 1,000). Este índice sintético abrange indicadores sociais e econômicos classificados em três blocos: Educação (0,77); Renda (0,82); e Saúde (0,89).

A Tabela 9 apresenta os índices do município de Joaçaba do ano de 2012 a 2020.

Ano	Educação	Renda	Saúde	IDH-M
2000	0,651	0,757	0,825	0,741
2010*	0,770	0,823	0,891	0,827

Tabela 9: Índice de Desenvolvimento Humano de Joaçaba.
Fonte: SIDEMS. *Dados da FECAM para o IDMS, 2020.

- **Educação:**

Joaçaba conta com educação básica nas etapas de educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, e as modalidades de educação de jovens e adultos, educação profissional, educação especial e ensino superior. Em 2023 contava com 18 escolas de ensino infantil, 14 de ensino fundamental e 6 de ensino médio e 1 de ensino de jovens, adultos e idosos, entre públicos e privados.

O município possui um Índice de Desenvolvimento Humano Escolar (IDH-E) de 0,77. No setor público no ano de 2022 o Índice de Desenvolvimento de Educação Básica é de 6% nos anos iniciais de ensino fundamental, 5,2% nos anos finais do ensino fundamental e 3,6% no ensino médio (IBGE CIDADES, 2022).

A quantidade de alunos matriculados em 2020 era de 3.563 no ensino fundamental e 851 no ensino médio. A rede municipal de educação, em maio de 2022, contava com 823 estudantes matriculados na educação infantil e 2.183 estudantes matriculados em escolas de ensino infantil e fundamental.

O município conta ainda com extensões de Polos de Educação a Distância, dentre elas, Unopar, Cruzeiro do Sul, UniFatecie, Unicsul. Também está localizada a

Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), que oferta cursos presenciais e online de graduação e pós-graduação. Além de instituições de ensino profissionalizante como SENAI, SESI e SENAC e associações de educação especial, como a APAE.

A qualidade de ensino também é avaliada pelo índice de analfabetismo, que em Joaçaba em 2010 foi de 2,8% da população residente com 15 anos ou mais (IBGE, 2010/2015). A população alfabetizada vem crescendo nas últimas décadas, atingindo em 2020 98,1%.

- **Renda:**

O município cresceu em relação ao número de pessoal ocupado assalariado subindo de 17.779 em 2017 para 19.942 em 2022.

Os últimos dados apontam que o município possuía em 2021, 5.833 empresas e organizações, e uma média salarial é de 2,6 salários mínimos.

O PIB per capita é de R$ 77.597,18 mil, apresentando o 4° melhor desempenho da região imediata. Na comparação com outros municípios do estado está em 22° de 295 e em comparação ao país se encontra na 365° de 5570. O índice de GINI de Joaçaba teve sua última atualização em 2010, sendo de 0,54, porém em 2000 esse valor era de 0,57, o que representa um decréscimo na desigualdade de renda.

O indicador de Nível de Renda tem como objetivo caracterizar a potencialidade do consumo das famílias na promoção do crescimento econômico.

No Atlas do Desenvolvimento Humano, são consideradas extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza as pessoas com renda domiciliar per capita mensal inferior a R$70,00, R$140,00 e R$255,00 (valores a preços de 01 de agosto de 2010), respectivamente. Dessa forma, em 2000, 2,10% da população do município eram extremamente pobres, 7,83% eram pobres e 27,36% eram vulneráveis à pobreza; em 2010, essas proporções eram, respectivamente, de 0,43%, 2,61% e 7,77%.

Analisando as informações do Cadastro Único (CadÚnico) do Governo Federal, a proporção de pessoas extremamente pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 70,00) inscritas no CadÚnico, após o recebimento do Bolsa Família passou de 7,15%, em 2014, para 18,12%, em 2017. Já a proporção de pessoas pobres (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 140,00), inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 24,19%, em 2014, e 41,47%,

em 2017. Por fim, a proporção de pessoas vulneráveis à pobreza (com renda familiar per capita mensal inferior a R$ 255.00), também inscritas no cadastro, após o recebimento do Bolsa Família, era de 34,26%, em 2014, e 65,42%, em 2017.

Na Figura 5 é possível avaliar os indicadores da evolução da distribuição de renda.

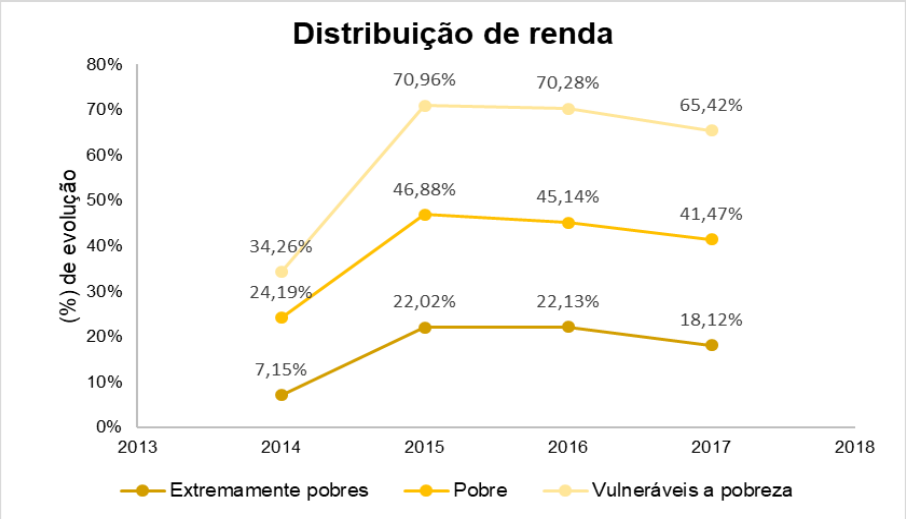


Figura 5: Evolução das proporções de pobreza em relação a faixa salarial. Fonte: BRASIL – PNUD, Ipea e FJP. Fonte: CadÚnico - MDH (2014 e 2017).

A concentração de renda entre as classes econômicas em Joaçaba pode ser considerada alta e é relativamente superior à média estadual. As faixas de menor poder aquisitivo (E e D) participam com 45,7% do total de remunerações da cidade, enquanto que as classes mais altas representam 21,9% (CARAVELA, 2024).

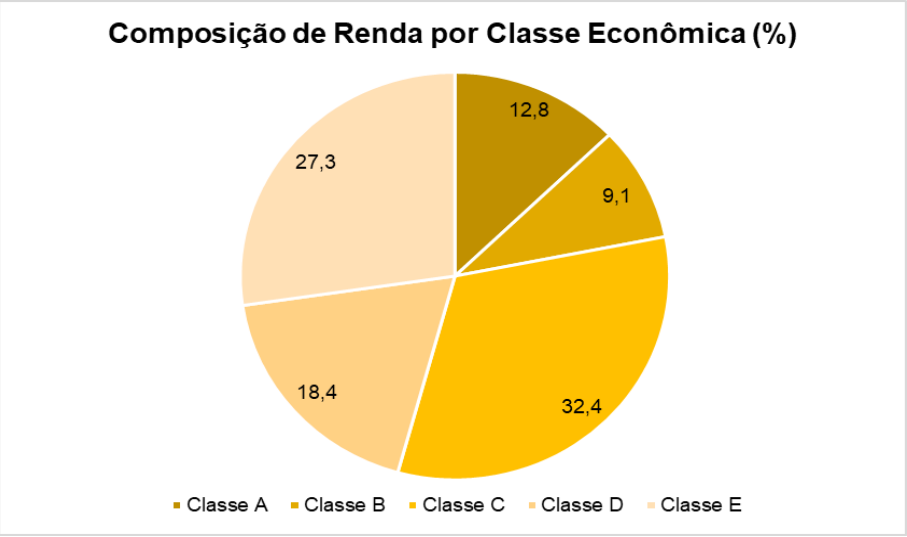


Figura 6: Composição de renda por classe em Joaçaba-SC. Fonte: Caravela.

- **Economia:**

Na sua origem, Joaçaba tinha sua economia baseada na agricultura, com destaque para a produção de grãos, aliada à criação de aves e suínos, com o decorrer dos anos foi voltando a sua atenção para o ramo industrial, se tornando hoje, a principal atividade econômica, em especial o setor metalmecânico, processamento de madeira e produtos alimentícios.

Também possui comércio diversificado e desenvolvido, já que muitas cidades vizinhas têm no turismo a atividade econômica principal e Joaçaba está estrategicamente localizada no centro da região, sendo considerada o polo econômico e político do meio-oeste catarinense, influenciando uma área que atinge aproximadamente 300.000 habitantes.

De janeiro a setembro de 2024, foram registradas 6,4 mil admissões formais e 5,8 mil desligamentos, resultando em um saldo positivo de 578 novos trabalhadores. Este desempenho é inferior ao do ano passado, quando o saldo foi de 843. Até outubro de 2024 houve registro de 221 novas empresas no município, passando a ser a 30º maior economia do estado de Santa Catarina.

Do total de trabalhadores, as três atividades que mais empregam são: abate de suínos (1594), administração pública em geral (825) e limpeza em prédios e em domicílios (812). Entre os setores característicos da cidade, também se destacam as atividades de abate de suínos e fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental.

Ao todo, em 2022, de acordo com o IBGE o município possuía 19 modalidades, divididas em um montante de 3.586 empresas, com diversidade comercial e de serviços considerada alta.

De janeiro a julho de 2024, foram registradas 2,8 mil admissões formais e 2,7 mil desligamentos, resultando em um saldo positivo de 90 novos trabalhadores. Este desempenho é inferior ao do ano passado, quando o saldo foi de 379.

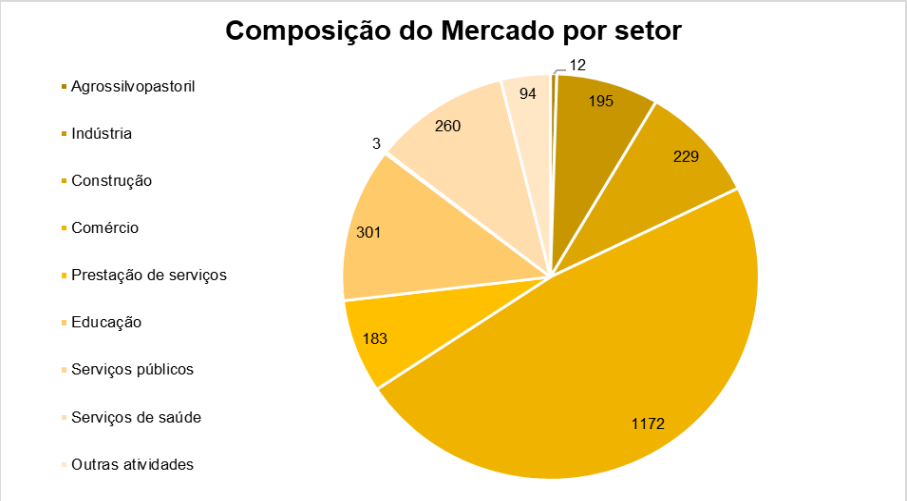


Figura 7: Composição do mercado por setor no município. Fonte: SEBRAE- Cadernos de Desenvolvimento, 2015.

3.5 INFRAESTRUTURA

- **ENERGIA ELÉTRICA**

O fornecimento de energia elétrico é de responsabilidade das Centrais Elétricas de Santa Catarina SA – CELESC, empresa de economia mista do Estado de Santa Catarina, que universalizou os serviços no município tanto na área urbana como na área rural, atendendo todo perímetro territorial.

Entre janeiro de 2023 até março de 2024 o município apresentou um consumo total de 228.429,00Kw/h, divididos entre Residencial, Industrial, Comercial, Rural, Poder Público, Iluminação Pública, Serviço Público e Próprio. Sendo a atividade Residencial a responsável pelo maior consumo de energia elétrica no município, representando aproximadamente 74,89 % do total da energia consumida, seguido pelo consumo Comercial, Rural, Industrial, Poder Público, Serviço Público, Iluminação Pública e Próprios.

- **TRANSPORTES**

Nos municípios catarinenses, o sistema viário assume vital importância para a economia local, uma vez que, através das estradas é que se escoa a produção tanto agrícola, pecuária e silvicultura.

Conforme o Ministério dos Transportes, em 2024 existem ao menos 18 meios de transporte em Joaçaba registrados, resultando em uma quantidade total de 28.219 unidades. A Tabela 10 apresenta a frota de veículos no município e sua respectiva quantidade.

FROTA DE VEÍCULOS	
Tipo	**Unidades**
Automóvel	15266
Caminhão	869
Caminhão Trator	266
Caminhonete	2.848
Camioneta	1.426
Chassi	1
Ciclomotor	4
Micro-ônibus	66
Motocicleta	3.878
Motoneta	2.002
Ônibus	49
Reboque	488
Semirreboque	343
Side-Car	2
Outros	15
Trator de rodas	39
Triciclo	7
Utilitário	650

Tabela 10: Frota de veículos existente no município. Fonte: Ministério do Trabalho, 2024.

O município dispõe de transporte escolar, interurbano e coletivo de passageiros, o coletivo é realizado pelas companhias é operado pelas empresas Estrelatur Transporte Coletivo Ltda e “Empresa Joaçabense de Transportes Coletivos LTDA, com uma tarifa de variando de R$ 6,20, R$ 7,00, R$ 3,10, R$ 3,50 para cada empresa e rota. Conta com ciclovia. Serviço de transporte individual por táxi e aplicativo.

No que concerne ao transporte aéreo, possui o aeroporto Santa Terezinha teve sua homologação para Categoria 2C aprovada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

- **COMUNICAÇÃO**

Os principais meios de comunicação do município registrados são por Canal do WhatsApp da Prefeitura Municipal de Joaçaba, assim como portal da Ouvidoria no site da administração. Conta com serviço de comunicação multimídia realizado pela Joaçaba Telecomunicações LTDA, e Raízes Diário. Além disso ainda conta com Telejornais, Rádio AM/FM, Emissoras de TV, Agência de Correio, Jornais impressos, Operadoras de internet e agência de telefonia, com estas disponibilizam quatro tipos de banda larga (Fibra Ótica, via satélite, 4G, 4.5G e 5G para celular, via Rádio).

- **MALHA VIÁRIA**

Os acessos principais são pela BR-282 que recebe o fluxo da SC-150 pelo município de Lacerdópolis e Herval d'Oeste, ligação da SC-353 a BR 282 por Catanduvas e Jabora, além da SC-453 para quem vem por Luzerna/SC e pela SC 467 pelo Distrito Industrial. Conforme GeoJoaçaba estimasse que o município possuí aproximadamente 217,00 km de vias na sede urbana municipal, sendo 92% destas vias pavimentadas, onde acredita-se que 84% das vias pavimentadas são portadoras de sistema de drenagem.

Além disso, a mobilidade urbana do município de Joaçaba é regida pela Lei Complementar nº 3.866/2021 e Lei Complementar nº 439/2022, que tem como um dos objetivos a integração das vias de circulação coletoras e a dotação das vias coletoras de infraestrutura, possuindo mapeamento da malha urbana e dispor sobre o plano de mobilidade urbana do município.



Figura 8: Malha viária da área urbana de Joaçaba. Fonte: Plano Diretor, 2019.

- **ASSISTÊNCIA SOCIAL**

O município possui unidades voltadas a atividades de centros socioassistenciais, sendo composto pelo CRAS (Centros Regionais de Assistência Social), Centros de Convivência e Unidade de atendimento ao adolescente, Proteção Social Especial de Média Complexidade e CREAS (Centro de Referência Especializada de Assistência Social) que conta com: Serviços de Proteção e Atendimento Especializado a Famílias e Indivíduos, Serviço Especializado em Abordagem Social, Serviço de Proteção Social Especial para Pessoas com

Deficiência, Idosas e suas Famílias Serviço de Proteção Social a Adolescentes em Cumprimento de Medida Socioeducativa de Liberdade Assistida (LA) e de Prestação de Serviços à Comunidade (PSC) e Atividades em grupo.

- **CULTURA**

Com relação a cultura, Joaçaba realiza eventos culturais, com atividades na Galeria de Artes do SESC e casa da cultura Rogério Sganzerla.

Há existência de Feiras Livres, incentivo a práticas tradicionais com o artesanato, com participação da Associação de Artesanato, Artes Plásticas, e Produtos Caseiros, Projeto Veredas Santa Helena e Projeto Tranças da Terra.

Conta atualmente também com ações culturais e conferências de cultura, com destaque para a “Oliejho Cultural” (competição cultural estudantil, que congrega os municípios de Joaçaba, Herval d’Oeste e Luzerna), “É Dia de Feira” (Feira de Artesanato e Gastronomia Artesanal), “Concurso de Poesia Miguel Russowsky” (que premia e revela talentos literários do município), além do Festival da Dança de Joaçaba, Natal Encantado, a Feira GERA e as tradicionais festas populares festas de rua como o carnaval e a festa do colono.

- **ÁREA DE LAZER**

Com relação de lazer, convivência e recreação Joaçaba apresenta algumas praças e parques, as que possuem maior destaque são Praça da Catedral Dr. Aluar de Oliveira Pinto mais destaque são Praça Adolfo Konder, Praça Brasílio Celestino de Oliveira e o Parque de Joaçaba Ivan Oreste Bonato, além de outras dispersas em seu território.

- **ESPORTE**

Tem destaque em atividades automotivas onde encontramos o Autódromo cavalo de aço com realização de diversos campeonatos automobilísticos, nas marcas A, B, A/B, N e Stok Car.

O município possui outros espaços com parques, praças e ginásios com espaços voltados a diversas práticas esportivas das mais diversas modalidades como futebol suíço, futsal, padel, basquetebol, voleibol, vôlei de areia, handebol, corrida, caminhada, ciclismo, cancha de bocha, academia ao ar livre, entre outras atividades, como esportes aquáticos Rafting e Canoagem realizados no Rio do Peixe.

- **TURISMO**

O turismo em Joaçaba é bem diversificado, variando entre religioso (eventos religiosos como a Romaria Penitencial Frei Bruno, Monumento Frei Bruno, a Catedral Santa Terezinha, Monumento Senhora de Lurdes, gastronômico (com culinária campeira e gaúcha, além de comidas típicas italianas e alemães), rural (diversos sítios e hotéis fazenda como a Fazenda Pica-Pau), além das festas típicas da cidade e de ser considerada como a Capital Catarinense do carnaval.

- **SEGURANÇA PÚBLICA**

Joaçaba conta para as atividades de segurança pública, com 3 Delegacias de Polícia, sendo a 11ª Delegacia de Polícia Civil, a 7ª Delegacia da Polícia Rodoviária Federal e a 10ª Região da Polícia Militar, conta também com o Batalhão da Polícia Militar Ambiental de Joaçaba e o Corpo de Bombeiros Militar.

3.6 ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

O poder executivo tem a função de coordenar, supervisionar e comandar os interesses locais da administração pública municipal, sendo desempenhado pelo Prefeito com auxílio de seus assessores, Secretários, Coordenadores e Diretores.

O poder executivo conta com as seguintes Estrutura administrativa: Chefia de Gabinete; Gabinete do Prefeito; Gabinete do Vice-prefeito; Procuradoria Geral do Município; Secretaria de Assistência Social; Secretaria de Comunicação, Cultura, Turismo e Eventos; Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Inovação; Secretaria de Educação; Secretaria de Gestão Administrativa e Financeira; Secretaria de Infraestrutura e Agricultura; Secretaria de Saúde; Secretaria de Transparência, Controle e Gestão Pública - Controladoria Geral do Município; Superintendência de Esportes.

A fim de amparar o quadro administrativo, e promover o bom atendimento dos cidadãos a administração conta com: Conselho Municipal de Assistência Social – CMAS; Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa Idosa; Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente – CMDCA; Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa Com Deficiência – COMDEF; Conselho Municipal de Saúde; Conselho Municipal de Educação; Conselho Municipal Direitos da Mulher - COMDIM; Conselho

Municipal de Defesa do Meio Ambiente - CONDEMA; Conselho Municipal da Cidade; Conselho Municipal de Desenvolvimento Econômico e Inovação; Conselho Municipal de Políticas Culturais; Conselho Municipal de Contribuintes – CMC; Conselho Gestor de Habitação Social de Interesse Social- CGFHIS; Conselho Municipal de Mobilidade Urbana; Conselho Municipal de Esportes; Conselho de Alimentação Escolar; Conselho Municipal de Políticas Culturais; Conselho Municipal de Turismo e Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural - CMDR..

3.7 TRIBUTOS E RECEITAS

Para o exercício de 2023, o município estima a receita e fixa a despesa em R$ 255.680.000,00 (duzentos e cinquenta e cinco milhões, seiscentos e oitenta mil reais), sendo R$ 162.826.476,83 (cento e sessenta e dois milhões, oitocentos e vinte e seis mil, quatrocentos e setenta e seis reais e oitenta e três centavos) do Orçamento Fiscal, e R$ 92.853.523,17 (noventa e dois milhões, oitocentos e cinquenta e três mil, quinhentos e vinte e três reais e dezessete centavos) do Orçamento da Seguridade Social. De acordo com os dados do IBGE Cidades o município empenhou um total bruto de R$ 271.413.194,30 e um montante de R$ 277.673.962,58 para as receitas. Demonstrando equilíbrio financeiro nos cofres públicos.

A Receita do Município foi realizada mediante a arrecadação de tributos, contribuições, rendas, receita de serviços, transferências e demais receitas correntes e de capital, na forma da Legislação em vigor.

Dentre os tributos arrecadados pela Prefeitura Municipal de Joaçaba em 2023, somando o ICMS – Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, ISS, outros Impostos, Taxas e Contribuições de melhorias o montante arrecadado chegou a R$ 63.519.929,15.

O Valor Adicionado Bruto (VAB) a preços correntes no ano de 2021 foi de R$ 2.103.973,31 (×1000), o qual se refere ao valor que cada setor da economia (tendo um percentual de 4,2% advindo da agropecuária, 25,89% da indústria, 60, 44% de serviços, 9,46% de outros serviços) acresce ao valor final de tudo que foi produzido.

O Produto Interno Bruto (PIB) é a soma dos VABs setoriais e dos impostos, e é a principal medida do tamanho total de uma economia.

4 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

4.1.1 Clima

O clima do município é do tipo temperado, cfb, com invernos frios e verões amenos, apresentando as quatro estações do ano bem definidas. Apresenta uma temperatura média anual de 18°C, mas as temperaturas extremas no apogeu do verão podem ser acima dos 35°C e, no inverno, a mínima a alguns graus abaixo de zero, sendo que já foi registrado no inverno temperatura de - 7 °C.

É comum, nos meses mais frios, a formação de geada e mais raramente a ocorrência de neve. Precipitação média anual de 2.000 mm, bem distribuídos pelas quatro estações.

O município conta com uma estação pluviométrica em operação, com longa série de dados e área de influência na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe.

Código	Município	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	Data Início	Resp.
02751004	Joaçaba	27º10'18''	51°30'30"	560	01/04/43	A/C

Legenda: Resp. (órgão responsável e entidade operadora): ANA/CPRM (A/C); Epagri (E); Epagri/INMET (E/I); Tractebel/Epagri (T/E); CELESC/EPAGRI (C/E).
Tabela 11: Dados da Estação Pluviométrica de Joaçaba. Fonte: ANA.

4.1.2 Geomorfologia e Relevo

Joaçaba localiza-se na Mesorregião do Oeste Catarinense, Polariza a Região Geográfica Imediata de Joaçaba-Herval d'Oeste, na Região Geográfica Intermediária de Chapecó. A cidade fica à margem do rio do Peixe, situado a 525 metros de altitude, Joaçaba tem as seguintes coordenadas geográficas: 27°10'40" de Latitude Sul e 51°30'18" de longitude Oeste, do meridiano de Greenwich.

A região enquadra-se na formação geológica dos derrames vulcânicos de rochas efusivas, está inserida no Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares - Bacia do Paraná. Pertence as Unidades Geomorfológicas do Planalto Dissecado do Rio Iguaçu/Rio Uruguai e Planalto dos Campos Gerais.

O relevo regional traduz-se por um amplo planalto mostrando feições geomorfológicas distintas, com áreas intensamente dissecadas onde a rede de drenagem, via de regra controlada pelas estruturas geológicas, promove uma dissecação diferencial intercalada por superfícies aplanadas desnudadas por vezes retocadas ou degradadas. Do ponto de vista morfodinâmico, todas as categorias de relevo e/ou dissecação se apresentam instáveis quando sofrem intervenções sem a utilização de técnicas adequadas (ALTO URUGUAI, 2018).

O território municipal tem sua declividade constituída por morros, montanhas e demais formações geológicas, onde a maior parte do município está inserido em áreas com declividade menor que 15°, com aproximadamente 60% do território.

Nas áreas ao entorno do Rio do Peixe as declividades variam entre 15° a 25° e também de 25° e 45° que juntas somam 39,30 % do território. Já os locais com inclinações superiores a 45° são encontradas pontualmente, principalmente ao centro e ao sul, tendo um percentual de 0,14%.

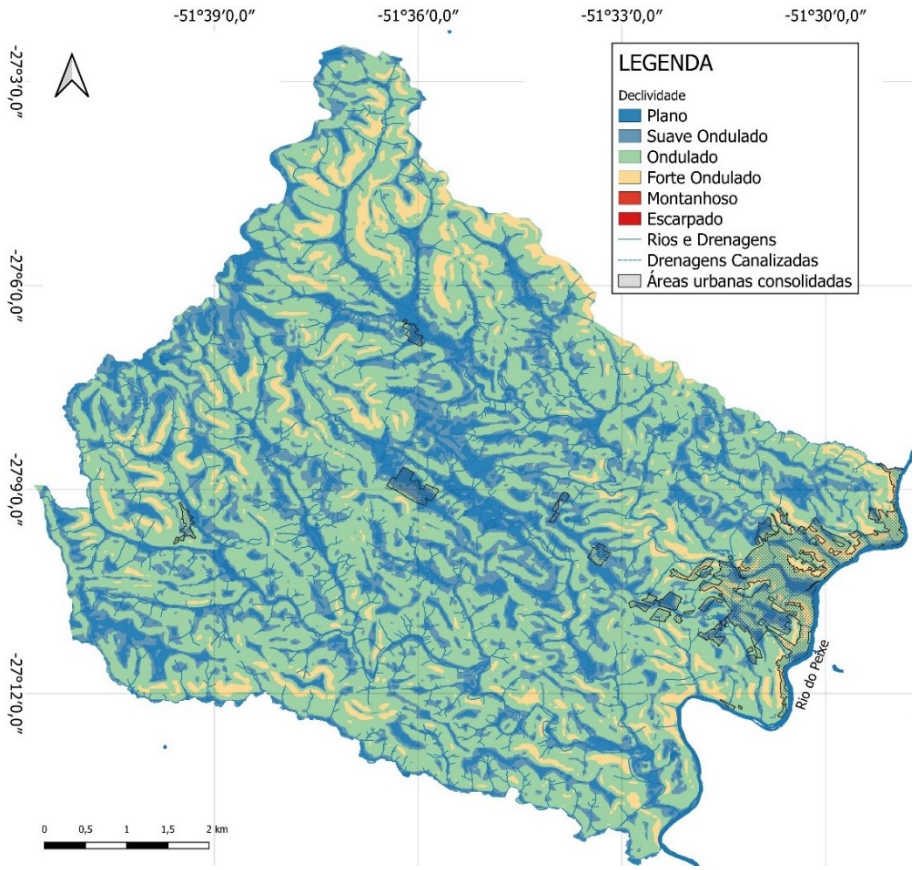


Figura 9: Mapa de declividade do município de Joaçaba.

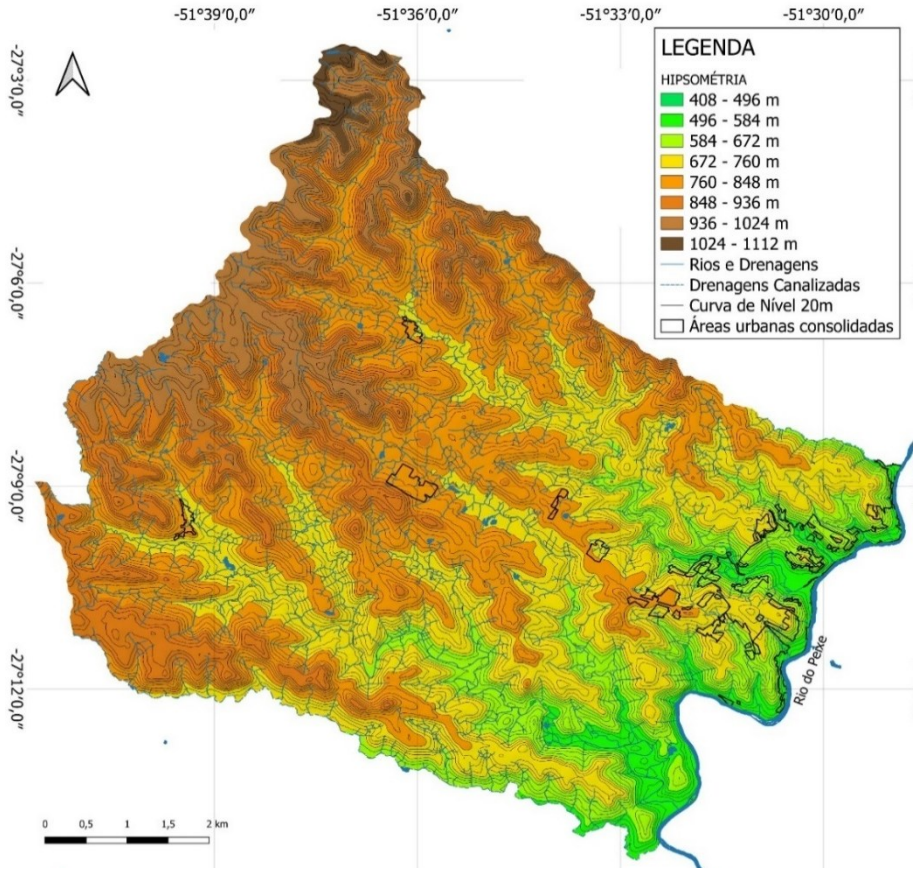


Figura 10: Altitude do município de Joaçaba-SC.

4.1.3 Geologia e Solo

O Estado está dividido em treze unidades de relevo, sendo que a bacia do Rio do Peixe, localizada no centro oeste do estado, passa por duas destas unidades de relevo: Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai, onde a principal característica é a forte dissecação do relevo, com vales profundos e encostas em patamares; e Planalto dos Campos Gerais, que se apresenta distribuído em blocos de relevo, situados topograficamente acima das áreas circundantes. A área situa-se entre a Serra da Taquara Verde e a Serra do Marari, é marcada por um relevo ondulado, com encostas íngremes. Ao longo do leito do rio há o aparecimento de corredeiras e cachoeiras, encaixando o rio em vales, onde este caracteriza a geomorfologia regional, característica do município.

De acordo com os dados secundários do Atlas de Santa Catarina a região de Joaçaba está situada na área de influência da bacia hidrográfica do rio Uruguai, sendo o rio do Peixe e rio do Tigre seus principais afluentes em território municipal.

De acordo com o Levantamento de Reconhecimento do Solo de Alta Intensidade de Santa Catarina realizado pela EMBRAPA, os solos da região podem ser divididos em:

- 0,2% do território é composto por Gleissolos: solos planos, hidro mórficos, ácidos, de média fertilidade;
- 29% do território é composto por Latossolo, Cambissolos e Argissolos (Terras Brunas Estruturadas e Terras Bruna Roxa), com solos suavemente ondulados e ondulados;
- 60% Composto por Cambissolos e Argissolos (Terra Bruna Estruturada e Terra Bruna Roxa: solos de alta e média declividade);
- 26,8% representam Neossolos (Litossolos e Solos Litólicos): solos rasos, pedregosos, ácidos e
- 1,1% outros solos, corpos de água e áreas urbanas;

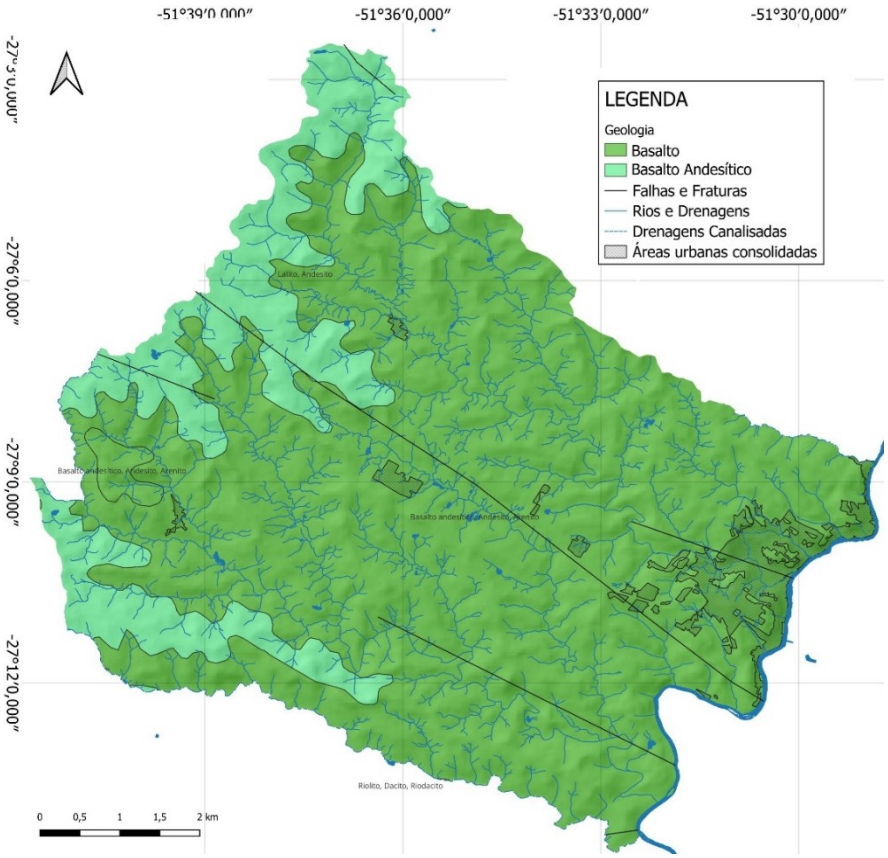


Figura 11: Mapa geológico do município de Joaçaba, extraído do mapa Geológico do Estado de Santa Catarina na escala de 1.500.000. Fonte: CPRM.

4.1.4 Hidrografia

Joaçaba está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai, e faz parte da Região Hidrográfica RH 3 – pertencente a Bacia do Vale do Rio do Peixe (Águas/SC - DRHI).

O município tem como seus principais rios o Rio do Peixe às margens do território e serve de divisa com o município de Herval d'Oeste, e Rio do Tigre que percorre toda extensão urbana. Além destes possui outros 03 grandes cursos

denominados como Rio Santa Clara, Rio Caraguatá e Lajeado Pato Roxo (limite com a cidade de Lacerdópolis).

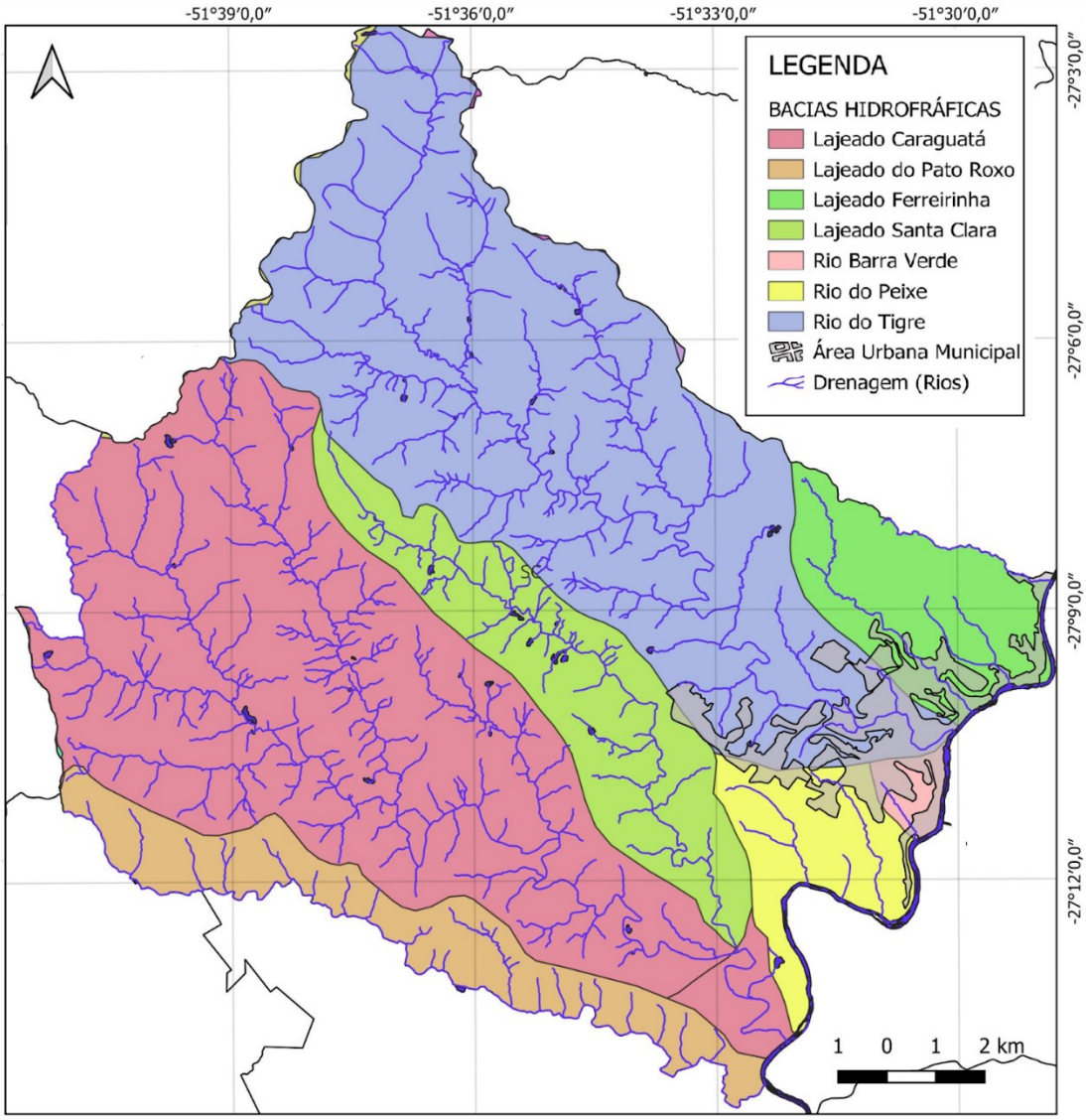


Figura 12: Mapa hidrográfico do município de Joaçaba-SC.

A Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe é considerada sob o aspecto de gestão da água, o território de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, conforme preconiza a Política Nacional de Recursos Hídricos, também conhecida como Lei das Águas (Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997). O sistema hidrográfico que compõem este território, além da Bacia do Rio do Peixe, mais 11 microbacias, sendo elas: Microbacias Volta Grande, Lajeado São José, Lajeado dos Marianos, Lajeado dos Guedes, Barro Branco, Lajeado Santa Cruz, Lajeado Barra Grande, Rio Uruguai, Arroio Lambari, Lajeado do Agudo e Lajeado do Passo Velho (SANTA CATARINA, 2017).

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO

4.2.1 Cobertura Vegetal

O estado de Santa Catarina está incluído no bioma Mata Atlântica, e de acordo com Klein (1978), sua vegetação original pode ser dividida em 07 (sete) formações vegetais: Vegetação Litorânea, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Nebular, Floresta Ombrófila Mista /Floresta de Araucária, Campos e Floresta Estacional Decidual e Floresta de Faxinais.

Em 2003, foi realizado por Raimundo, inventário fitofisionômico e florístico, classificando Joaçaba e região como Zona de Ecótono, (transição entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semi-Decidual), caracterizada como uma zona de transição entre as duas Florestas, o que proporciona o surgimento de espécies de diferentes origens. A primeira caracteriza-se por florestas onde o pinheiro-do-paraná está presente como elemento dominante, juntamente com um estrato baixo formado principalmente pelas Lauráceas.

Município	Área Total de Floresta (ha)	Floresta Nativa (ha)	Floresta Plantada (ha)	Proporção de cobertura %
Joaçaba	209.297	157.729	51.567	23%

Tabela 12: Áreas de vegetação no município de Joaçaba-SC.

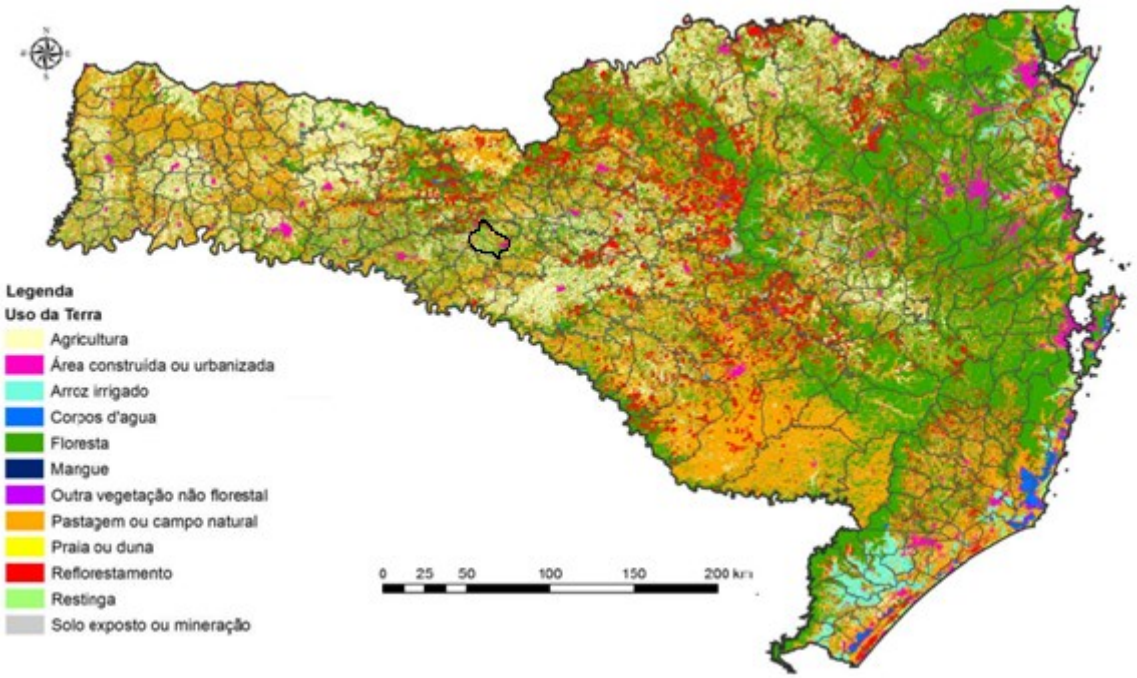


Figura 13: Mapa da Cobertura Vegetal do estado de Santa Catarina.
Fonte: SANTA CATARINA (Monitora SC), 2017.

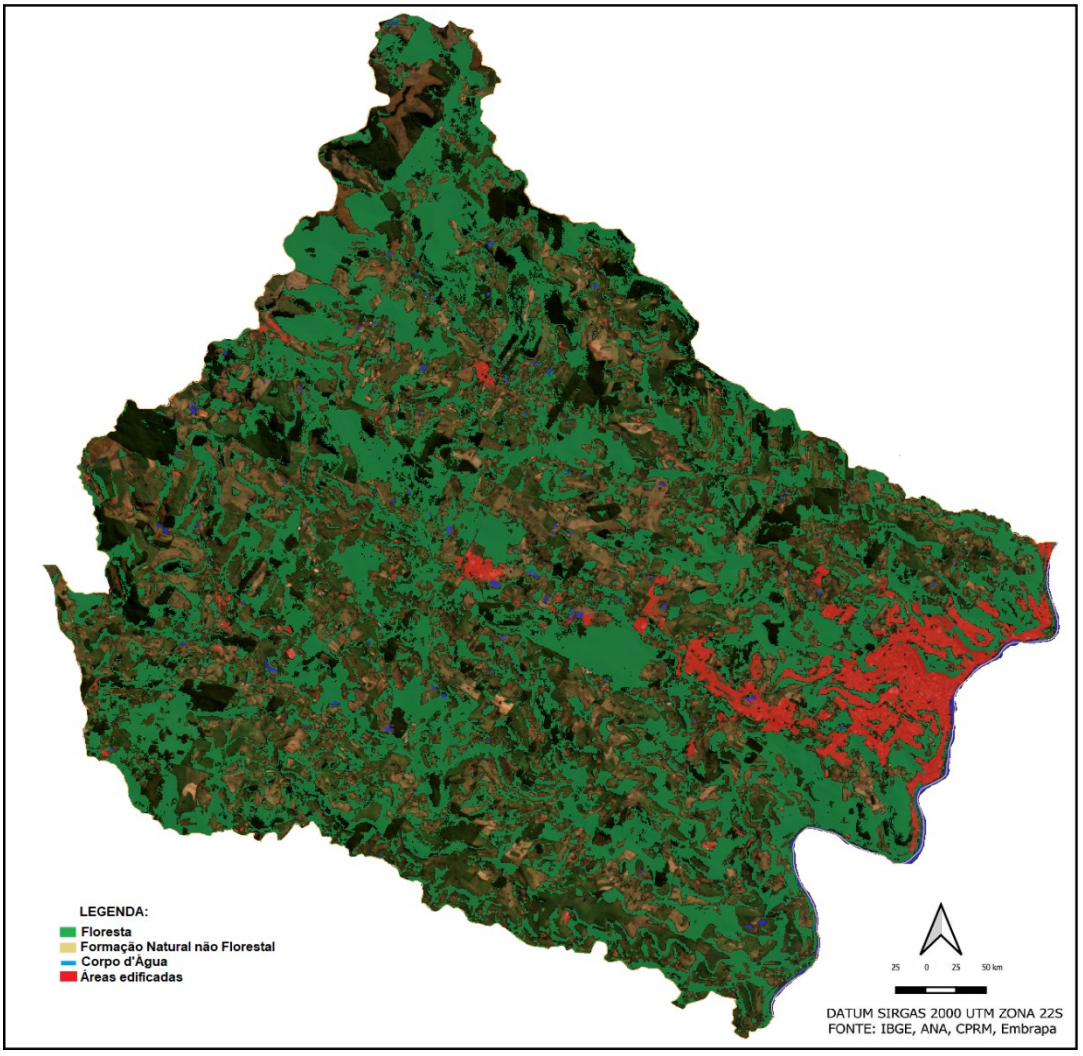


Figura 14: Mapa da Cobertura Vegetal de Joaçaba-SC. Fonte: Mapbiomas, 2022.

4.2.2 Área de Preservação Permanente (APP) e Unidades de Conservação (UC)

São classificadas em APP topográfica e APP hidrográfica ou ciliar. São as exigidas conforme a largura do curso d'água, em nascentes ou olho d'água, lagos e lagoas naturais, reservatórios, Inclinações acima de 45º, Topos de Morro, Bordas de Tabuleiro e Campos de Altitude, entre outros descritos em Lei.

De acordo com o Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC, 2019), menos de 5% de todo fragmento levantado é caracterizado por florestas maduras e 95% representam florestas secundárias, ou seja, que já sofreram um corte raso e no momento estão em processo de regeneração.

Joaçaba possui em seu território áreas consideradas como de Preservação Permanente. Conforme levantado pelo Diagnóstico Socioambiental do município (2018) Figura 15, as delimitações das faixas de APP levantadas contabilizaram um total de 7,63 km² de APPs, destes, 7,30 km² são APPS' provenientes de nascentes e

cursos d'água e 0,33 km² são APP's por declividade. Por conta disto o município conta ainda em sua Lei Municipal n° 439/2022 (Lei de Uso e Ocupação do Solo) Zonas de Interesse Ambiental (ZIA), a qual visa a proteção e preservação de amostras dos ecossistemas existentes em Joaçaba. A ZIA possui algumas restrições ocupacionais e dentre elas cita-se i) áreas de preservação permanente (APP), conforme o Código Florestal e ii) áreas de restrições hidrológicas.

Uma grande parcela das APP's do município está descaracterizada, isso ocorre devido ao constante crescimento urbanístico e de áreas industriais, agrossilvipastoris e silvicultura, realidade que acaba desencadeando graves prejuízos ambientais, como o assoreamento dos corpos de água, poluição do mesmo e até eventos que acarretam sérios riscos para as populações humanas, como as enchentes e alagamentos, oriundos das ocupações irregulares em áreas ribeirinhas.

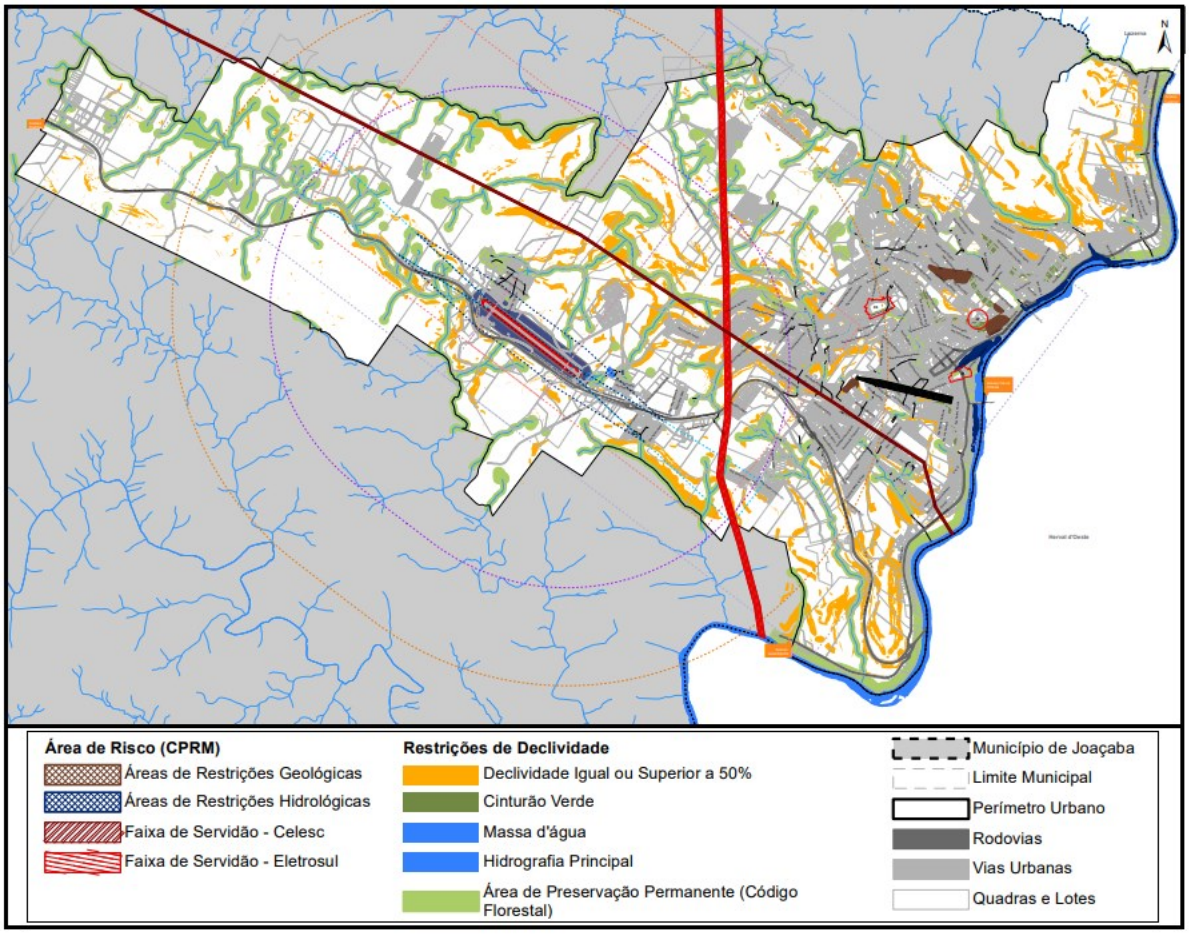


Figura 15: Áreas de APP em Joaçaba-SC. Fonte: Município de Joaçaba/2022.

Em relação às Unidades de Conservação, de acordo com a Lei Federal n°9.985, de 18 de julho de 2000, as UC's são classificadas em duas categorias: as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável.

Em 2002, por meio da Lei Ordinária 2.800, foi criado em Joaçaba o Parque Natural Municipal do Vale do Rio do Peixe, constante no Relatório de Informações Geográficas do IMA, sob n° 80603. Atualmente o projeto se encontra em fase de contratação de serviços técnicos para elaboração do Plano de Manejo para obter a classificação de Unidade de Conservação junto ao CMBio e Cartograma de Áreas Protegidas/Unidades de Conservação de Santa Catarina.

4.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

No que diz respeito ao uso e ocupação do solo a maior parcela de área encontra-se com usos antrópicos, com presença de áreas de cultivo, pastos, área com atividades de mineração e reflorestamento com espécies exóticas, indicando a intensa atividade humana na região.

De acordo com o MapBiomas o município de Joaçaba em 2023 apresentava as seguintes ocupações de sua área territorial.

USO E OCUPAÇÃO	ÁREA (Km²)
Formação Florestal	10.039
Área Urbanizada E/Ou Construída	864
Mosaico De Agricultura E Pastagem	7.070
Silvicultura	2.204
Soja	1.001
Rios Lagos E Oceanos	105
Área Não Vegetada	54

Tabela 13: Uso e ocupação do solo em Km² do município. Fonte: MapBioma, 2023.

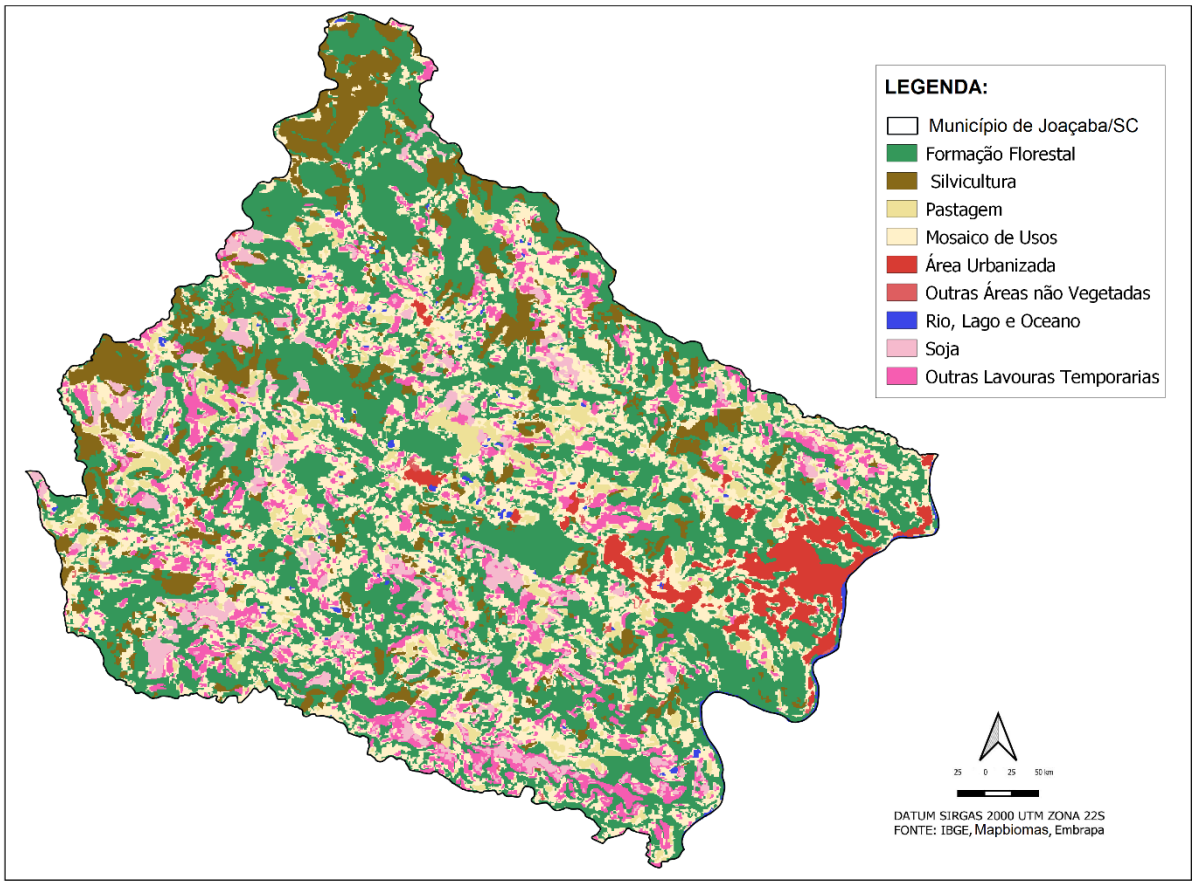


Figura 16: Uso e ocupação do solo no município. Fonte: MapBiomas, 2023.

4.3.1 Organização Territorial Municipal

Em termos gerais, o espaço urbano é composto aglomerados de terras com diferentes usos que se fragmentam em distritos, setores, quadras, lotes e edificações. O dinamismo deste espaço é ordenado por regulamentos, normas e leis que visam promover a harmonia e o equilíbrio das características físicas, ambientais, sociais, culturais e econômicas por meio do planejamento do espaço urbano e o disciplinamento dos comportamentos, das condutas e dos procedimentos dos cidadãos.

O Município possui Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal, que está em vigor desde o dia 16 de novembro deste ano 2021, por meio da Lei Complementar n° 432/2021, que divide Joaçaba em cinco formas de uso do espaço. Dois tipos de ocupação são naturais, a cobertura florestal e a água (rios) e três tipos de ocupações realizadas pelos seres humanos: área antropizada, área edificada e silvicultura. Na mesma condição estão as Leis Complementares n° 137/2007 que dispõe sobre normas relativas ao zoneamento do município, assim como Lei n° 439/2022, Lei n° 474/2023 e Lei n° 497/2023 que instituem a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do

Solo, a utilização do espaço e o bem-estar público e as normas relativas às edificações respectivamente.

As legislações vigentes ainda dividem o território em Macrozona Rural e Macrozona Urbana, atualmente a macrozona urbana é composta pelo perímetro urbano contando com 16 bairros, sendo subdivididos em zonas de usos homogêneos, com usos: comercial, residencial, uso misto, locais de regularização fundiária, empresarial e industrial e locais de interesse ambiental. Conta ainda com dois distritos (Distrito de Nova Petrópolis e Distrito de Santa Helena);

5. LEGISLAÇÃO E NORMAS VIGENTES

Para o bom funcionamento e eficiência dos sistemas de saneamento básico são aplicados alguns instrumentos legais como leis, decretos, resoluções e normas técnicas, as de maior relevância e comumente conhecidas são elencadas a seguir.

- A Constituição Federal de 1988;
- Lei Federal nº 9.433, de 08-01-1997 - Lei dos Recursos Hídricos;
- Lei Federal nº 11.445, de 05-01-2007- Lei do Saneamento;
- Decreto nº 7.217, de 21-06-2010 - Regulamenta a Lei de Saneamento e sua alteração pelo Decreto 10.203 de 2020;
- Lei Federal n° 14.026/2020, que dispõe sobre o Marco Legal do Saneamento Básico;
- Lei nº 12.035, de 02-08-2010 – Lei Nacional dos Resíduos Sólidos;
- Decreto 10.936 de 2022 que regula PNRS;
- Decreto Federal n° 10.588 de 2020 que dispões sobre a alocação de recursos federais;
- Decreto Federal n° 10.710 de 2021 que explana sobre a Capacidade Econômico- financeira e demais leis vigentes referentes ao tema;
- 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;
- Lei Federal n° 9.605/98, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;

- Decreto Federal nº 6.514/2008 que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA n° 05/88 trata do licenciamento de obras de saneamento;
- Resolução CONAMA n° 237/97 define as atividades ou empreendimento sujeitos ao licenciamento ambiental;
- Resolução CONAMA n° 357/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA n° 375/2006 que define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA n° 377/2006 que dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Resolução CONAMA n° 397/2008 que altera o Inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do Art. 34º da Resolução CONAMA No 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- Resolução CONAMA nº 430/2011, altera a 357/2005 e classifica os corpos de água e ainda traça outras diretrizes ambientais. Também estabelece condições para o lançamento de efluentes;
- Constituição Estadual de 1989 – Capítulo VI – Do Meio Ambiente.
- Lei Estadual 13.557/2005 – Estabelece a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
- Lei Estadual Nº 13.517 de 4 de outubro de 2005 - Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências;
- Lei 14.675/2009 – Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
- Lei nº 16.342, de 21 de janeiro de 2014. Altera a Lei nº 14.675, de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências
- Lei 15.112/2010 – Dispõe sobre a proibição do despejo de resíduos sólidos reaproveitáveis e recicláveis em lixões e aterros sanitários;

- Decreto 32.72/2010 – Fixa os critérios sobre os quais devem ser elaborados os planos de gerenciamento de resíduos sólidos referentes a resíduos sólidos urbanos municipais, previstos nos Arts. 265 e 266 da Lei Nº 14.675/2009.
- Decreto Estadual n° 3.726 de 2010, que regulamenta o Programa Estadual de Educação Ambiental de Santa Catarina;
- Decreto Estadual n° 3.253 de 2010, que regulamenta o Fundo Estadual de Saneamento;
- Decreto Estadual n° 2.760 de 2009, que regulamenta o Conselho Estadual de Saneamento – CONESAN e as Comissões Regionais de Saneamento – CRESANs;
- PORTARIA Nº 024 de 1979 - Enquadra os cursos d'água do Estado de Santa Catarina na classificação estabelecida pela Portaria GM Nº 0013, de 15 de janeiro de 1976, do Ministério do Interior;
- RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 182, que estabelece novas diretrizes para os padrões de lançamento de esgotos domésticos de sistemas de tratamento públicos e privados em Santa Catarina;
- RESOLUÇÃO CONSEMA nº 13, de 14 de dezembro de 2012, que aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental no Estado de Santa Catarina e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento e suas alterações;

Além das legislações já discorridas neste Plano a nível municipal, Joaçaba conta com outras normativas que discorrem sobre saneamento ou tem ligação com o tema:

- LEI Nº 5.604, DE 20 DE JUNHO DE 2023 - Autoriza o poder executivo a firmar contrato de rateio de despesas do consórcio intermunicipal de saneamento ambiental - CISAM, com a anuência do serviço intermunicipal de água e esgoto - SIMAE, que especifica e dá outras providências;
- LEI ORDINÁRIA N° 4.624/2015 NORMA EM VIGOR - "cria a Política Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências.";
- LEI ORDINÁRIA N 3.529/2006 NORMA EM VIGOR - "reconhece o protocolo de intenções e autoriza o município de Joaçaba a integrar o consórcio

intermunicipal dos serviços municipais de saneamento ambiental do meio oeste de Santa Catarina - CISAM meio oeste e dá outras providências.";

- LEI ORDINÁRIA N° 2.675/2000 NORMA EM VIGOR - "autoriza o SIMAE a associar-se à AMMOC e a ASSEMAE e dá outras providências.";
- DECRETO N° 5.824/2019 NORMA EM VIGOR - " aprova regimento interno do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Joaçaba";
- DECRETO N° 5.451/2018 NORMA EM VIGOR - "regulamento da prestação de serviços públicos de água e esgoto";
- EMENDA À LEI ORGÂNICA 1/2016 NORMA EM VIGOR - Lei orgânica do município de Joaçaba-SC.

DIAGNÓSTICO
Abastecimento de Água Potável

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

1ª Revisão



6. INFRAESTRUTURA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

6.1 HISTÓRICO DO SISTEMA MUNICIPAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Em 1968 foi instituída a Autarquia Pública SIMAE – Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto, com a promulgação da Lei Municipal n° 520/1968, que autorizou a mesma a gerir e executar o sistema municipal de abastecimento de água, com atendimento em toda área urbana e parcela da área rural.

As funções originais do SIMAE são de: coordenar, planejar, executar, operar, conservar e ampliar os serviços públicos de água e esgotamento sanitário.

Os serviços são prestados desde 1970, operavam com 271 ligações domiciliares, 470 economias e capacidade de produção de 14.420.000 litros mensais de água tratada, abastecendo aproximadamente 1.645 habitantes entre Joaçaba e Herval d'Oeste.

A captação de água bruta é realizada junto ao manancial superficial Rio do Peixe, a qual é transportada por conjunto de adutores até a ETA. Atualmente sua vazão de operação é de 210 L/s, com uma média de 19,5 h/dia trabalhadas, mas sua capacidade de produção é de 300 L/s e volume de distribuição de 13.000 m³/dia.

A distribuição da água tratada ocorre por meio da ação da gravidade e 20 estações elevatórias. A capacidade de reservação é 8.245 m³, divididos entre 15 reservatórios.

6.2 POPULAÇÃO ATUAL ABASTECIDA

A autarquia atende 91,96% da população do município, totalizando 28.379 habitantes na área urbana e 702 na rural.

De acordo com a Vigilância Sanitária, as demais localidades não são atendidas por sistema público. Também não há cadastro e conhecimento de quantos sistemas alternativos existem, particulares ou coletivos.

Junto ao SIOUT – Sistema de Outorga de Água de Santa Catarina, existem 57 registros cadastrados para finalidade de consumo humano e abastecimento comunitário/público, com intervenções divididas entre nascente e poços subterrâneos. Já no SIAGAS há registro de 53 poços.

6.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

O Município de Joaçaba conta com um Sistema Central de abastecimento e 4 Sistemas Rurais-Isolado, ambos administrados e operados integralmente pelo SIMAE, desde a captação de água bruta, tratamento, reservação e distribuição.

No Sistema Central as atividades são pelo modelo convencional, com as etapas de Captação superficial, Adução, Estação de Tratamento de Água, Desinfecção, Reservação e Distribuição.

Para os Sistemas Rurais Isolados, os serviços são pelo método simplificado, com captação subterrânea (poços tubulares), tratamento por desinfecção e fluoração, distribuição e reservação.

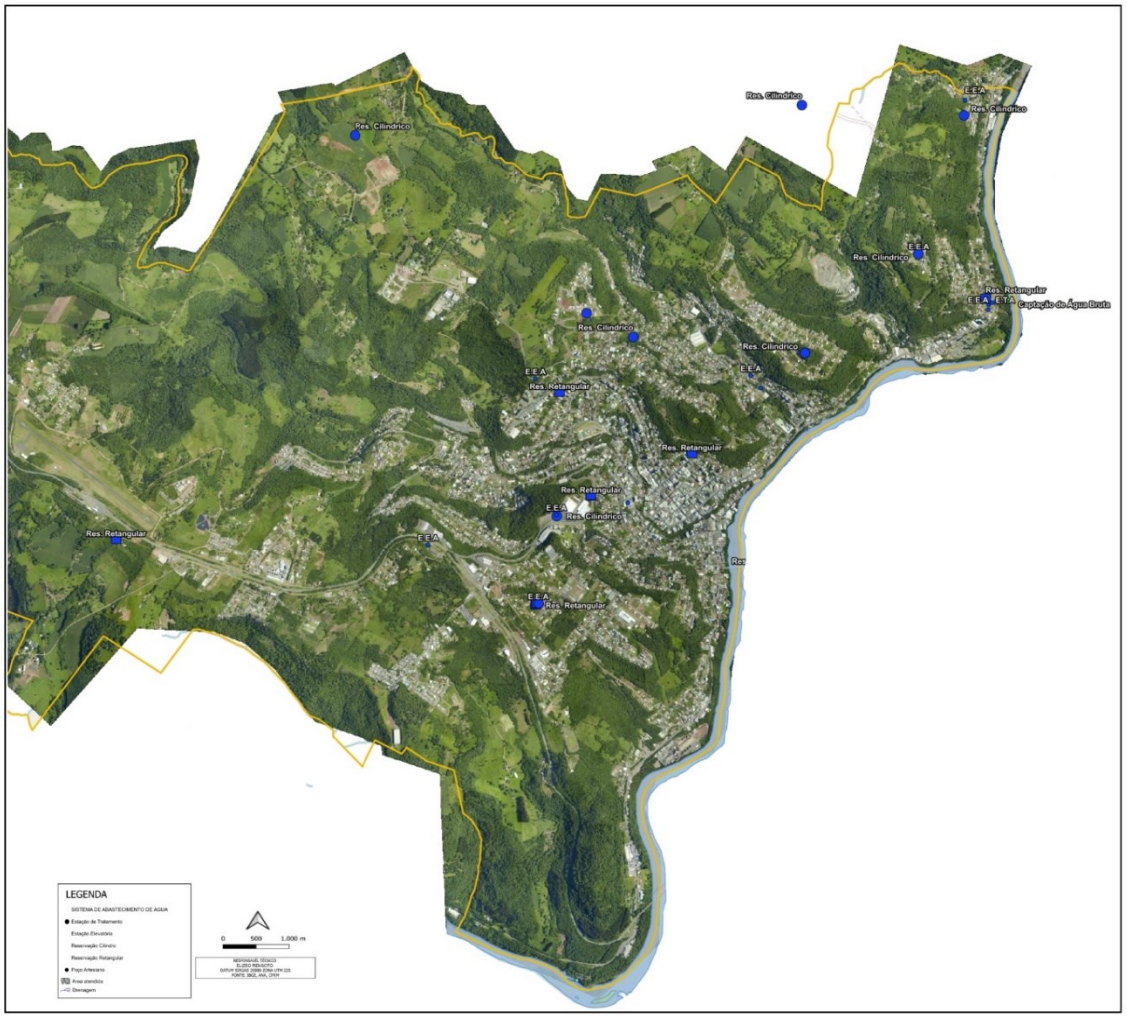




Figura 17: Esquema do Sistema de Abastecimento de Água Potável de Joaçaba atendido pelo SIMAE. Fonte: Geojoaçaba.
Nota: Anexo.

6.3.1 Sistema Central

6.3.1.1 Captação e Adução de Água Bruta

O sistema de captação da água bruta está localizado na Avenida Caetano Natal Branco, Bairro Frei Bruno, nas coordenadas 452336.23E e 6995798.66S. Encontra-se cercado e com vegetação preservada.

Possuí outorga de uso da água pela Portaria n° 0292/2019, para 300 L/s.

A condução é realizada por adutoras de ferro fundido DN 350mm e conjunto de 3 bombas anfíbias, com potência de 100 Cv cada. A vazão do manancial é de 4,57m³/s, e a vazão de captação da autarquia atualmente é de 214 L/s (770 m³/h).



Figura 18: Vista do local onde ocorre captação de água bruta junto ao rio do Peixe. (Sistema Central).

6.3.1.2 ETA - Estação de Tratamento de Água Central

A Estação de Tratamento de Água opera por sistema convencional, com as seguintes etapas: Medidor de vazão, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração (Filtro de Areia e carvão antracito), Desinfecção (cloro), Fluoretação (flúor) e Correção de pH (cal), devido ao manancial possuir enquadramento como Classe especial 2.

A atual vazão de produção na ETA é 210l/s, sendo esta inferior a vazão de projeto 300 L/s.

Está localizada na Avenida Caetano Natal Branco, Bairro Frei Bruno, 1849, (coordenadas UTM 452196.18E e 6995745.76S). Não foi informado o número da Licença Ambiental de Operação junto ao órgão competente, IMA – Instituto do Meio Ambiente, possuindo a mesma somente termo de compromisso.

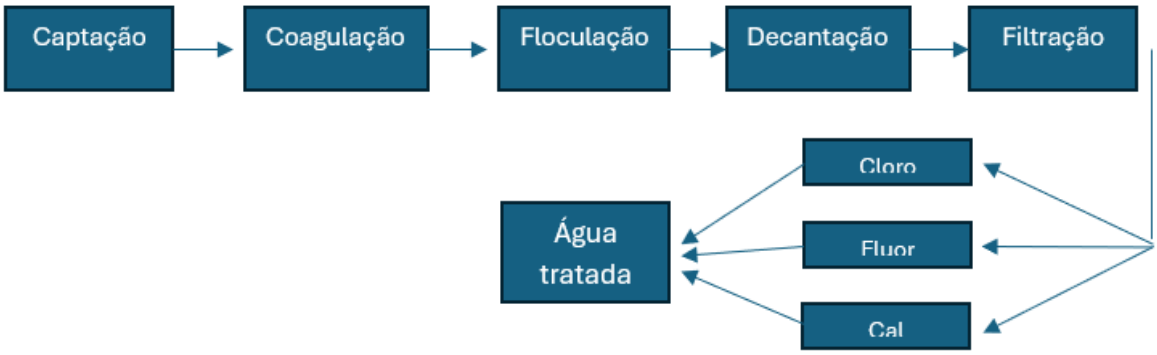


Figura 19: Sistema operacional da ETA Convencional. Fonte: SIMAE.

Entre os anos de 2013 a 2021 ocorrem diversas e significativas melhorias como, alteração do sistema de bombas de eixo vertical para bombas anfíbias, aumento de sua potência, ampliação das unidades de tratamento e sua cobertura, melhorias no setor de químicos, reformas nos laboratórios e tanques de contato.

Dentre as obras, foi executado o sistema de tratamento de lodo (material sedimentado) gerado no processo de tratamento da água bruta, o qual não se encontra em atividade, aguardando a conclusão do projeto de automação para operação.



Figura 20: Vista aérea do sistema de captação, tratamento e parte de reservação de água, com obras de adequações e melhorias. Fonte: Construtora Elevação.



Figura 21: Vista da ETA do Sistema Central.



Figura 22: Casa de químicos.



Figura 23: Calha Parshall e dosadores.



Figura 24: Vista do sistema de coagulação/floculação, decantação, filtração da ETA.



Figura 25: Sistema de macromedição e adutoras/recalque e casa de bombas.



Figura 26: Laboratório físico-químico e microbiológico nas dependências da ETA.

6.3.1.3 Reservação Central

O sistema de reservação atualmente possuí 8.245 m³, distribuídos entre 15 (quinze) reservatórios, distribuídos ao longo do município, alguns destes alocados juntamente com EAT (Estação de Água Tratada). O reservatório RAP 020 passou a integrar o sistema central de abastecimento de água, deixando de atender a comunidade rural.

O quadro 01 discrimina os reservatórios existentes, sua volumetria, localização e situação.

Reservatório	Localização	Material	Tipo	Volume		Pop. Atendida (estimada)
				2010	2024	
RAP 001	Av. Caetano Branco	Aço Vitrificado	Apoiado	3.200	1.860	5.896
RAP 002	Rua Paulo Germano Liedke	Aço Vitrificado	Apoiado	1.000	1.000	3.144

RAP 004	Rua Clara Adélia de Freitas	Concreto Armado	Semi-enterrado	1.000	1.000	3.460
RAP 005	Rua Herminio Foppa	Concreto Armado	Elevado	50	50	1.169
RAP 006	Rua José Zagonel	Fibra de Vidro	Elevado	20	20	249
RAP 010	Rodovia BR 282	Concreto Armado	Apoiado	300	300	2.468
RAP 011	Rua Clara Adélia de Freitas	Concreto Armado	Elevado	30	30	397
RAP 014	Rua Getulio Vargas	Concreto Armado	Apoiado	125	125	1.699
RAP 015	Av. Barão do Rio Branco	Concreto Armado	Apoiado	100	100	3.616
RAP 016	Acesso Adolfo Ziguelli	Concreto Armado	Apoiado	250	250	2.306
RAP 017	Rua Waldomiro Batista da Silva	Aço Vitrificado	Apoiado	30	250	1.238
RAP 019	Rua Joaquim Andre de Sá	Aço Vitrificado	Apoiado	-	2.000	2.552
RAP 020	Loteamento Brisas Celeste	Aço Vitrificado	Apoiado	50	500	603
RAP 022	Estrada Municipal Linha Ferreirinha	Fibra de Vidro	Apoiado	20	20	214
RAP 023	Acesso Adolfo Ziguelli	Aço Vitrificado	Apoiado	-	500	0
RAP 001	Av. Caetano Branco	Aço Vitrificado	Apoiado	3.200	1.860	5.896
RAP 002	Rua Paulo Germano Liedke	Aço Vitrificado	Apoiado	1.000	1.000	3.144
RAP 004	Rua Clara Adélia de Freitas	Concreto Armado	Semi-enterrado	1.000	1.000	3.460
RAP 005	Rua Herminio Foppa	Concreto Armado	Elevado	50	50	1.169
RAP 006	Rua José Zagonel	Fibra de Vidro	Elevado	20	20	249
RAP 010	Rodovia BR 282	Concreto Armado	Apoiado	300	300	2.468
RAP 011	Rua Clara Adélia de Freitas	Concreto Armado	Elevado	30	30	397
RAP 014	Rua Getulio Vargas	Concreto Armado	Apoiado	125	125	1.699
RAP 015	Av. Barão do Rio Branco	Concreto Armado	Apoiado	100	100	3.616
RAP 016	Acesso Adolfo Ziguelli	Concreto Armado	Apoiado	250	250	2.306
RAP 017	Rua Waldomiro Batista da Silva	Aço Vitrificado	Apoiado	30	250	1.238
RAP 019	Rua Joaquim Andre de Sá	Aço Vitrificado	Apoiado	-	2.000	2.552
RAP 020	Loteamento Brisas Celeste	Aço Vitrificado	Apoiado	50	500	603
RAP 022	Estrada Municipal Linha Ferreirinha	Fibra de Vidro	Apoiado	20	20	214
RAP 023	Acesso Adolfo Ziguelli	Aço Vitrificado	Apoiado	-	500	0

Quadro 1: Características dos reservatórios junto a ETA.

O consumo médio per capita para o ano de 2024 era de 165,83 L/hab.dia, o que associa a um abastecimento com gestão, controle e manutenção eficientes. Assim como baixo índice de interrupções e disponibilidade de água tratada conforme demanda requerida.

O volume ideal de armazenamento, conforme recomendações normativas, deve atender a 1/3 da vazão máxima diária consumida. Se levarmos em consideração o consumo médio per capita e a população urbana atendida, a reserva mínima necessária é de 1.568,69 m³, o que torna satisfatória a reservação atual do sistema, mesmo acrescido o índice de perda, que totalizaria em uma capacidade de reservação de 1.974,68 m³.



Figura 27: Novo reservatório localizados e reservatório com tanque de contato.



Figura 28: Reservatórios distribuídos no perímetro urbano.

Se analisarmos cada reservatório pontualmente para identificar se o volume de reservação é satisfatória para população atendida, considerando um consumo per capta atual, e descartando o índice de perda, somente 5 reservatórios não atenderiam a demanda, conforme demostrado abaixo.

Reservatório	Volume (m³)	Pop. Atendida (estimada)	Consumo per capta (L/hab.dia)	Volume necessário (1/3) m³
RAP 002	1.000	3.144	165,83	173,78
RAP 004	1.000	3.460	165,83	191,25
RAP 005	50	1.169	165,83	64,61
RAP 006	20	249	165,83	13,76
RAP 010	300	2.468	165,83	136,42
RAP 011	30	397	165,83	21,94
RAP 014	125	1.699	165,83	93,915
RAP 015	100	3.616	165,83	199,88
RAP 016	250	2.306	165,83	127,46
RAP 017	250	1.238	165,83	68,43
RAP 019	2.000	2.552	165,83	141,06
RAP 020	500	603	165,83	33,33
RAP 022	20	214	165,83	11,82
RAP 023	500	0	165,83	0
RAP 001	1.860	5.896	165,83	325,91
RAP 002	1.000	3.144	165,83	173,78
RAP 004	1.000	3.460	165,83	191,25
RAP 005	50	1.169	165,83	64,61
RAP 006	20	249	165,83	13,76
RAP 010	300	2.468	165,83	136,42
RAP 011	30	397	165,83	21,94
RAP 014	125	1.699	165,83	93,91
RAP 015	100	3.616	165,83	199,88
RAP 016	250	2.306	165,83	127,46
RAP 017	250	1.238	165,83	68,43
RAP 019	2.000	2.552	165,83	141,06
RAP 020	500	603	165,83	33,33
RAP 022	20	214	165,83	11,82
RAP 023		0	165,83	0

Quadro 2: Volume de reservação necessário para cada sistema.

Significativa parcela dos reservatórios de fibra e/ou concreto estão sendo substituídos por materiais de chapas metálicas com aço vitrificado. O sistema conta também com serviços de telemetria para monitoramento da reservação e distribuição da água, representado na Figura a seguir.

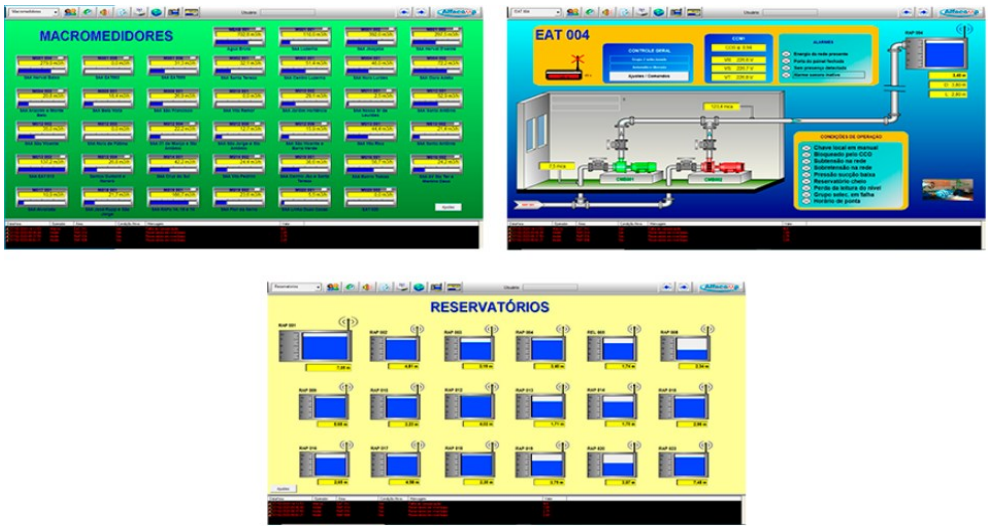


Figura 29: Estruturação de Sistema de Distribuição de água tratada.

6.3.1.4 Recalque de Água Tratada

Do reservatório Central da ETA a água segue diretamente para a rede de distribuição e alguns reservatórios centrais por gravidade, enquanto em outros pontos da malha urbana (partes mais altas) a água necessita de estações elevatórias para realizar o recalque até os reservatórios, para então ser distribuída por gravidade as economias.

O sistema opera com 12 estações elevatórias de água tratada, com a função de realizar o recalque ou bombeamento da água entre dois reservatórios.

Cada estação é composta por um conjunto de motobombas automatizado, algumas com até 04 estágio de bombeamento, com vazão constante. A pressão é controlada em toda a linha de recalque. O controle da pressão e vazão de trabalho são de acordo com a demanda necessária.

Os serviços apresentam bom desempenho e vazão suficiente para atender a demanda atual.





Figura 30: Estação Elevatória de Água Tratada, distribuída em ponto estratégico do município e conjunto de bombas.

6.3.2 Sistema Isolado – Zona Rural

6.3.2.1 Captação e Adução de Água Bruta

Os sistemas na área rural são abastecidos por captação subterrânea, com poços tubulares localizados em dois Aquíferos, Guarani e Serra Geral, que atendem o Distrito Nova Petrópolis e Distrito Santa Helena e os Distritos Linha Bonitinho e Industrial, respectivamente.

Os poços se encontram cercados sem acesso de terceiros, com laje sanitária, sistema de macromedição.



Figura 31: Modelo de captação subterrânea no Sistema Rural Isolado, adotado pelo SIMAE.

6.3.2.2 ETA’s – Estações de Tratamento de Água Rurais

Devido a classificação das águas subterrâneas o tratamento é do tipo simplificado, por meio da adição, em cada poço, de cloro e, conforme a necessidade, flúor, pois alguns poços possuem ocorrência de flúor natural. Todas as estruturas possuem casas de químico.



Figura 32: Modelo de ETA dos sistemas isolados. Fonte: PMSB, 2010.

6.3.2.3 Reservação Sistemas Rurais Isolados

Cada SAA atendido pelo SIMAE possuí um sistema de reservação, que recebem a água tratada. A capacidade de armazenamento total dos 03 sistemas é de 90 m³ e do Distrito Industrial de 50 m³.

Considerando que população atendida atualmente para os 04 sistemas é de 836 habitantes, com consumo médio per capita de 155,47 L/hab.dia e que o volume ideal de reservação deve ser de 1/3 da vazão máxima diária, o sistema necessita de uma capacidade volumétrica de 43,32 m³/dia. Levando em conta o índice de perdas, o volume de reservação deve atender 56,32 m³, portanto, considerado satisfatório.

Já em relação a população rural não atendida, a vazão de consumo computaria 405,45 m³/dia, necessitando um volume de 135,16 m³ de reservação, situação em que a infraestrutura existente não atenderia satisfatoriamente o sistema, podendo este ser futuramente atendido pela autarquia, sistemas individuais cadastrados pela administração ou sistemas coletivos.



Figura 33: Sistema de reservação na área rural, atendido pelo SIMAE.

6.3.2.4 Resumo dos Sistemas Isolados

O quadro abaixo demonstra o resumo geral referente aos sistemas operados pelo SIMAE, com atendimento de 27,61% da população rural e capacidade de reservação de 90 m³ e extensão de rede total de 21,75 Km. Sem levar em consideração os dados do poço do Distrito Industrial, apresentados no quadro a seguir, visto que se trata de um sistema isolado.

Poço (unid.)	População atendida (hab)	Vazão de outorga (m³/dia)	Vazão (m³/h)	Extensão de Rede (Km)	Reservação (m³)
P1 - Distrito Industrial	134	79,50	6,30	6,24	50
P2 - Santa Helena	289	75,43	6,70	6,57	40
P3 - Nova Petropolis	309	41,60	4,50	4,59	30
P4 - Linha Bonitinho	104	23,60	2,00	10,59	20
Localidade	**Média Vol. aduzido (m³/mês)**	**Média Vol. fornecido (m³/mês)**	**Horas de funcionamento Média diária**		**Consumo per capita (L.hab/d)**
P1 - Distrito Industrial	1.746,54	1.116,00	9,30		277,61
P2 - Santa Helena	1.304,48	1.049,00	5,22		120,99
P3 - Nova Petropolis	1.550,84	1.152,00	7,23		124,27
P4 - Linha Bonitinho	665,28	309,00	3,30		99,04

Quadro 3: Resumo do sistema de abastecimento de água isolado nas áreas rurais.

6.3.3 Rede de Distribuição

A rede de distribuição é dividida entre Sistema Central (um) e Sistemas Rurais (quatro). O SIMAE implantou um cadastro específico que compõe todo sistema de distribuição, com extensão de rede, adutoras, reservatórios, casa de bombas, válvulas, registros, ventosas, entre outros componentes, integrado a um sistema de

telemetria por radiofrequência, que auxília no controle de perdas, facilitando o planejamento de futuras ampliações, substituições e melhorias operacionais das redes.

Conforme os dados apresentados o município conta com uma extensão de rede de distribuição de água tratada de 245,99 Km para área urbana e 27,16 Km para área rural, totalizando 273,16 Km, um aumento de aproximadamente 63 Km se comparado ao indicado no Plano de 2010.

O quadro abaixo apresenta a evolução rede pública de abastecimento de água.

Característica	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2016	2014
Extensão da rede (km)	273,16	259,41	245,87	245,87	245,78	240	238,89	219,78
Vol. de água produzido (m^3 x10^3)	4.317,8*	2.646,3	2.684,3	2.683,5	2.718,9	2.691,1	2.598,3	2.559,7
Nº de economias atendidas (unid.)	13.034*	10.745	10.688	10.561	10.341	10.188	9.753	9.474
Vol. de água tratada na ETA (m^3 x10^3)	4.465,0*	2.593,7	2.610,0	2.635,4	2.673,9	2.650,2	2.551,2	2.517,6
Vol. de água tratada simplificado (m^3 x10^3)	-	52,63	74,31	48,08	40,86	37	46,52	42,05

Quadro 4: Evolução das Características da Rede de distribuição existente. Fonte: SIMAE,2023 e SNIS, 2022.
*Dados disponibilizados pelo SIMAE, computados conjuntamente com Luzerna e Herval d'oeste.

A tubulação é maioritariamente de material de PVC, seguida de Ferro Fundido e PEAD. As substituições são realizadas gradualmente por tubulações de PEAD em diâmetros nominal variáveis entre 40 mm e 500 mm.

MATERIAL	EXTENSÃO REDE DE ÁGUA (m)
DeFoFo	17.168,62
Ferro	7.699,23
PEAD	74.352,23
PVC	144.048,85
RPVC	-

De acordo com as informações disponibilizadas, assim como nas vistorias de campo e análise nos dados apresentados no quadro 4, são notórias as obras de substituições e ampliações na rede. As melhorias nos serviços são explanadas em relatórios anuais disponibilizados no site da Autarquia, assim como em outras plataformas digitais.



Figura 34: Exemplo de informativo de obras/melhorias realizadas pela SIMAE. Fonte: SIMAE, 2023.

6.3.4 Controle de Perdas de Água no Sistema

Para o controle do índice de perda de água, o SIMAE possui sistema de supervisório, composto por software e estações remotas que operam via sistema de rádio frequência, que permitem a visualização de todo processo de captação e distribuição da água, proporcionando o controle e operação do sistema por via remota. O sistema é alimentado com dados provenientes dos quadros de comando dos macromedidores, que controlam macrorregiões de distribuição, assim como os setores mais específicos de micromedição, além de pesquisas de vazamentos por geofonamento e sensores de pressão de nível

O SIMAE conta ainda com sistema de verificação diária das vazões noturnas, visto que estas são consideradas eficientes indicadores no controle de perdas no sistema.

A tabela a seguir apresenta as informações evolutivas no índice de perdas na distribuição do SAA.

Característica	2023	2022	2021	2020	2018	2014	2010
Consumo médio per capta (L/dia)	165,83	150,1	172,6	178	171,6	184	114,08

Índice de perdas distribuição (%)	25,88	39,57	28,31	26,49	29,52	25,71	33,00%

Tabela 14: Evolução dos índices de perdas. Fonte: SNIS, 2022, SIMAE, 2023.

6.4 QUALIDADE E CONTROLE DA ÁGUA

6.4.1 Sistema Central

Periodicamente são realizadas as análises da qualidade de água bruta e tratada, seguindo parâmetros estabelecidos pelo Anexo XX da Portaria de Consolidação n° 05, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde, contantes nas alterações previstas Portaria n° 888 de 2021, além de atender a Portaria Estadual nº 421/16 e demais legislações vigentes.

São realizadas em laboratório da própria Estação de Tratamento e outras mais específicas em laboratórios terceirizados. Os quadros a seguir apresentam alguns dos parâmetros analisados em diferentes pontos do sistema, como captação de água bruta, ETA e rede de distribuição respectivamente.

PARÂMETROS	LABORATÓRIO
Escherichia coli	Interno
Turbidez	Interno
Cor	Interno
Temperatura	Interno
Alcalinidade	Interno
pH	Interno
Oxigênio dissolvido	In loco
Demais Parâmetros do rio (DBO; DQO; Nitrogênio amoniacal, Fósforo total, …)	Externo
Ferro e cloretos	Interno

Quadro 5: Parâmetros analisados da água bruta no ponto de captação. Fonte: ANVISA/MS5, 2017 -Anexo XX, SIMAE.

PARÂMETROS	LABORATÓRIO
Coliformes Totais (CT)	Interno
Escherichia coli	Interno
Turbidez	Interno
Cloro Residual Livre	Interno
Fluoretos	Interno
Cor Aparente	Interno
pH	Interno
Alcalinidade	Interno
Bactérias heterotróficas	Interno

Quadro 6: Parâmetros analisados da água tratada na ETA. Fonte: ANVISA/MS5, 2017 -Anexo XX, SIMAE.

PARÂMETROS	LABORATÓRIO
Coliformes Totais (CT)	Interno
Escherichia coli	Interno
Turbidez	Interno
Cloro Residual Livre	Interno
Fluoretos	Interno
Cor Aparente	Interno
pH	Interno
Alcalinidade	Interno
Bactérias heterotróficas	Interno

Quadro 7: Parâmetros analisados da água tratada na Rede de Distribuição**.** Fonte: ANVISA/MS5, 2017 -Anexo XX, SIMAE.

Os resultados do controle da qualidade da água são registrados e informados a população junto à fatura de água e também disponibilizados junto ao site da autarquia.

Quanto aos demais sistemas de abastecimento existentes no município, o poder público deveria realizar o acompanhamento da qualidade da água distribuída em Joaçaba, pelo controle da qualidade das fontes de água subterrâneos e monitoramento junto SIASGUAS.

6.4.2 Sistemas Rurais Isolados

Para os serviços prestados na área rural, quando se tratar de água para consumo humano, a ANVISA cobra o controle e a qualidade da água seguindo a mesma portaria do Ministério da Saúde, por se tratar de um SAA os parâmetros analisados são os mesmos para o sistema central convencional.

6.5 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS

6.5.1 O Prestador de Serviços

O Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto, tem como atribuições: coordenar, planejar, executar, operar, conservar e ampliar os serviços públicos de água e esgotamento sanitário.

Conta com ações de responsabilidade ambiental e programas socioambientais, com a missão de tratar e distribuir água de qualidade à população, com eficiência, sem poluir o meio ambiente, incentivando o cuidado com a água, o uso racional e evitando o desperdício.

Alguns dos programas propostos são: Tratamento e distribuição de água com

qualidade contínua; evitar a falta de água, sejam por problemas técnicos, naturais ou operacionais; tratar bem seus consumidores dando a devida atenção as necessidades, sugestões e reclamações; atender a legislação ambiental, preservar os recursos naturais e atuar de forma preventiva.

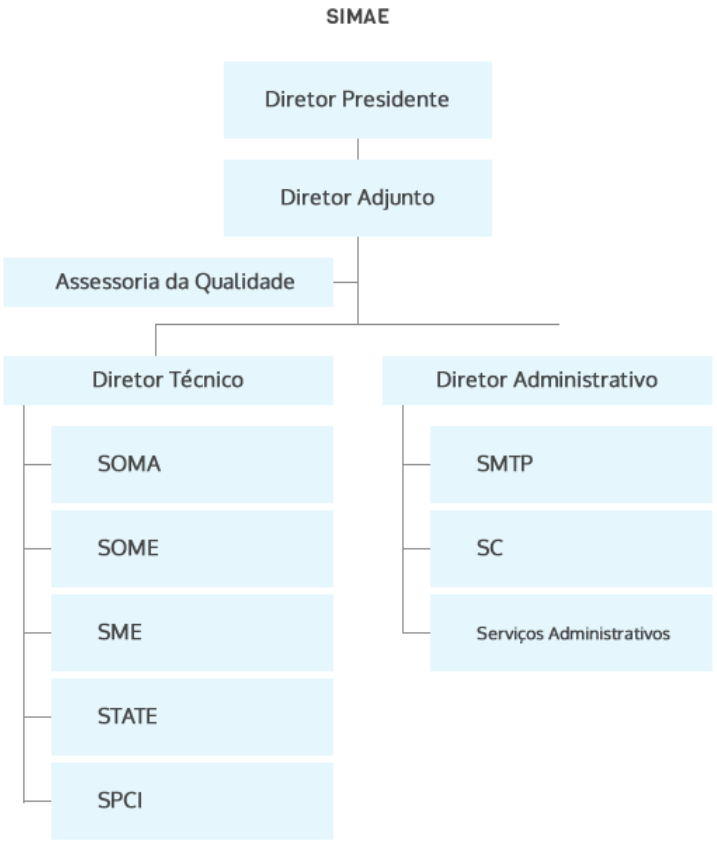


Figura 35: Organograma organizacional do SIMAE. Fonte: SIMAE.

6.5.2 Tarifas Praticadas

As tarifas dos serviços públicos para atendimento de abastecimento de água são de responsabilidade da autarquia, visto que estas têm o objetivo de garantir um equilíbrio econômico-financeiro da empresa, e assim oferecer um serviço de qualidade, confiabilidade e continuidade necessária.

Todos os valores tarifários e seus reajustes seguem o previsto em regulamento constante nas disposições da Lei 11.445/2007, mediante portaria e passam por aprovação da agência regulamentadora.

As categorias de consumo dividem-se em:

- Social;
- Residencial;
- Comercial/Industrial/Pública;
- Pequenos comércios e prestadores de serviços;

Para contraprestação dos serviços, adota-se a cobrança da TDS (Tarifa de

Disponibilidade de Serviço) para cada ligação, acrescida da tarifa para cada metro cúbico consumido, conforme categoria e tabela progressiva de valores.

O quadro 8 apresenta as tarifas médias praticadas na cobrança de água nos últimos anos.

Tarifa média praticada (R$/m³)	2024	2023	2022	2021	2019	2018
Social	15,04	14,06	12,92	11,70	11,34	10,82
Residencial	30,06	28,10	25,82	23,38	22,67	21,64
Comercial/ Industrial/ Pública	53,61	50,10	46,03	41,69	40,42	38,58
Pequenos comércios e prestadores de serviços	30,06	28,10	25,82	23,38	22,67	21,64

Quadro 8: Tarifas médias de água praticadas pelo SIMAE no Município de Joaçaba. Fonte: SIMAE, 2024.

Vale destacar que, para se enquadrar na tarifa social é necessário comprovar requisitos legais, taxados expressamente em Decreto que regula o SIMAE.

6.5.3 Ligações de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do município de Joaçaba/SC atende um total de 8.544 ligações ativas (SIMAE,2024), não sendo disponibilizados dados de ligações por categoria. A tabela a seguir apresenta a evolução total das ligações totais de água de 2014 a 2024.

ANO	LIGAÇÕES ATIVAS DE ÁGUA	
	Ligações ativas (un)	Ligações ativas micromedidas (un)
2024	8.544	8.544
2022	8.410	8.410
2021	8.337	8.337
2020	8.218	8.218
2019	8.114	8.114
2018	8.034	8.034
2017	7.967	7.967
2016	7.877	7.877
2015	7.780	7.780
2014	7.675	7.675

Tabela 15: Número de Ligações. Fonte: SNIS, 2022; SIMAE, 2024.

6.5.4 Micromedição

Das ligações ativas, 8.544 são micromedidas (SIMAE, 2024), ou seja 100% são medidas (possuem hidrômetro0. A Tabela 16 apresenta a evolução do volume micromedido dos últimos sete anos registrados.

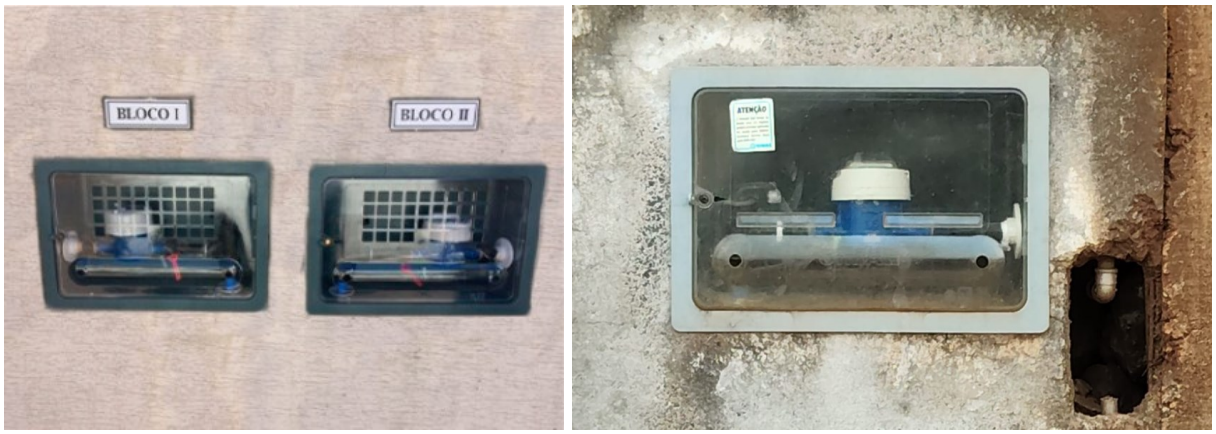


Figura 36: Hidrometração nas economias atendidas pelo SIMAE.

ANO	EVOLUÇÃO DAS LIGAÇÕES COM MICROMEDIÇÃO		
	Ligações Micromedidas (un)	Vol. Micromedido (m^3 x 10^3)	Índice de hidrometração (%)
2024	8.544	1.289,12	100,00
2022	8.410	1.588,37	100,00
2021	8.337	1.907,00	100,00
2020	8.218	1.947,65	100,00
2019	8.114	1.931,56	100,00
2018	8.034	1.861,05	100,00
2017	7.967	1.864,10	100,00
2016	7.877	1.889,10	100,00
2015	7.780	1.848,78	100,00
2014	7.675	1.874,51	100,00

Tabela 16: Evolução das ligações de água e do volume micromedido. Fonte: SNIS, 2022; SIMAE, 2024.

Cabe ressaltar que o SIMAE implantou um sistema de ligação padronizado de caixa para hidrometração, onde todas as novas ligações, assim como mudanças de cavalete, deverão segui-lo.

Atualmente a política de substituição do parque de hidrômetro é baseado em duas premissas. A primeira se refere a idade máxima de 10 anos para cada hidrômetro e a segunda com leitura máxima de 1.250m³, qual atingir primeiro. A média de idade do parque de hidrômetro, procura-se manter a de 5 anos.

6.5.5 Macromedição

O sistema conta com 38 macromedidores, sendo sua maioria operado por sistema digital, com índice de 100,00 % de macromedição.

ANO	EVOLUÇÃO DO SISTEMA DE MACROMEDIÇÃO	
	Vol. Macromedido ($m^3 \times 10^3$)	Índice de macromedição (%)
2022	2.646,34	100,00
2021	2.684,35	100,00
2020	2.635,47	98,21
2019	2.718,90	100,00
2018	2.991,09	100,00
2017	2.725,20	100,00
2016	2.327,06	89,56
2015	2.589,77	100,00
2014	2.579,71	100,00

Tabela 17: Evolução do sistema de macromedição. Fonte: SNIS, 2022; SIMAE.

6.5.6 Volume consumido, distribuído e faturado

Conforme citado anteriormente o município conta com sistemas independentes, para atender a área urbana e os Distritos e localidades rurais, a tabela abaixo apresenta o quantitativo de água distribuída, consumida e fatura. Os dados até o ano de 2022 foram coletados junto ao SNIS, para o ano de 2024 o SIMAE repassou as informações. Em 2022 a média de consumo por economia era de 7,92 m³/mês/econ.

SISTEMA TOTAL VOLUME ($m^3 x 10^3$)			
ANO	**Distribuído**	**Consumido**	**Faturado**
2024	4.361,50	1.664,31	1.551,88
2022	2.646,34	1.588,37	1.702,05
2021	2.684,35	1.907,00	1.909,08
2020	2.683,55	1.947,65	1.952,47
2019	2.718,91	1.931,56	1.938,00
2018	2.691,10	1.861,05	2.034,79
2017	2.725,21	1.884,10	2.126,17
2016	2.598,37	1.889,10	2.131,55
2015	2.589,77	1.848,78	2.086,31
2014	2.559,71	1.874,51	2.097,77

Tabela 18: Volumes Distribuído, Consumido e Faturado. Fonte: SNIS, 2022 e SIMAE 2024.

6.5.7 Consumo Médio Per Capita

Em 2024 o consumo médio per capita no município é de 165,83 L/hab.dia, contudo os dados não foram separados por sistema central e para cada sistema rural isolado. Na página do SIMAE, existem apenas informações sobre população atendida

e volume distribuído por sistema.

Ao analisar a tabela abaixo, é perceptível pequenas variações no consumo per capita, mas dentro dos valores indicados de 150 a 200 L/hab.dia.

Ano	População Atendida (hab)	Consumo per Capita (L/Hab.xdia)
2024	28.739	165,83
2022	27.600	150,10
2021	30.403	172,60
2020	30.125	178,00
2019	29.827	177,40
2018	29.827	171,60
2017	29.607	176,30
2016	28.966	180,30
2015	28.453	179,00
2014	28.141	184,00

Tabela 19: Consumo per capita. Fonte: SNIS, 2022 e SIMAE 2024.

6.6 ASPECTOS FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS

6.6.1 Faturamento

A receita operacional referente aos serviços de Abastecimento de Água, correspondem somente aos serviços prestado pela autarquia, que no ano de 2022 totalizou o valor de R$ 10.526.040,49, uma média de R$877.170,04/mês. Os valores de faturamento referentes aos anos anteriores foram coletados no SNIS.

ANO	RECEITAS (R$)		
	Operacional direta	Operacional indireta	Arrecadação total
2022	9.722.857,38	803.183,11	10.526.040,49
2021	7.783.019,95	625.613,02	8.408.632,97
2020	7.543.203,65	753.202,27	8.296.405,92
2019	7.337.388,93	896.795,86	8.234.184,79
2018	6.646.618,24	372.235,02	7.018.853,26
2017	6.490.360,81	418.925,33	6.909.286,14
2016	5.937.085,76	718.229,59	6.665.288,35
2015	5.265.473,29	880.657,25	6.146.130,54
2014	5.015.489,09	675.270,24	5.690.759,33

Quadro 9: Faturamento – Município Joaçaba. Fonte: SNIS, 2022.

6.6.2 Despesas

As despesas totais com os Sistemas de Abastecimento de Água segundo o SIMAE (2024) alcançaram o valor de R$ 22.974.281,78 e de R$ 87.266.421,76entre 2014 e 2023. O quadro a seguir apresenta as despesas para os setores de tratamento de água e esgoto, manutenção de redes e ramais, setor comercial e setor administrativo.

ANO	DESPESAS POR SETOR (R$)						
	Pessoal próprio	Produtos químicos	Energia Elétrica	Serviços terceiros	Água importada	Outras despesas exploração	TOTAL
2024	11.747.491,78	858.945,70	4.217.100,97	1.410.674,96	0	4.740.068,37	**22.974.281,78**
2023	8.997.502,42	738.589,49	3.757.742,38	1.452.171,25	0	3.850.561,92	**18.796.567,46**
2022	6.105.323,02	441.474,92	2.304.146,85	1.522.825,77	0	169.465,68	**10.543.236,24**
2021	4.842.359,46	327.465,48	2.031.058,88	1.054.345,17	0	1.383.473,07	**9.638.702,06**
2020	4.601.214,06	320.362,92	1.479.610,66	714.363,18	0	1.340.742,87	**8.456.293,69**
2019	4.697.053,10	213.897,20	1.437.519,12	716.549,59	0	962.162,77	**8.027181,78**
2018	4.963.786,71	201.837,16	1.339.578,66	946.441,92	0	237.792,30	**7.689.436,75**
2017	3.986.292,35	254.061,59	1.405,241,91	768.098,73	0	540.119,48	**6.953.814,06**
2016	3.317.054,52	178.130,07	1.406.582,76	718.346,48	0	1.084.239,96	**6.704.353,79**
2015	2.958.031,82	178.064,30	1.343,273,81	731.263,41	0	666.312,45	**5.876.945,79**
2014	2.494.829,60	178.978,46	808.748,44	653.109,82	0	444.223,82	**4.579.890,14**

Quadro 10: Detalhamento das despesas com o SAA. Fonte: SIMAE, 2024.

6.6.3 Informações adicionais do prestador de serviço

É relevante ressaltar que atualmente não há necessidade de racionamento de água, mas o SIMAE conta com programas de Redução e Controle de Perdas, dicas de economia na residência, incentivo na limpeza e higienização de caixas d´águas.

Quanto à relação entre a entidade e consumidores (urbano e rural), possuí serviço de atendimento a reclamações e solicitações de novas ligações, mudanças, religações, desligamentos, transferência de titularidade, entre outros, tanto presencial como online. Ainda em seu meio eletrônico: www.simae.sc.gov.br, conta com outros serviços de autoatendimento, carta de serviço, informações ao consumidor com dados de interrupções, tabelas tarifarias, controle de qualidade da água, informativos, portal da transparência, periódicos e relatórios mensais da qualidade da água, relatórios

anuais dos serviços realizados, divulgação do plano de saneamento básico, cartilha/manual do usuário, entre outros.

6.7 OUTROS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO

Na zona rural do município, onde o SIMAE não atua, os serviços deveriam ser operados e supervisionados pela administração pública, ou sofrerem fiscalização e monitoramento da Vigilância Sanitária Municipal, mas de acordo com as informações repassadas estas práticas não ocorrem.

Em 2010 o IBGE apontou que 550 pessoas tinham como fonte de abastecimento de água poço ou nascente na propriedade, sendo destes 447 na área rural e 103 na área urbana, e 248 utilizavam outras formas de abastecimento, sendo 228 na área rural e 20 na área urbana.

A implantação de sistemas alternativos na área urbana é autorizada desde que atenda alguns requisitos, essa autorização é embasada no § 1º da Lei Federal 11.445/2007, que dispõe: “Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos. (Grifo nosso)” A mesma vedação é prevista no Decreto nº 7217/2010.

Atualmente no sistema Consulta SIOUT são registrados 184 poços no município de Joaçaba, entre tubulares e escavados e em situação de cadastro, Autorização para perfuração e Declaração de Uso Insignificante. Já quando se filtra a busca para Abastecimento Comunitário, Abastecimento Público e Consumo humano, a pesquisa apresenta 57 registros (poço tubular, bombeamento e tubulação por gravidade), apresentados no quadro 11.

Cadastro SIOUT	Tipo de Intervenção	Vazão média	Latitude (S)	Longitude (W)
2025/003.064	Poço tubular	6	-29,1250	-55,5070
2025/002.809	Poço tubular	29,5	-29,2992	-56,6540
2025/000.038	Poço tubular	4,5	-29,2089	-56,3242
2024/023.020	Poço tubular	40	-29,1940	-56,5072
2024/022.850	Poço tubular	4	-29,3397	-56,0998
2024/016.140	Poço tubular	25	-29,2992	-56,6540

2024/013.256	Poço tubular	7,5	-29,1653	-56,5106
2024/012.042	Poço tubular	3	-28,9244	-56,1315
2024/011.530	Poço tubular	48,6	-29,1992	-56,4748
2024/004.829	Poço tubular	0,7	-29,2472	-55,7419
2023/026.540	Poço tubular	40	-29,1411	-56,5394
2023/021.070	Poço tubular	9	-29,2521	-55,8223
2023/011.140	Poço tubular	20	-29,3947	-56,4082
2023/009.012	Poço tubular	1,9	-29,1994	-56,4748
2023/008.466	Poço tubular	180,9	-29,2541	-56,5816
2022/015.783	Poço tubular	36	-29,1804	-56,5281
2022/013.638	Poço tubular	960	-29,1491	-56,5610
2022/011.702	Poço tubular	9	-29,1561	-56,5185
2022/009.160	Poço tubular	23,33	-29,1689	-56,5180
2022/006.982	Poço tubular	1,8	-29,0977	-55,6021
2022/006.790	Poço tubular	6	-29,0977	-55,6018
2022/002.606	Poço tubular	35,66	-29,1686	-56,5177
2021/008.747	Poço de pequeno diâmetro	24	-29,2430	-56,3177
2021/007.978	Poço tubular	4,8	-29,4011	-56,6807
2021/003.002	Poço tubular	6	-29,1484	-56,4932
2020/018.764	Poço tubular	30	-29,1489	-56,3736
2020/017.638	Poço tubular	20	-29,1587	-56,0637
2020/015.632	Poço tubular	30	-29,1489	-56,3736
2020/011.329	Poço tubular	20,4	-29,1588	-56,0634
2020/006.048	Poço tubular	1	-29,1269	-56,5580
2020/006.042	Poço tubular	2,8	-29,1251	-56,5590
2019/025.781	Poço tubular	6	-29,1558	-56,5186
2019/025.657	Poço tubular	720	-29,1653	-56,5106
2019/025.582	Poço tubular	15	-29,2258	-56,4439
2019/011.715	Poço tubular	10,5	-29,1171	-56,5674
2019/009.762	Poço tubular	5,42	-29,1192	-56,5589
2019/009.687	Poço tubular	1	-29,1784	-56,5250
2019/009.058	Poço tubular	24	-29,1491	-56,5610
2018/034.717	Poço tubular	90	-29,1828	-56,5219
2018/032.581	Poço tubular	4	-29,1518	-56,0849
2018/027.002	Poço tubular	12	-29,2092	-56,3433
2018/016.550	Poço tubular	3	-29,3948	-56,4083
2018/013.738	Poço tubular	1,5	-29,2283	-55,8006
2018/013.720	Poço tubular	1,5	-29,2133	-55,7939
2018/013.338	Poço tubular	960	-29,1389	-56,5316
2018/013.336	Poço tubular	-	-29,1389	-56,5316
2018/013.330	Poço tubular	3600	-29,1285	-56,5444

2018/013.328	Poço tubular	-	-29,1281	-56,5443
2018/013.323	Poço tubular	-	-29,1283	-56,5444
2018/013.315	Poço tubular	-	-29,1282	-56,5444
2018/013.308	Poço tubular	64	-29,1459	-56,5436
2018/003.170	Poço tubular	1,8	-29,2364	-55,9431
2018/003.089	Poço tubular	10	-29,1699	-56,5183
2017/034.203	Poço tubular	5	-29,2094	-56,3433
2017/023.135	Poço tubular	1,8	-29,2824	-55,7764
2017/017.766	Poço de pequeno diâmetro	0,68	-29,1412	-56,5305
2025/003.064	Poço tubular	6	-29,1250	-55,5070

Quadro 11: Registros junto ao SIOUT-SC com finalidade de água para abastecimento e/ou consumo humano. Fonte: SIOUT-SC 2024.

Existem dados junto ao SIAGAS-SC, de 54 poços cadastrados, com finalidade do uso da água para abastecimento múltiplo.

CADASTRO	MUNICÍPIO	LOCALIDADE
4300003223	JOAÇABA/SC	LINHA DUAAS CASAS
4300003224	JOAÇABA/SC	SEDE JOACABA
4300003225	JOAÇABA/SC	HOSPITAL
4300003226	JOAÇABA/SC	BAIRRO CRUZEIRO DO SUL
4300003227	JOAÇABA/SC	CRUZEIRO DO SUL
4300003228	JOAÇABA/SC	FACULDADE
4300003229	JOAÇABA/SC	SEDE JOACABA
4300003230	JOAÇABA/SC	SEDE JOACABA
4300003231	JOAÇABA/SC	TREVO JOACABA
4300003232	JOAÇABA/SC	DISTRITO INDUSTRIAL
4300003233	JOAÇABA/SC	LAJEADO LEAONZINHO
4300003234	JOAÇABA/SC	DISTRITO INDUSTRIAL
4300003235	JOAÇABA/SC	LINHA SAO BRAS
4300003236	JOAÇABA/SC	DISTRITO INDUSTRIAL
4300003237	JOAÇABA/SC	LINHA ABATI
4300003238	JOAÇABA/SC	KM 16
4300003239	JOAÇABA/SC	DUAS CASAS
4300003240	JOAÇABA/SC	SEDE JOACABA
4300003241	JOAÇABA/SC	KM 20
4300003242	JOAÇABA/SC	SANTA HELENA
4300003243	JOAÇABA/SC	SANTA HELENA
4300003244	JOAÇABA/SC	SANTA HELENA
4300003245	JOAÇABA/SC	LINHA CARAGUATA
4300003246	JOAÇABA/SC	NOVA PETROPOLIS
4300003247	JOAÇABA/SC	ALTO ROCHEDO
4300003248	JOAÇABA/SC	LINHA BONITINHO
4300003249	JOAÇABA/SC	NOVA PETROPOLIS
4300003250	JOAÇABA/SC	NOVA PETROPOLIS
4300003251	JOAÇABA/SC	NOVA PETROPOLIS
4300003252	JOAÇABA/SC	DUAS CASAS
4300003253	JOAÇABA/SC	CENTRO JOACABA
4300003254	JOAÇABA/SC	BAIRRO MENINO DEUS-POSTO BR
4300003255	JOAÇABA/SC	SANTA HELENA
4300003256	JOAÇABA/SC	LINHA SANTA CLARA
4300003257	JOAÇABA/SC	LINHA SANTA CLARA

4300003485	JOAÇABA/SC	LINHA ENCRUZILHADA OURO
4300003591	JOAÇABA/SC	LINHA PATO ROXO
4300003593	JOAÇABA/SC	LINHA PATO ROXO
4300003669	JOAÇABA/SC	CIDADE DE JOAÇABA
4300003670	JOAÇABA/SC	CENTRO DA CIDADE
4300004127	JOAÇABA/SC	CENTRO DE JOACABA
4300004128	JOAÇABA/SC	SC-303
4300004130	JOAÇABA/SC	LINHA ENCRUZILHADA
4300014189	JOAÇABA/SC	LINHA ENCRUZILHADA OURO
4300014798	JOAÇABA/SC	LINHA BANHADO GRANDE
4300014799	JOAÇABA/SC	LINHA BANHADO GRANDE
4300016097	JOAÇABA/SC	LINHA SAO ROQUE
4300016099	JOAÇABA/SC	LINHA SAO BRAS
4300016101	JOAÇABA/SC	LINHA SAO PAULO
4300021278	JOAÇABA/SC	RUA FRANCISCO LINDNER, 53 E 60
4300025154	JOAÇABA/SC	KM 06 DA BR 303
4300025156	JOAÇABA/SC	LINHA ENCRUZILHADA
4300029523	JOAÇABA/SC	ZONA RURAL
4300029765	JOAÇABA/SC	ZONA RURAL DE JOAÇABA/HERVAL D'OESTE - MARGEM OESTE

Quadro 12: Poços cadastrados junto ao SIAGAS-SC.

6.8 AVALIAÇÃO DAS MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE JOAÇABA

Foram realizadas melhorias substanciais do sistema, como aumento na capacidade de operação da ETA de 175 L/s para 300 L/s, cobertura das áreas abertas, substituição dos reservatórios de água potável, manutenção destes, atendendo as recomendações normativas e visando alternativas para diminuir o índice de perda. Ainda, foram desativadas unidades de reservatórios sem estabilidade operacional e estrutural. Foram realizadas melhorias no sistema de captação, modernização no sistema de macromedição digital, modernização dos sistemas de telemetria, manutenção dos índices de perda, substituições de redes de distribuição. O sistema de bombeamento sofre readequações constantes, como por exemplo substituição de bombas de eixo vertical para bombas anfíbias, incluindo aumento de potência.

Através das visitas técnicas foi possível verificar que a ETA do Sistema Central se encontra em bom estado de conservação assim como os equipamentos e bombas existentes, assim como todas as Estações de Água Tratada e reservatórios. A manutenção dos poços dos sistemas rurais isolados também se encontra com laje sanitária em bom estado, cercamento, casas de química e quadro de comando pintadas e conservadas.

Observa-se também que 100% das ligações possuem hidrômetros com padronização trocados periodicamente a fim de diminuir a existência de hidrômetros

muito antigos em operação o que contribui com o aumento do índice de perdas.

6.9 BALANÇO DE CONSUMO *VERSUS* DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO

6.9.1 Sistema Central

Para identificar o balanço de consumo *versus* demanda em Joaçaba/SC, foram considerandos a população urbana atendida (28.739 habitantes), o índice de perdas físicas (25,88%) e o consumo médio per capita de 165,83 L/hab. x dia (SIMAE, 2024), distribuídos na seguinte fórmula:

Q = (P.K1.q) / 86400,

onde:
Q = demanda máxima diária de água (L/s);
P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água;
K1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;
q = consumo médio per capita de água (informado) = 165,83 L/hab.x dia;

A vazão máxima diária será de 66,19 L/s, se considerarmos as perdas físicas no sistema de abastecimento esta sobe para 83,32 L/s.

Levando em conta a atual vazão de operação da ETA do Sistema Central, de 200,00 L/s, a mesma seria suficiente para atender as necessidades do município, no entanto deve ser analisado conjuntamente a necessidade dos demais municípios atendidos pela Autarquia (Herval d'Oeste e Luzerna), que conjuntamente, estimasse consumirem 58,26 L/s, utilizando um consumo per capta de 150,00L, visto que Luzerna computou 145,31 L/hab.dia e Herval 126,76 L/hab.dia. Não foram acrescidos ao volume o índice de perda dos sistemas.

6.9.2 Sistemas Isolado

Para o sistema rural, o cálculo de consumo *versus* demanda, adotará o consumo per capita e índice de perda geral, visto que não foram repassados dados específicos deste setor.

Já para o setor rural, foram analisados separadamente o consumo x demanda, conforme os dados repassados de vazão de operação para cada poço, e o índice de perda geral disponibilizado no SIMAE, teremos para cada sistema:

- **Distrito Industrial**

O balanço consumo *versus* demanda para a localidade irá considerar a população atendida de 134 habitantes, perdas físicas de 36,00 % (valor adotado em razão do volume aduzido e consumido) e um consumo médio per capitas de 277,61 L/hab. x dia.

Para tal será considerado como vazão de produção média do poço 6,30 m³/h.

Mantendo-se o consumo médio per capita L/hab. x dia a vazão máxima diária deverá ser de 0,52 L/s, se considerarmos as perdas físicas no sistema de abastecimento esta demanda sobe para 0,70 L/s.

- **Santa Helena**

O balanço consumo *versus* demanda para a localidade considerou uma população de 289 habitantes, perdas físicas de 19,58% (valor adotado em razão do volume aduzido e consumido) e um consumo médio per capitas de 120,89 L/hab. x dia.

Para tal será considerado como vazão de operação média do poço que é de 6,70 m³/h.

Mantendo-se o consumo médio per capita a vazão máxima diária será de 0,48 L/s, se considerarmos as perdas físicas no sistema de abastecimento esta demanda sobe para 0,58 L/s.

- **Nova Petrópolis**

O balanço consumo *versus* demanda para a localidade considerou uma população de 309 habitantes, perdas físicas no valor de 25,71% e um consumo médio per capitas de 124,27 L/hab. x dia.

Para tal será considerado como vazão de operação média do poço que é de 4,59 m³/h.

Mantendo-se o consumo médio per capita a vazão máxima diária será de 0,53 L/s, se considerarmos as perdas físicas no sistema de abastecimento, esta demanda sobe para 0,67 L/s.

- **Linha Bonitinho**

O balanço consumo *versus* demanda para a localidade considerou a população

atendida de 104 habitantes, perdas físicas de 53,55 % (valor adotado em relação ao volume aduzido e consumido) e um consumo médio per capitas de 99,04 L/hab. x dia.

Para tal será considerado como vazão de operação média do poço que é de 3,30 m³/h.

Mantendo-se o consumo médio per capita e a população atual, a vazão máxima diária será de 0,14 L/s, se considerarmos as perdas físicas no sistema de abastecimento, esta demanda sobe para 0,21 L/s.

6.10 ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Com base na Constituição Federal do Brasil de 1988, compete aos municípios a responsabilidade de organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local, o que inclui a prestação dos serviços relativos ao saneamento ambiental e, dentre desses o abastecimento de água para a comunidade.

Em Joaçaba/SC o sistema de abastecimento de água é operacionalizado por autarquia direta, a qual vem cumprindo sua missão com bom grau de adequabilidade e eficácia, conforme verificado em campanhas a campo. O SIMAE possuí estudos da capacidade hídrica dos poços rurais em operação, que contemplam a previsões de demandas futuras e necessidades de aumento na captação e/ou ampliação dos serviços nas localidades já atendidas.

No entanto, há melhorias a serem realizadas, como a busca na redução no consumo per capita que para o ano de 2022 obteve uma significativa redução, porém atualmente voltou a subir. Separação dos dados operacionais para cada sistema (central e isolados), com indicação de consumo per capita, índice de perda, volume produzido, consumido e faturado, estudos para implantação de sistemas nas áreas não atendidas, etc.

Manutenção da atualização cadastral, nas rotinas de operação administrativa e técnica, além da continuidade de ações proativa nos aspectos da educação ambiental visando à minimização doméstica do desperdício de água e seu reuso.

Na área rural ou localidades de difícil acesso não se tem estudos para ampliação dos serviços. O IBGE estima que 2.546 habitantes não tinham acesso à água em 2022, o que deve ser revisto pela municipalidade em consonância com a autarquia que gere os serviços e a vigilância sanitária.

6.11 LEVANTAMENTO DO POTENCIAL DE FONTES HÍDRICAS (SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Mananciais são todas as fontes utilizadas para abastecimento doméstico, comercial, industrial e outros fins. De modo geral, de acordo com sua origem, os mananciais são classificados como superficiais e subterrâneos.

Identificou-se alguns corpos hídricos superficiais com potencial de servir como fonte de abastecimento de água, em alternativa a fonte de captação atual, no entanto o Rio do Peixe segue sendo a melhor alternativa, conforme relatado pelo gestor dos serviços, mesmo com a baixa no nível da água em períodos de estiagem.

Nas áreas rurais, ainda não atendidas pela SIMAE, devem ser realizados estudos hidrogeológicos e de disponibilidade hídrica para ampliação do acesso de água tratada, assim como levantamento de dados dos poços cadastrados junto ao SIOUT e SIAGAS e demais existentes.

6.12 CARACATERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS COM A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES ATENDIDAS OU SUJEITAS A FALTA DE ÁGUA.

Segundo o SIMAE a cobertura dos serviços se encontra na seguinte situação:

- **População da Área Urbana:** 100% atendida
- **População da Área Rural**:

Pelo SIMAE: 27,61% atendida

Sistemas Alternativos Públicos: sem dados

Sistemas Alternativos Próprios: sem dados

Dentro do exposto, pode-se concluir que o índice de cobertura de água no município é de 92,23 %.

Deficiências	Carências
1) Inexistência de levantamento e cadastros de todos os SAI/SAC públicos e privados; 2) Estudos da quantidade hídrica e nível de vazão do corpo hídrico mais constantes; 4) Falta de disponibilização de dados como, croqui do SAA; 5) Inexistência de licença ambiental da ETA pelo SIMAE, possuindo Termo de Compromisso junto ao IMA; 5) Inexistência de tratamento de lodo da ETA;	1) Inexistência de atendimento a população rural, não contempladas pelo SIMAE; 2) Estudo para ampliação do sistema na área rural, para as populações não atendidas pelo SIMAE. 3) Campanhas e Programas de incentivo pela prática de higienização das caixas d'água nas economias.

DIAGNÓSTICO
Esgotamento Sanitário

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
1ª Revisão



7.1 DIAGNÓSTICO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Sistema de Esgotamento Sanitário - SES é constituído pelas atividades, infraestrutura de coleta, transporte, tratamento e disposição adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente, visando sua universalização.

Em relação aos 4 eixos do Plano de Saneamento Básico, este é o tópico de maior reflexo no que tange as condições satisfatórias de qualidade de vida, pois o abastecimento de água potável, assim como drenagem das águas pluviais tem ligação direta com o tratamento dos esgotos, pois quanto maior o volume de efluente tratado menor o lançamento incorreto e melhor a qualidade dos corpos hídricos.

O SES podem ser divididos entre individuais ou coletivos. Os coletivos podem ser caracterizados como: unitário, separador, convencional e condominial.

- Sistemas Individuais

Baseiam-se no atendimento unifamiliar, onde os esgotos domésticos gerados são lançados em uma fossa séptica, seguida ou não de filtro e posteriormente a um dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação subsuperficial), quando não lançados a rede de drenagem.

Sua eficiência está relacionada principalmente ao seu dimensionamento, que deverá seguir as normas técnicas impostas nas NBR’s e principalmente nas características do solo local, devendo este possuir boas condições de infiltração e, ainda, o nível de água subterrânea encontrar-se a uma profundidade adequada (Von SPERLING, 2004).

- Sistemas coletivos

São constituídos por canalizações nas vias, que coletam os esgotos brutos dos imóveis, transportando-os até uma unidade de tratamento. Em áreas urbanas, as soluções coletivas são divididas em:

1) *Unitária: C*oleta os efluentes pluviais, domésticos e industriais em um único coletor. Tem custo de implantação e de tratamento elevados. Não são indicados, principalmente, pelos altos índices de precipitações ocorrentes no país,

ocasionando a necessidade de grandes tubulações, além de problemas com regresso do esgoto sanitário para o interior das residências por ocasião das cheias.

2) *Separador*: Coleta os efluentes domésticos e industrial separado do esgoto pluvial. É o sistema preferencial, devido ao menor custo de operação. A ligação dos efluentes industriais, na maioria dos casos, necessita de prévio tratamento por parte do gerador.

2.1) Convencional

O sistema convencional é um tipo de sistema separador, em que o tratamento dos esgotos se faz por meio de um conjunto de canalizações que conta com rede coletora, interceptores e emissários, estações elevatórias de esgoto (EEE), estruturas complementares e acessórios e estações de tratamento (ETE), para então realizar o lançamento final do efluente líquido tratado em um corpo receptor e a disposição correta do lodo gerado (Von SPERLING, 2004).

2.2) Condominial

Trata-se de um modelo que emprega o sistema separador, onde o atendimento ocorre em aglomerados de lotes (quadras, quarteirões ou condomínios), sendo a rede coletora implantada na margem externa dos lotes e não mais frontal, recebendo suas contribuições em um único ponto de coleta (CAEMA, 2002).

7.2 LEGISLAÇÃO E NORMAS VIGENTES

Para o bom funcionamento e eficiência dos sistemas do esgotamento sanitário são aplicados alguns instrumentos legais como leis, decretos, resoluções e normas técnicas, as de maior relevância e comumente conhecidas são elencadas a seguir.

- Lei Federal nº 9.433, de 08-01-1997 - Lei dos Recursos Hídricos;
- Lei Federal nº 11.445, de 05-01-2007- Lei do Saneamento;
- Decreto nº 7.217, de 21-06-2010 - Regulamenta a Lei de Saneamento;
- Lei Federal nº 12.035, de 02-08-2010 – Lei Nacional dos Resíduos Sólidos;
- Lei Federal n° 9.605/98, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;

- Resolução CONAMA n° 05/88 trata do licenciamento de obras de saneamento;
- Resolução CONAMA n° 237/97 define as atividades ou empreendimento sujeitos ao licenciamento ambiental;
- Resolução CONAMA n° 357/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA n° 375/2006 que define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA n° 377/2006 que dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Resolução CONAMA n° 397/2008 que altera o Inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do Art. 34º da Resolução CONAMA No 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- Resolução CONAMA nº 430/2011, altera a 357/2005 e classifica os corpos de água e ainda traça outras diretrizes ambientais. Também estabelece condições para o lançamento de efluentes;
- Lei Estadual n°13.683 de 10 de janeiro de 2006 que “Dispõe sobre a obrigatoriedade de empreendimentos emissores de poluentes líquidos instalarem caixa de inspeção”.
- Lei Estadual n° 14.674 de abril de 2009, que “Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências”.
- Decreto Federal nº 6.514/2008 que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências;
- Decreto n° 14.250 de 1981, que “Regulamenta dispositivos da Lei nº5793 de 15/10/1980, referentes a proteção e melhoria de qualidade ambiental”.
- Decreto Estadual nº 4.778/2006 /96 que “regulamenta a Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos no Estado de Santa Catarina”.
- Resolução CONSEMA 189 de 02 de agosto de 2021, que “Estabelece as diretrizes para os padrões de lançamento de efluentes”.

- Resolução CONSEMA nº 182, de 06 de agosto de 2021, que "Estabelece as diretrizes para os padrões de lançamento de esgotos domésticos de sistemas de tratamento públicos e privados".
- Resolução CONSEMA Nº 181 de 02/08/2021, "Estabelece as diretrizes para os padrões de lançamento de efluentes".
- Instrução Normativa IN 05, que dispõe sobre "Sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários".
- ABNT/NBR 9061, Segurança de escavação a céu aberto;
- ABNT/NBR 9648/1986, Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9649/1986, Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9800/1987, Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9814/1987, Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9897/1987, Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ABNT/NBR 9898/1987, Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ABNT/EB 2185/1991, Fixa as condições mínimas exigíveis para aceitação e recebimento de grades de barras retas, de limpeza manual para serem utilizadas nas elevatórias e estações de tratamento de esgotos sanitários;
- ABNT/NBR 12207/1992, Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12208/1992, Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12209/1992, Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12266/1992, Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
- ABNT/NBR 7229, Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- ABNT/NBR 9896/1993, Glossário de poluição das águas;
- ABNT/NBR 130591993, Fixa as condições exigíveis para fabricação e recebimento de grades de barras retas, de limpeza mecanizada, utilizadas nas estações de tratamento de esgotos sanitários e nas estações elevatórias;
- ABNT/NBR 131601993, Fixa as condições exigíveis para fabricação e recebimento de grades de barras curvas, de limpeza mecanizada, utilizadas nas estações de tratamento de esgotos sanitários e nas estações elevatórias;

- ABNT/NBR 13969/1997, Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
- ABNT/NBR 7362-2/1999, Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com junta maciça;
- ABNT/NBR 8890/2003, Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio (Esta Norma substituiu a NBR 8890/1985);
- ABNT/NBR 7362-1/2005, Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;
- ABNT/NBR 7362-3/2005, Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede; e
- ABNT/NBR 7362-4/2005, Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular.

7.3 CARACTERIZAÇÃO E SITUAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Se levarmos em consideração a atual população do município e que para índice de cálculos e projeções é utilizado o um consumo de 200 L/hab.dia e 80% de taxa de retorno, Joaçaba gera aproximadamente 1.657,33 m³ de esgotos anualmente.

Os serviços de esgotamento no município são divididos em: Sistema Convencional (coleta, transporte, tratamento e disposição), Sistema Individual (fossa/filtro e sumidouro; Fossa rudimentar; fossa e ligação na rede) e sem tratamento.

De acordo com a ANA (2013) Joaçaba contava com 45,10% de seu efluente coletado e tratado, 2,18% sem coleta e sem tratamento e 52,72% por soluções individuais. Em 2024, conforme dados do SIMAE, o município passou seu índice de atendimento para 77,58 % dos domicílios com acesso à Rede Geral de Esgoto, com 100% de tratamento deste, um crescimento de quase 40% em relação a 2010, que na época alcançava 39,00 % da população.

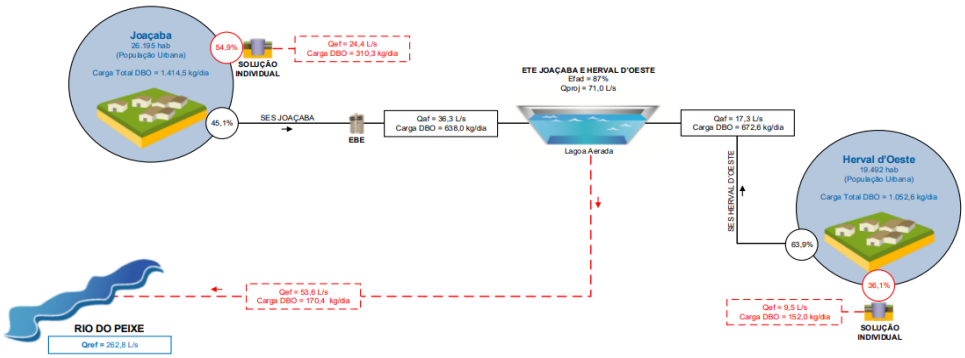


Figura 37: Sistema de esgotamento sanitário utilizado em Joaçaba-SC. Fonte: ANA; SNIRH, 2017.

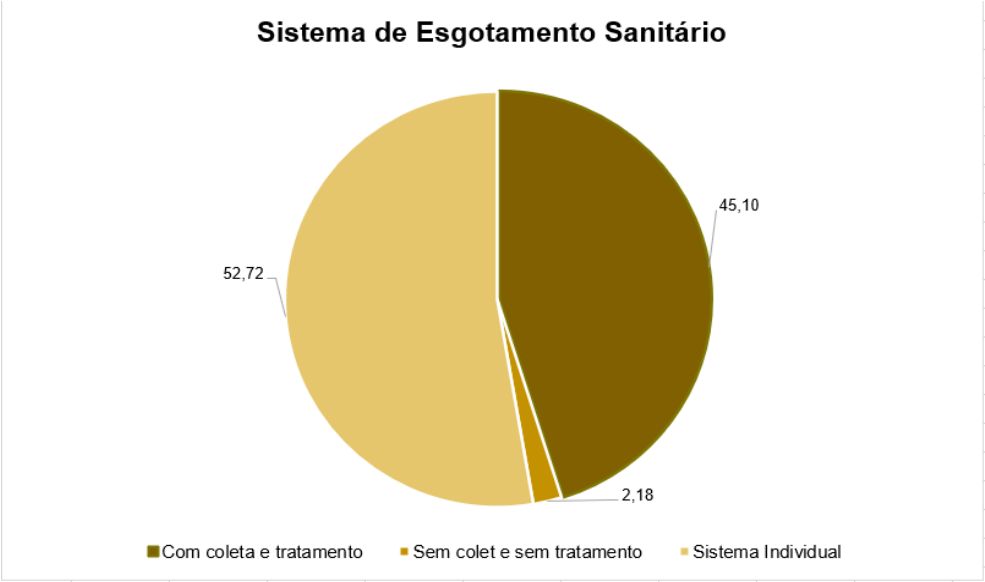


Figura 38: Formas de destinação dos efluentes sanitários em Joaçaba-SC em 2013. Fonte: ANA, 2013.

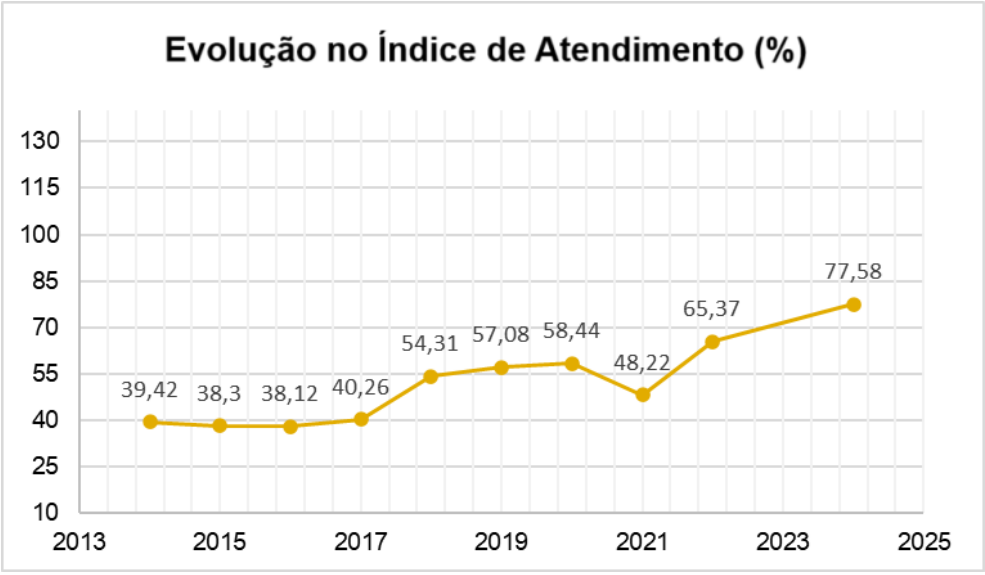


Figura 39: Atendimento com rede coletora no decorrer dos anos. Fonte: SNIS, 2022.

O sistema convencional é atendido pelo SIMAE, foi implantado em 1991, conta atualmente com 120.614,64 metros de extensão de rede coletora, operadas por 20

unidades de estações elevatórias/recalque, que impulsionam o efluente para a Estação de Tratamento de Efluente – ETE (sistema biológico com lagoas aeróbias e facultativa), com capacidade de tratamento de 5.500,0 m³/dia (63,65 L/s).

Segundo informações da autarquia, o agrupamento dos clientes é realizado por categoria de consumo, por tipo de atendimento e por segmento de mercado:

Categoria de consumo	2010	2024
Economia residencial	3.093	8.034
Economia comercial	946	-
Economia industrial	14	-
Economia pública	50	-
Total de economias	4.103	10.039
Total de ligação ativa	1.992	5.332

Tabela 20: Evolução do atendimento de esgotamento sanitário.
Fonte:PMSB 2010; SIMAE 2024.

Quanto ao sistema individual, as atividades são subdivididas entre o setor de Engenharia e Vigilância Sanitária, alguns serviços, como esgotamento de fossas, são realizados pelo SIMAE. Porém, há pouca informação de dados qualiquantitativos e de infraestrutura referentes a este sistema e os tipos de tratamento adotado. Assim como a falta de informação e fiscalização das ligações irregulares na rede de drenagem, lançamento direto em corpos hídricos e/ou solo.

A administração, para fins de novas construções de edificações, em locais onde não há rede coletora, exige apresentação de projeto hidrossanitário, sendo este aprovado pela engenharia, e então emitido o alvará de construção. Quando conclusa a obra, a vigilância sanitária realiza a vistoria, a fim de comprovar a ligação do esgotamento ao sistema de tratamento. Após isto, é emitido o alvará de habite-se sanitário.

Até o momento não há a criação de um plano diretor de esgotamento sanitário.

Em relação aos efluentes comerciais, prestadores de serviço e industriais, os passíveis de Licenciamento Ambiental junto ao IMA – Instituto de Meio Ambiente, são cobrados a realizar tratamento prévio antes da disposição final (seja o lançamento em rede coletora, drenagem, curso hídrico e/ou solo). As economias destinadas a fiscalização da Vigilância Sanitária Municipal e Estadual, também exigem tratamento prévio dos efluentes, antes de quaisquer ligações e/ou lançamentos. Em relação aos demais empreendimentos e residências não há informações conclusivas.

7.4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

7.4.1 Caracterização do sistema Convencional

7.4.1.1 Rede Coletora

O município conta com 120.614,64 metros de rede coletora de efluente, estando toda em operação, com um montante de 5.332 ligações ativas, dentro de 10.039 economias, gerando uma vazão média de 4.840 m³/dia de esgotos.

As redes são em sua maioria de PVC (liso com junta elástica integrada), com diâmetros variando de 150 a 600 mm. São providas de Poços de Inspeção em seu início e ao longo da rede. Nos pontos de mudança de direção, entroncamentos e esquinas há implantado Poços de Visita.

Não há monitoramento da rede em tempo real, através de telemetria ou sistema similar, mas são realizados serviços de manutenção 3 vezes por semana (segunda, quarta e sexta), como limpeza de gradeamento, monitoramento de funcionamento de equipamentos mecânicos, controle de horas de funcionamento, entre outros.

Problemas de entupimento são eventuais e esporádicos, geralmente ocasionados por resíduos introduzidos pelos usuários de forma irregular na rede coletora, quando ocorrido é realizado o desentupimento através de equipe própria.





Figura 40: Rede de esgoto no município de Joaçaba/SC. Fonte: SIMAE.



Figura 41: Poços do Sistema de Esgotamento Sanitário na rede coletora.

A ligação é basicamente o despejo do esgoto do imóvel na rede coletora, que ocorre por ramais prediais externos, em tubos PVC, DN 100 mm e declividade mínima de 2% para melhor condução. São utilizados para realizar a ligação selim e curvas, finalizado com um dispositivo de inspeção e limpeza (Til) instalado na calçada.

Em casos esporádicos, o SIMAE encontra uma leve resistência dos munícipes aderirem a ligação na rede, ocasionados pela necessidade de instalação de sistema de bombeamento para a condução do esgoto doméstico ou a “travessia” por terreno vizinho, mas conforme relato são casos pontuais.

Ainda, a fim de identificar ligações irregulares dos moradores, com lançamento pluvial junto a rede de efluente, o SIMAE realiza periodicamente, inspeção com fumaça atóxica, e se identificado a ligação o proprietário é notificado para regularizar a situação, em até 90 dias.



Figura 42: Inspeção de ligação irregular de efluente pluvial na rede. Fonte: SIMAE.

7.4.1.2 Estação elevatória

As estações elevatórias de efluente, basicamente tem a função de levar os efluentes coletados, por meio de sistema de bombeamento, até a estação de tratamento. As EEE em Joaçaba se fazem necessárias devido a topografia do município não permitir o transporte por gravidade até a ETE, e esta ser centralizada. As linhas de recalque são dimensionadas para velocidades entre 0,60 e 1,80 m/s.

O SES está dividido atualmente em 23 sub-bacias, possuindo 20 estações elevatórias. Este número praticamente triplicou se comparado a 2010, onde o atendimento era realizado com 06 elevatórias.

As estações e os recalques operam recebendo o efluente coletado em um poço de acumulação, conforme o nível de esgoto são acionadas as bombas, que pressurizam o efluente, elevando-o até o ponto que entra em contato com a rede pública de esgoto mais alta, conduzindo-o a ETE para tratamento.

Sub-bacias (Estações Elevatórias/recalques)	Extensão de rede (m)
SBEEJ001	18769,68
SBEEJ002	26.273,84
SBEEJ003	8.997,93
SBEEJ004	212,12
SBEEJ005	492,97
SBEEJ006	12.827,39
SBEEJ007	428,83
SBEEJ008	1.144,98

SBEEJ009	2.496,56
SBEEJ010	2.835,23
SBEEJ011	17.598,20
SBEEJ012	1.942,23
SBEEJ013	7.228,07
SBEEJ014	7.008,29
SBEEJ015	1.972,85
SBEEJ016	546,43
SBEEJ017	3.428,86
SBEEJ018	2.643,66
SBEEJ019	223,74
SBEEJ020	1.066,42
SB Joaçaba	18,42
SB Lot. Nossa Senhora de Fátima	1.699,91
SB Caetano Branco	758,03

Quadro 13: Sub-bacias e EEE do sistema de esgotamento de Joaçaba. Fonte: SIMAE.



Figura 43: Estações Elevatórias de esgoto no município de Joaçaba-SC.

7.4.1.3 Estação de Tratamento

A Estação de Tratamento de Esgotos – ETE coletiva que atende Joaçaba, está localizada na cidade de Herval D'Oeste. O sistema contempla tratamento biológico por lagoas de estabilização, composto por duas lagoas facultativas e uma de maturação.

Foram realizadas melhorias na ETE, como alteração no método de tratamento das lagoas, a implantação de aeradores e tratamento preliminar (sistema de grade/grelha e esteira).

O tratamento utilizado era pelo sistema australiano, composto por lagoa anaeróbia e lagoas facultativa, que tem como revés a necessidade de grandes áreas, assim como de ser empregado em áreas isolados pela emissão de odores na atmosfera.

Sistema de operação da ETE em 2010:



Devido a ocupação irregular e crescimento populacional nas proximidades, o mau cheiro gerado pelas bactérias no processo de decomposição do efluente acarretou em incômodos à vizinhança, necessitando de alterações no sistema de tratamento.

Atualmente as lagoas anaeróbias operam como lagoa facultativa, com a inclusão de aeradores submersos para acelerar o processo de decomposição do material e a última etapa atua como lagoa de maturação.



A ETE possui Licença Ambiental de Operação n° 1002/2024, com validade de 48 meses. Sua capacidade operacional é de 5.500 m³/dia de efluente, atende atualmente uma vazão média diária de 4.840m³. Tratando 100% do esgoto coletado.

Possui monitoramento de vazão 24 horas, através de macromedidor eletromagnético na entrada da estação e medidor ultrassônico na saída.

O tratamento é composto pelas seguintes etapas:

1) Tratamento Preliminar: Caixa concentradora, Gradeamento e Desarenador;
2) Tratamento Primário e Secundário: Lagoa Aerada Facultativa e Lagoa de Maturação;
3) Deságue de lodo por secagem (destinado a empresa CETRIC);

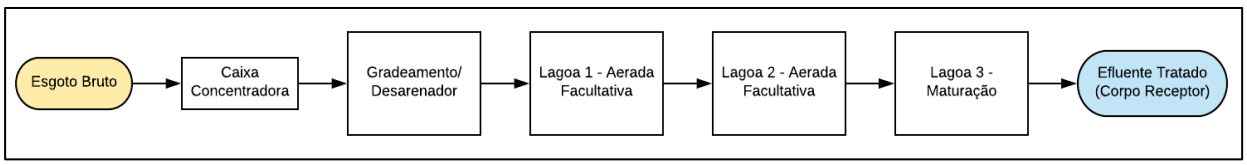


Figura 44: Fluxograma do Sistema de Tratamento utilizado. Fonte: SIMAE, 2016.



Figura 45: ETE – Lagoa facultativa com sistema de aeradores, e lagoa de maturação.



Figura 46: Sistema de entrada e saída da ETE, com medidor de vazão.

A eficiência de tratamento é em média de 80% de remoção de DBO e 91% para DBO filtrada. O SIMAE realiza análise mensal, terceirizada, para controle e monitoramento dos parâmetros: DBO_5, DQO, *Escherichia coli* quantitativa, Fósforo total, Nitrogênio Amoniacal Total, Nitrogênio Total, Óleos e Graxas Totais, pH, Sólidos Sedimentáveis e Temperatura, Não foram informados a eficiência da ETE nos demais parâmetros.

Esse tipo de sistema tem algumas vantagens como, baixo custo operacional, baixo custo de implantação, fácil operacionalização, boa eficiência na remoção DBO e matéria orgânica. Já os reveses estão na baixa eficiência em remoção de

componentes químicos, necessidade de grandes áreas para instalação, condições climáticas favoráveis, contaminação de solo e águas subterrâneas, emissões de odores e gases de efeito estufa e significativo volume de lodo gerado.

7.4.1.4 Corpo receptor

No caso de Joaçaba/SC, a ETE é por sistema centralizado, portanto possuí apenas um ponto de lançamento do efluente tratado, sendo este junto ao Rio Barra Verde, localizado no municipio de Herval d'Oeste.

O curso hídrico recebe estudo de autodepuração com o intuito de avaliar seus índices quali-quantitativos, assim como a capacidade de voltar às suas características naturais após as cargas de efluentes recebidas.

As emissões ocorrem atendendo aos padrões de lançamento permitidos pelo IMA, CONSEMA e CONAMA. Mensalmente são realizadas análises dos parâmetros para avaliar a qualidade do efluente tratado e lançado.

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente e da Economia Verde – SEMAE, por meio do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina, o lançamento e a diluição de efluentes estão dispensados de Outorgas.



Figura 47: Ponto de lançamento do efluente tratado.

7.4.2 Caracterização dos Sistemas Alternativos

7.4.2.1 Sistemas Individuais

Alternativas por soluções individuais não estão vinculadas a Lei 11.445/07, como sistemas preferenciais para tratamento do sistema de esgotamento sanitário em município, tornando-o um sistema lesado no que se refere a responsabilidade de monitoramento e proteção ambiental. A Lei de Saneamento Básico proíbe alternativas individuais de destinação dos esgotos sanitários nos municípios providos de rede pública de saneamento, exceto quando:

> "Art. 45. § 1o – Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos" (BRASIL, 2007).

Segundo SIMAE e setor de Vigilância Sanitária somente nos locais onde a Autarquia não atua com rede coletora, os munícipes são assistidos por soluções individuais, sendo exigido pelo setor de Engenharia da administração pública, a implantação de fossa/filtro e sumidouro nas novas construções, para emissão do alvará de construção e habite-se. Porém o município ainda sofre com construções irregulares. Além disto, as soluções individuais não são passíveis de estudo das características do solo no local para constatação da eficiência do sistema.

Não há uma quantificação e/ou banco de dados/controle de quantas residências possuem fossa/filtro e sumidouro, assim como em relação aos sistemas utilizados nas edificações no perímetro rural.

Não são realizadas cobrança de manutenção, limpeza e esgotamento deste sistema, apenas fiscalizações em atendimento a denúncias, reclamações e/ou em casos de constatação de despejo irregular de esgoto, sendo proprietário autuado para regularizar a situação.

O SIMAE disponibiliza de serviços de limpeza de fossas e sumidouros em áreas não atendidas por rede coletora. Quando a execução ocorre em locais onde há sistema de coleta, como pré-requisito, a Vigilância Sanitária lavra uma autuação para que o proprietário realize a ligação do esgoto à rede geral.

Vale ressaltar que o sistema individual se torna eficaz somente em áreas com solos adequados e principalmente se realizadas manutenções e limpezas periódicas e quando a viabilidade técnico-econômica de implantação de um sistema convencional não são indicados.



Figura 48: Caminhão limpa fossa, utilizado pelo SIMAE para sistemas individuais. Fonte: SIMAE.

7.5 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS

7.5.1 O Prestador de Serviços

O SIMAE é responsável além da prestação dos serviços de abastecimento de água para consumo humano, pelas atividades de esgotamento sanitário. Atuante neste eixo desde 1991.

As mesmas atribuições delegadas à água servem para esgotamento, assim como as visões, metas e ações desenvolvidos pela autarquia.

7.5.2 Tarifas Praticadas

É de responsabilidade do prestador dos serviços estabelecer as tarifas para atendimento das atividades prestadas, com o objetivo de garantir um equilíbrio econômico-financeiro da autarquia e assim oferecer um serviço de qualidade, confiabilidade e continuidade necessária.

A tarifa praticada para a realização da coleta, transporte e tratamento dos efluentes domésticos é baseada na tarifa da água, sendo representado por 80% do valor. O quadro 14 apresenta os valores de cobrança entre o período de 2019 a 2024.

Tarifa média praticada (R$/m³)	**2024**	**2023**	**2022**	**2021**	**2020**	**2019**
Social	12,03	11,24	10,33	9,35	-	9,07
Residencial	24,06	22,48	20,66	18,71	-	18,14
Comercial/ Industrial/ Pública	42,89	40,09	36,82	33,36	-	32,34
Comercial 2 - Pequenos comércios e prestadores de serviços.	24,06	22,48	20,66	18,71	-	18,14

Quadro 14: Tarifa de esgoto, referente a 80% do valor da tarifa de água. Fonte: SIMAE, 2024.

7.5.3 Ligações de Esgoto

O sistema em operação atendia 5.332 ligações ativas em 2023 (SIMAE). As tabelas a seguir apresentam a evolução total das ligações de 2014 a 2024, não foram disponibilizados os dados de ligações por categoria.

ANO	LIGAÇÕES DE ESGOTO	
	Ligações ativas (un)	Ligações Totais (un)
2024	5.332	5.332
2022	4.649	5.054
2021	4.314	4.314
2020	4.232	4.233
2019	4.115	4.116
2018	3.963	3.963
2017	3.800	3.894
2016	2.897	2.897
2015	2.778	2.778
2014	2.473	2.473

Tabela 21: Número de Ligações de esgoto. Fonte: SNIS, 2022; SIMAE, 2024.

ANO	ECONOMIAS ATIVAS DE ESGOTO	
	Economias ativas (un)	Economias residenciais ativas (un)
2024	10.039	-
2022	9.041	7.034
2021	8.011	6.532
2020	7.871	6.419
2019	7.624	6.219
2018	7.359	5.997
2017	7.220	5.848
2016	5.843	4.565
2015	5.601	4.366

Tabela 22: Número de economias de esgoto. Fonte: SNIS, 2022; SIMAE, 2024.

7.5.4 Volume coletado, tratado e faturado

Os dados quantitativos de volume coletado, tratado e faturado no município são apresentados em sua totalidade, conforme registros históricos do período de 2014 a 2022.

SISTEMA TOTAL VOLUME (m^3x10^3)			
ANO	**Coletado**	**Tratado**	**Faturado**
2022	1.038,30	1.038,30	1.029,90
2021	919,54	919,54	1.132,52
2020	1.138,12	1.138,12	1.138,12
2019	1.102,51	1.102,51	1,102,51
2018	1.010,81	1.010,81	1.168,65
2017	758,55	758,55	1076,77
2016	720,07	720,07	1.008,60
2015	708,12	708,12	947,42
2014	738,91	738,91	89,61

Tabela 23: Volumes coletado, tratado e Faturado. Fonte: SNIS, 2022; SIMAE, 2024.

7.6 ASPECTOS FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS

7.6.1 Faturamento

A receita operacional referente aos serviços de Esgotamento Sanitário operacionalizados pelo SIMAE, no ano de 2022, totalizaram um valor de R$ 4.248.563,81, que representa uma média de R$ 354.046,98/mês. Os valores de faturamento referentes aos anos anteriores foram coletados nos dados disponibilizados junto ao SNIS, estes valores são referentes a taxas e impostos cobrados pela prestação dos serviços, apresentados no quadro 15.

RECEITAS (R$)		
ANO	**Operacional direta**	**Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total**
2022	4.248.563,81	31,18
2021	4.106.787,73	33,57
2020	3.960.557,45	33,11
2019	3.555.107,82	32,48
2018	3.244.125,76	33,62
2017	2.858.069,38	31,95
2016	2.309.613,82	30,04
2015	2.125.289,07	27,31
2014	1.779.987,47	27,19

Tabela 24: Faturamento Sistema de Abastecimento de água SIMAE. Fonte: SNIS, 2022.

Categoria	TDS (Tarifa de Disponibilidade de Serviço)	Volume (m³)
Residencial	24,06	80% do valor relativo ao consumo de água.
Residencial Social	12,03	80% do valor relativo ao consumo de água.
Comercial, pública e industrial	42,89	80% do valor relativo ao consumo de água.
Comercial II - Pequenos Comércios e Prestadores de Serviços	24,06	80% do valor relativo ao consumo de água.

Quadro 15: Tarifas sobre serviços de esgotamento sanitário. Fonte: SIMAE, 2024.

7.6.2 Despesas

A tabela SNIS não apresenta as despesas com serviços de esgotamento sanitário. Já no Painel de Indicadores é apresentada uma despesa de 4,48 R$/m³, resultando em uma suficiência de caixa de 156,57%.

7.7 CONCEPÇÃO DE SISTEMA MODELADO PARA JOAÇABA

Segundo dados do SIMAE o primeiro projeto de esgotamento sanitário para Joaçaba foi desenvolvido em 1949, mas nunca saiu do papel. Em 1981 buscou-se novamente a viabilidade de implantação do sistema, visando atender Joaçaba e Herval d'Oeste, que em 1991 teve sua inauguração.

A ETE desenvolvida trabalhava por sistema australiano, operando com lagoas anaeróbia, facultativa e de maturação, projetadas para atender uma população de 64.000 habitantes. Foi construída em Zona de Preservação Limitada, conforme Plano Diretor do município de Herval d'Oeste, com seu entorno envolto por Zona Industrial, de modo a evitar possíveis impactos à vizinhança associados à atividade.

A ANA, em 2017, apresentou em seus estudos de Despoluição das Bacias Hidrográficas, pelo Atlas Esgoto, proposta de concepção para o município (Figura 49), a continuidade do sistema existente, realizando a ampliação de sua vazão operacional (este já realizado), assim como a manutenção do lançamento no corpo receptor (Rio Barra Verde). Com uma eficiência de tratamento de 97,0 %, vazão de afluente de 49,4 L/s e um índice de atendimento de 95,0% da população, para o ano de 2035. Porém, o SIMAE manteve seus serviços, atendendo os municípios de Joaçaba e Herval d'Oeste, por uma ETE centralizada, com capacidade operacional de 5.500 m³/dia, por sistema biológico de lagoas, que atualmente coletam 77,58% do efluente do município.

As emissões geralmente ocorrem a uma distância mínima necessária para autodepuração do rio se o efluente lançado estiver dentro dos parâmetros. Caso que ocorre no município, visto que a ETE é antiga, mas a autarquia tende a manter os padrões de lançamentos dentro dos permitidos para o corpo receptor.

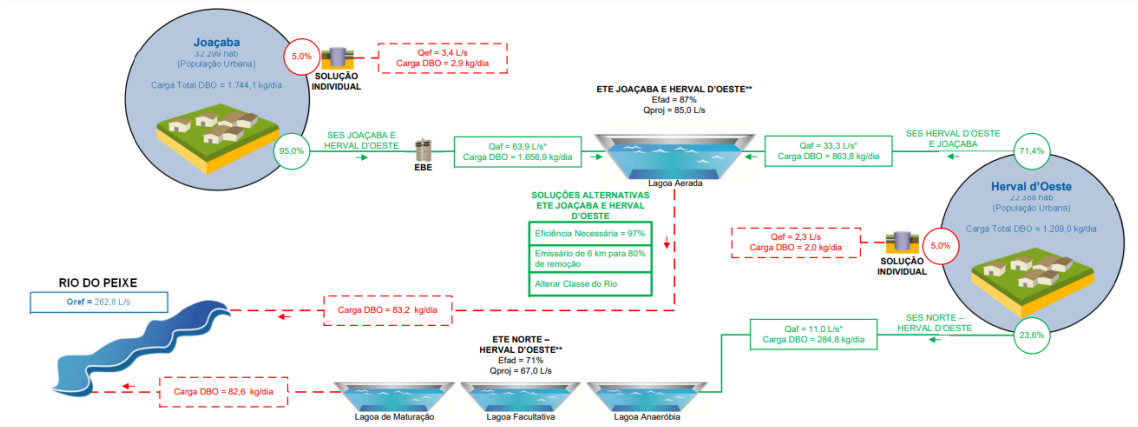


Figura 49: Alternativa de SES indicado pela ANA para Joaçaba/SC. Fonte: ANA, 2016.

7.7.1 Esgotamento sanitário em novas áreas de parcelamento do solo

A Lei Federal nº 6.766/1979, que rege sobre o parcelamento do solo, por meio de sistemas de loteamentos, obriga os loteadores a fornecer infraestrutura básica de equipamentos urbanos, dentre eles sistema de esgotamento sanitário, ou seja, o loteador é o responsável por instaurar a infraestrutura básica mínima para solução destes serviços.

Atualmente é cobrado pelo município que todo projeto de loteamento ou desmembramento preveja sistema de tratamento de seus efluentes, para fins de licenças e execução e o SIMAE é consultado sobre a viabilidade da prestação dos serviços de coleta de esgoto sanitário.

Todas as construções referentes a sistemas de esgoto em loteamentos situados em área de atuação do SIMAE, não poderão ser executadas sem que os respectivos projetos tenham sido aprovados, e qualquer alteração necessária deverá ser remetida a nova avaliação, sujeito a multa em caso de não cumprimento. Concluídas as obras e verificada a estanqueidade do sistema, o interessado deverá solicitar a aceitação da obra junto ao SIMAE, a qual fará emissão de Termos Provisório e Definitivo conforme estabelecido em suas diretrizes, sendo regulamentado pela Instrução Normativa 03/2018 que estabelece os elementos necessários para apresentação de projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário para loteamentos, condomínios de lotes e desmembramentos.

7.8 ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM COMUNIDADES RURAIS

Em 2010 o município de Joaçaba atendia, por parte do SIMAE, as localidades de Contestado, Clara Adélia, Conj. Hab. João Pires, Vila Cordazo e Vila Juventino, com serviços de esgotamento sanitário, possuindo sistema coletor (rede coletiva) e tratamento simplificado (fossa séptica e filtro anaeróbio). Atualmente, estas localidades foram anexas ao perímetro urbano, sendo incorporados ao sistema coletor central que leva o efluente à ETE Herval d'Oeste.

Os últimos dados encontrados referentes ao atendimento de serviços de esgotamento são do ano de 2010.

Forma de esgotamento sanitário	Rural
Rede Geral de Esgoto ou Pluvial	663
Fossa Séptica	2.319
Fossa Rudimentar	741
Vala	6
Rio, Lago ou Mar	24
Outro Escoadouro	8
Não tinham	6

Tabela 25: Sistemas de esgotamento sanitário na área rural do município. Fonte: IBGE, 2010.

As habitações em áreas rurais não são exigidas habite-se e Alvará de construção, o que dificulta na exigência e cobrança de sistemas individuais adequados, assim como no controle e fiscalização por parte da Vigilância Sanitária. Não há informações sobre novos estudos e cadastro dos sistemas existentes e utilizados.

7.9 ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A grande maioria das cidades sofre com problemas relacionados a má gestão dos esgotos. Joaçaba pensa em esgotamento e saneamento básico a muitas décadas, tendo seu primeiro projeto realizado em 1949, sua construção em 1981-1990 e início das atividades em 1991, desde então vem investindo em ampliação, modernização e melhorias. Está na remota lista dos municípios brasileiros que atende mais de 50% dos munícipes com esgotamento sanitário eficiente, porém ainda apresenta déficits.

Nos últimos anos, a autarquia tem investido em ampliações e melhorias na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e em todo o sistema, incluindo a rede coletora, estações elevatórias, bombas e grades. No entanto, ainda há muito a ser feito para atender 90% da população até 2033. É importante revisar como as lagoas

de tratamento estão operando; ainda que um pouco de odor seja inerente ao processo de degradação, devemos buscar alternativas para evitar/minimizar o incômodo do mau cheiro à população vizinha. Também é necessário implementar um sistema de desinfecção antes do descarte final, conforme recomendado no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de 2010.

Existem outros fatores negativos do sistema de esgotamento, em especial as atividades de soluções individuais ou construções antigas, sem exigências de projetos e implantação de fossas, filtros e sumidouros. O município ainda possui edificações atendidas por fossas rudimentares, assim como lançamentos irregulares junto a rede pluvial, diretamente no solo e/ou curso hídrico. Essas práticas desencadeiam problemas relacionados a doenças de veiculação hídrica e poluição dos recursos naturais, como também dificultam o sistema de controle dos serviços realizados pela prefeitura nas redes de drenagem, além de alterarem as características da água bruta a ser tratada para abastecimento público, aumentando os custos dos processos realizados pelo SIMAE.



Figura 50: Lançamento de efluente com disposição direta no solo.



Figura 51: Lançamento direto em curso hídrico/solo e rede de drenagem.

Deficiências e Carências encontradas.

Deficiências	Carências
1) Cadastro dos sistemas individuais de tratamento; 2) Órgão regularizador e fiscalizador dos sistemas de tratamento individual; 3) Falta de dados referentes as alternativas de tratamento na área rural e cadastro delas. 4) Apesar das medidas adotadas pelo SIMAE, ainda há dificuldades no controle de odores característico do sistema de tratamento adotado, ocasionando incômodos a população no entorno;	1) Poucos dados informados sobre o eixo no SNIS, atual SINASA; 2) Apresentação de projetos/estudos para melhorar a eficiência do efluente tratado a níveis de Nitrogênio, Fosforo e outros parâmetros; 3) Estudo de medidas a serem implantadas para eliminação de pontos de lançamento irregular.

DIAGNÓSTICO

Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

1ª Revisão



8 DIAGNÓSTICO RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

A exigência pelo Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS, surgiu com a edição da Lei Federal 12.305/2010, onde são definidos os responsáveis pelos Resíduos Sólidos assim como suas participações, ações e responsabilidades. O Decreto n° 7.404/2010 que regulamenta a Lei 12.305, ressalta a obrigatoriedade de os municípios adotarem e elaborarem seus Planos Municipais de Saneamento Básico, como condição de acesso a recursos federais.

Em 2022 foi promulgado um novo decreto que regulamenta a PNRS, o Decreto 10.936, que basicamente enfatiza a gestão compartilhada dos resíduos. Ainda contamos com a atualização da Lei Federal n° 14.026/2020, que dispõe sobre o Marco Legal do Saneamento Básico. Além das Portaria nº 274/19 (Lei de recuperação energética dos resíduos) e Portaria nº 280 que cria o Manifesto de Transporte de Resíduos- MTR nacional.

A Lei Federal do Saneamento Básico, também alimenta a implantação do PGIRS, no que diz respeito a prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, compostos por conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais desde coleta, transbordo e transporte dos resíduos; triagem para fins de reuso ou reciclagem; tratamento, incluindo compostagem e disposição final dos resíduos. Refere-se também ao lixo originário da varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e demais serviços de limpeza pública urbana.

O sistema de Gestão dos resíduos também é gerido com base na Lei Municipal nº 3.047 de 2012, que dispõe sobre a política municipal de saneamento básico e estabelece as diretrizes para a prestação dos serviços que lhe são inerentes e Lei Orgânica, Capítulo III do Meio Ambiente nos art. 149, art. 150, seus incisos e art. 151.

Esta revisão é baseada no Plano de Saneamento entregue à cidade em 2010 e no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS elaborado em 2020.

O objetivo deste eixo é propiciar tanto a administração pública quanto ao setor privado o diagnóstico da situação atual dos serviços e as obrigações de cada ente referente a gestão dos resíduos.

E assim como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a implantação do Plano Municipal tem como prioridade a não geração, redução, reutilização, reciclagem e disposição final adequada.

8.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A NBR 10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT –, define resíduo sólidos, como aqueles que se encontram no estado sólido e semissólido, resultantes de atividades industriais, domésticas, hospitalares, agrícola, construção, de serviços de poda e varrição. Acrescentado, também, os resíduos provenientes de sistema de tratamento de água/esgoto (lodos), entre outros líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Já a PNRS, a Lei Federal 12.305/2010, retrata o resíduo sólido como:

> "Todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d´água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível" (BRASIL, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, conta ainda com a definição de rejeitos, que são considerados todo aquele material e/ou substância que após findadas todas as possibilidades de tratamento e/ou recuperação por meio das tecnologias disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

Dentro das normas que regulam, definem e caracterizam os resíduos e rejeitos, existe a separação dos mesmos, de acordo com sua origem, características físico-químicas-biológicas, periculosidade e riscos, a PNRS apresenta em seu Artigo 13, uma lista completa, a qual será conduzida ponto a ponto neste diagnóstico:

8.1.1 Quanto aos Riscos/Periculosidade

São categorizados em duas classes diferentes e três tipos de classificação: **Classe I** (perigosos), **Classe IIA** (não perigosos e não inertes) e **Classe IIB** (não perigosos e inertes).

- **Resíduos Perigosos:** aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam

significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica.

- **Resíduos Não Perigosos**: aqueles não enquadrados como resíduos perigosos.

Classe I: São os resíduos/rejeitos que em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podem apresentar características de periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
Classe IIA: São aqueles que podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Classe IIB: São os resíduos que, quando submetidos em amostras, de acordo com a ABNT NBR 10.007 e 10.006, não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados em água a concentrações superiores aos padrões de potabilidade, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

8.1.2 Quanto às características físicas

Resíduos úmidos: Constituído principalmente por materiais orgânicos e não recicláveis.

Resíduos secos: Contempla a parcela dos resíduos com potencial para reciclagem, sendo em sua maior porcentagem plásticos, papéis, metais, vidros, entre outros.

8.1.3 Quanto às características químicas

Resíduos orgânicos: de origem animal ou vegetal, ou seja, que de alguma forma integrou a constituição de um ser vivo.

Resíduos inorgânicos: todo material que não possui origem biológica, ou seja, que foi produzido através de atividades antrópicas.

8.1.4 Quanto a Origem

Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD): Originários de atividades domésticas em residências urbanas, são constituídos essencialmente por resíduos secos e úmidos (BRASIL, 2010). Ocorre tanto nas zonas urbanas como rurais.

Resíduos de Limpeza Urbana: classifica-os como originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): Englobam os resíduos domiciliares e os de limpeza urbana.

Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços: São todos os resíduos gerados, exceto os de limpeza urbana, serviços públicos de saneamento básico, serviço de saúde, serviços de transporte e de construção civil. Quando as atividades prestadas forem consideradas como não perigosas, seus resíduos podem ser equiparados pelo poder público, como resíduos domiciliares (BRASIL, 2010).

Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico: São todos os resíduos gerados da atividade, executado os Sólidos Urbanos (BRASIL, 2010).

Resíduos Industriais: Caracterizam os gerados em processos produtivos e instalações industriais (BRASIL, 2010).

Resíduos de Serviços de Saúde (RSS): Gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS.

Resíduos da Construção Civil (RCC): Originários das construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

Resíduos Agrossilvopastoril: Originados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.

Resíduos de Serviços de Transportes: São originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviárias. Assim como do transporte de usuários rodoviários, ferroviários, aéreo e aquaviários. Podem ser considerados como veículo de doenças entre cidades, estados e países (SRHU/MMA, 2010).

Resíduos de Mineração: Gerados no processo de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

8.2 PANORAMA GERAL DOS RESÍDUOS

- Panorama Nacional

A estimativa média de geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil é de aproximadamente 1,04 kg/hab.dia (380 kg/hab.ano), o que equivale a aproximadamente 81,8 milhões de toneladas de RSU gerados. Algumas cidades, especialmente nas regiões Sudeste e Sul, alcançam índices de produção mais

elevados, podendo chegar a uma geração per capita de 1,23 kg/hab./dia (449 kg/hab./ano) e 0,776 kg/hab./dia (284 kg/hab./ano) respectivamente, o que equivale a 49,4% e 11,0 % de todo RSU gerado no país (ABRELPE, 2022).

No entanto, nem todo o volume de resíduos gerado é atendido pelos sistemas municipais de coleta, aproximadamente 7,0% deste montante, o que representa um déficit diário de 5.726.300 toneladas de resíduos que não recebem destinação adequada (ABRELPE, 2022).

Da totalidade de resíduos sólidos gerados diariamente em todo o território nacional, 75,1% dos municípios do país são coletados por meio da coleta seletiva, porém, isso não configura que a coleta seletiva abrange a totalidade da população, podendo ser iniciativas pontuais (SNIS, 2022).

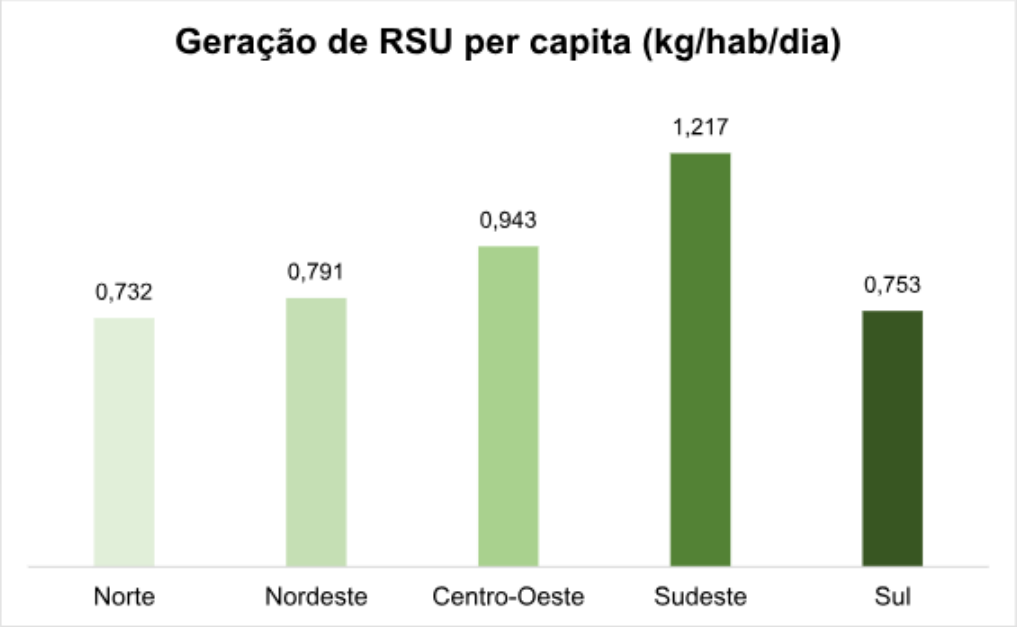


Figura 52: Percentual de resíduos sólidos diários gerados por região**.** Fonte: ABRELPE – 2022.

Os sistemas de disposição final mais utilizados no Brasil são Aterro Sanitário, Aterro Controlado e Lixões, sendo somente o Aterro Sanitário o método adequado. Os lixões deveriam ter sido extinguidos até 2014 de acordo com a PNRS, porém sem condições de cumprirem esta meta, os municípios tiveram o prazo estendido até 2022 e atualmente prorrogado para fim de 2024.

- Panorama no Estado de Santa Catarina

A gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) em Santa Catarina, a partir dos anos 2000, passou por significativa transformação, definindo como uma de suas

políticas e prioridades a criação de um programa especial de recuperação das áreas degradadas pela disposição irregular de resíduos sólidos urbanos, visto que a até então mais de 90% dos municípios catarinenses realizavam a disposição final de forma irregular.

No ano 2004, 95,22% dos municípios já estavam destinando seus resíduos de forma adequada, por meio da disposição final em aterros sanitários.

8.3 DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS DE JOAÇABA

A Política Municipal de Saneamento Básico do município, foi homologada aos dias 16 de dezembro de 2010, a qual dispõe de princípios, objetivos e diretrizes voltadas a atender os 4 eixos do saneamento, incluindo o manejo dos resíduos sólidos.

Em 2020, atendendo as exigências da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, o município elaborou seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS.

Todos os dados apresentados são baseados no PMSB de 2010, PMGIRS de 2020, sendo estes revisados e atualizados com informações e materiais disponibilizadas na tabela SNIS, SINIR, IBGE, SIDRA, IDEM, Prefeitura Municipal de Joaçaba, prestadores de serviços e consulta pública.

8.3.1 Município de Joaçaba

Baseado no Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM –, assim como a Lei Federal n°12.305/2010), o município de Joaçaba pode ser classificado como gerador de 05 diferentes grupos de resíduos:

1) Resíduos domiciliares ou residenciais;
2) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços;
3) Resíduos de limpeza urbana;
4) Resíduos domiciliares especiais:

Entulho de obras (resíduos de construção e demolição);
Pilhas e baterias;
Lâmpadas fluorescentes;
Eletroeletrônicos;
Pneus.

5) Resíduos de fontes especiais:

Resíduos de atividade rural (embalagens de agrotóxicos);

Resíduos de atividades industriais;
Resíduos de serviços de saúde (assépticos e sépticos);
Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico.

É de responsabilidade pública a coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada, somente dos resíduos:

Resíduos domiciliares ou residenciais;

Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço;

Resíduos de limpeza urbana;

Resíduos de fontes especiais:

* Resíduos de serviços de saúde (assépticos e sépticos) dos estabelecimentos administrados pela Prefeitura;

O poder executivo municipal responde como gestor de todas as ações, sendo o Prefeito Municipal o tomador de todas e quaisquer decisões estratégicas acerca dos serviços. A gestão do Resíduos Sólidos Urbanos ocorre pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Agricultura e dos Resíduos de Serviços de Saúde é realizada pela Secretária de Saúde, ambas responsáveis pela contratação da empresa AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO LTDA, a qual faz a coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente correta.

As ações de regulação são competências da Federação Catarinense de Municípios (FECAM), Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina (AGESAN), Agência Reguladora de Serviços Públicos de Santa Catarina (AREC), Consórcio Intermunicipal de Santa Catarina (CISAM), e Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) e Ministério Público.

8.4 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS NO MUNICÍPIO

8.4.1 Resíduos Sólidos Urbanos

8.4.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares

Os resíduos sólidos domiciliares (RSD) são os originários de atividades domésticas ou similares, composto por resíduos secos, úmidos e rejeitos, sendo incluídos os resíduos originados e coletados na área rural e urbana.

Todo resíduo coletado necessita de uma destinação e/ou disposição final ambientalmente adequada, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos estas incluem a reutilização, a reciclagem, compostagem, a recuperação, o aproveitamento

energético, e a distribuição ordenada dos rejeitos em aterros observando as normas operacionais específicas , respectivamente.

A segregação destes ocorre no local de geração e consiste, em sua separação de acordo com sua origem, características e estado físico. A maioria dos munícipes separam seus resíduos em casa, diferenciando orgânicos/rejeitos dos recicláveis, conforme coleta seletiva.

São acondicionados em sacos e sacolas plásticas de volumes variados (10, 15, 20, 50 ou 100L) e dispostos temporariamente em lixeiras, latas, tambores, ou ainda em contêineres disponibilizados pela administração, alocados em grande escala e em pontos estratégicos da cidade.



Figura 53: Modelos de lixeiras privadas, utilizadas pelos munícipes.





Figura 54: Receptores urbanos em vias/áreas públicas disponibilizados pela administração.

No plano apresentado em 2010, não é informado a existência de coleta seletiva, apenas a coleta de resíduos sólidos domiciliares, realizada diariamente e alternadamente (três e dois dias por semana na área urbana e uma vez por semana em parte das localidades da área rural) por empresa terceirizada - Tucano Obras e Serviços.

Atualmente o município dispõe de coleta seletiva, em 100% da área urbana, com frequência diária, segunda a sábados, na área central e nas demais localidades seguem itinerário conforme quadro 16 e 17. Os serviços são prestados por empresa privada (AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO LTDA), com veículo equipado com 01 (um) caminhão coletor compactador de 15 m, equipe de 01 (um) motorista e 02 (dois) coletores, de acordo com contrato nº 46/2018, aditivo no processo nº 5969/2024.



Figura 55: Modelo de caminhão utilizado na coleta porta-a-porta.

JOAÇABA - COLETA ORGÂNICA DIA(S) DE COLETA/ BAIRRO(S)/ HORÁRIOS.		
Segunda à sábado	Área central conteinerizada	17:00 às 00:00h
Segunda, Quarta e Sexta- feira	Flor da Serra, Santa Tereza, Alvorada, Frei Bruno, Bela Vista, Caetano Branco, Brisal I e II, Cachoeirinha, Menino Deus, Cruzeiro do Sul, Jardim Itália, João Paulo II, Cohab Cardozo.	05:00 às 13:00h
Terça, Quinta e Sábado	Clara Adélia, Contestado, N.Sra de Lurdes, Jardim Cidade Alta, Monte Belo, Boa Vista II, Anzolin, Vila Pedrini, Tobias, Vila Simone, Cohab João Pires Ferreira, Vila Remos Jardim Lindóia, Jardim das Hortências, Loteamento Armindo de Medeiros HARO, Autódromo	05:00 às 13:00h
Quinta-feira	Distrito Industrial, Distrito Santa Helena e Distrito Nova Petrópolis	10:00 às 17:30h

Quadro 16: Cronograma de Coleta Orgânica. Fonte: Prefeitura Joaçaba, 2024.

JOAÇABA - COLETA SELETIVA DIA(S) DE COLETA/ BAIRRO(S)/ HORÁRIOS.		
Segunda à sábado	Área central conteinerizada	06:00 às 00:00h
Segunda-feira	Jardim Itália, João Paulo II, Vila Cordazzo	06:00 às 00:00h
Segunda-feira e Quinta-feira	Boa Vista, Menino Deus, Monte Belo, Tobias	06:00 às 00:00h
Terça-feira e Sexta-feira	Cruzeiro do Sul, Flor da Serra, Santa Terezinha	06:00 às 00:00h
Quarta-feira	Jardim Alvorada, Santa Tereza	06:00 às 00:00h
Quarta-feira	Acesso Adolfo Ziguelli, Anzolin, Armindo de Medeiros, Distrito Industrial, Vila Pedrini	06:00 às 00:00h
Sexta-feira	Bela Vista, Caetano Branco, Frei Bruno	06:00 às 00:00h

Quadro 17: Cronograma de Coleta Seletiva. Fonte: Prefeitura Joaçaba, 2024.

Os resíduos urbanos do município não passam por Estação de Transbordo, indicadas para casos em que a destinação final seja superior a 25 Km do ponto de coleta. Atualmente são destinados a Aterro Sanitário, no município de Erval Velho/SC, com distância de 15 Km, enquanto os recicláveis, com potencialidade de valorização são destinados a Associação de Catadores RECOPLÁSTCO.

8.4.1.2 Resíduos de Limpeza Urbana

De acordo com o PNRS são aqueles originários dos serviços de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Acrescenta-se ainda, a definição contida na Lei 11.445/07, que considera ainda os resíduos oriundos das atividades de capina, podas e atividades correlatas; limpeza de escadarias, monumentos, sanitários, abrigos e outros; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; limpeza dos resíduos de feiras públicas e eventos de acesso aberto ao público (SRHU/MMA, 2020).

Os serviços de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas são realizados pela própria administração, em toda área urbana, com um plantel de 20 funcionários, com a utilização de equipamentos como vassourão, carrinho de varrição, pá enxada, saco plástico, pazinha, caminhão, caçambas estacionárias, motosserra, roçadeira, rastel, serrote, cones de sinalização e telas de proteção uma frota de camionete, caminhão para galhos, roçadeira costal.

Não há um itinerário e cronograma para a execução das atividades e também não são quantificados e cadastrados dados e volume gerado. A destinação final é feita junto a Secretaria de Infraestrutura, e encontra-se em estudo adicional ao contrato da empresa coletora de RSU para inclusão destes resíduos.

8.4.1.3 Resíduos dos Serviços de Saúde

Devido sua origem (Hospitais, Enfermarias, Postos de saúde; Clínicas e Consultórios médicos, odontológicos e veterinários, Laboratórios de análises clínicas, Farmácias) possuem diferentes características aos demais, são classificados e regidos pela ANVISA, em 5 grupos:

-Grupo A: Presença de agentes infecciosos/biológicos;
-Grupo B: Contém substâncias químicas;
-Grupo C: Contém radionuclídeos, em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN;
-Grupo D: Equiparados aos domiciliares, e
-Grupo E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes.

Os resíduos provenientes dos serviços de Saúde, são originários de estabelecimentos públicos e privados, e ambos devem ser segregados, acondicionados, armazenados, transportados e tratados conforme resoluções e normativas geridas pelas ANVISA (RDC) nº 222/201 e CONAMA 358/2005.

Resíduos gerados em estabelecimentos públicos, exceto os Classe D, sofrem segregação na fonte de acordo com suas características e classificação. São armazenados em local próprio e coletados, seguido de tratamento específico antes de sua disposição final por empresa devidamente licenciada. A prestadora dos serviços para estes resíduos é a pessoa jurídica AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO LTDA, sob contrato nº 0019/2023/FMS - TA 03, todos os serviços são executados conforme cronograma e frequência do ANEXO I constante no Processo de Licitação nº 30/2023/FMS, Edital TP nº 01/2023/FMS.

8.4.1.4 Resíduos da Construção Civil

Os Resíduos da Construção Civil – RCC, são regulamentados pela Resolução CONAMA n° 307/2002 e Política Nacional de Resíduos Sólidos que prevê aos municípios a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC e instituir suas políticas.

Este tipo de resíduos, são classificados e caracterizados em 4 Classes:

-Classe A- São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, por exemplo: a) De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação, de edificações, de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem, componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) Processo de fabricação e ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.);

-Classe B- Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

-Classe C- Resíduos que não possuem tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso, e

-Classe D- São os 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, como por exemplo tintas, solventes, óleos, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Joaçaba/SC não possui um PGRCC, realizando a gestão destes resíduos conjuntamente com os demais, e estabelecendo alguns regramentos previstos PMGIRS (2020).

As obras públicas realizadas pela administração costumam passar por um processo de licitação, que inclui a coleta e destinação dos resíduos de construção e demolição (RCC) pela empresa contratada. Em algumas situações, os resíduos considerados entulhos, como pedras e terra, são redirecionados e reutilizados pela Secretaria de Infraestrutura e Agricultura em aterros de obras e em áreas públicas. Habitualmente, quem realiza a coleta desses materiais é a empresa Construções Herval (LAO 2472/2024).

A responsabilidade pelo recolhimento dos resíduos de construção e demolição (RCC) gerados em obras particulares não recai sobre a prefeitura, exceto em casos de descarte indevido. A coleta, o transporte e a destinação final desses materiais são de inteira responsabilidade do gerador, que deve contratar empresas autorizadas para assegurar a gestão correta dos resíduos, que, por sua vez, devem se encarregar do tratamento e disposição final dos materiais.

8.5 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA URBANA

8.5.1 Caracterização dos Resíduos Sólidos Gerados no Município

Para começar a pensar em um serviço de manejo e limpeza urbana é preciso identificar as características e composição dos resíduos gerados, pois estas variam de acordo com diversos fatores: cidade, densidade populacional, PIB, regionalização, atividade dominante (industrial, comercial, turística, etc.), hábitos e costumes da população (principalmente quanto à alimentação), clima, etc.

Para se caracterizar os resíduos gerados em um determinado local e possuir dados quanto a composição física dos resíduos seco agregados aos rejeitos e úmidos, se faz necessária a utilização do Método da Composição Gravimétrica, que tem o objetivo caracterizar fisicamente os resíduos e averiguar a parcela de resíduos recicláveis que está sendo atualmente descartada junto aos resíduos sólidos domiciliares.

O emprego deste método facilita e torna possível uma melhor tomada de decisão quanto ao potencial de material reciclável comercializável gerado pelo município.

O PMGRIS (2020) apresentou os dados de composição gravimétrica do município obtidos por meio de um estudo realizado pelos alunos do curso de Engenharia Civil da Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), em 2018.

SÍNTESE DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS DOMICILIARES		
Material Reciclável	**Matéria Orgânica**	**Rejeito e outros**
35,53%	54,07%	10,4%

Tabela 26: Composição Gravimétrica dos Resíduos Domiciliares do Município de Joaçaba Fonte: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, 2020 (adaptado UNOESC, 2018).

Esta revisão também aplicou o Método da Composição Gravimétrica e atualizou os dados obtidos em 2018, para averiguar a composição física dos resíduos seco agregados aos rejeitos e úmidos em 2024.

O método de aplicação ocorreu com a coleta de sacolas diversas e distintas, acondicionadas pelos munícipes, em diferentes regiões da cidade. Cada amostra continha cerca de 05 Kg de volume. Foram analisadas 5 amostras, que totalizaram um volume de 25 Kg, os resíduos foram dispostos sobre uma lona (2x2 m), em área plana, sendo abertas todas sacolas plásticas. Após essa etapa, os resíduos foram misturados até torna-los homogêneo, e assim iniciar o quarteamento, divisão do montante em 4 partes similares. Selecionaram-se duas partes diametralmente opostas, chegando-se aos seguintes resultados.

Tipo de Resíduo	**2024**
Matéria Orgânica (restos de alimentos + biomassa) (Kg)	7,25
Papéis e Papelão (Kg)	2,10
Plásticos (Kg)	1,43
Vidros (Kg)	5,7
Metais (Kg)	2,3
Materiais têxteis	-
Tetrapak (longa vida) (Kg)	1,94
Outros (Logística Reversa) (Kg)	-
Resíduos da Construção Civil	-
Rejeitos	4,68

Tabela 27: Composição dos resíduos coletado e destinado para Aterro Sanitário.

8.5.5.1 Quantitativo dos Resíduos Sólidos Urbanos

É possível verificar o quantitativo dos resíduos gerados com coleta e destinação ambientalmente adequada, nos últimos anos, no município, baseado nos dados disponibilizados pela empresa prestadora dos serviços e disponíveis no SNIS.

Para o ano de 2014 Joaçaba apresentou um volume de 7.902,77 toneladas de resíduos gerados e coletados, no ano de 2022 obteve-se um déficit de geração, sendo dispostos em aterro 7.675,69 toneladas, o que pode ser considerado uma evolução

no índice per capito de geração de resíduos no município, resultado de uma maior conscientização na geração, reuso e destinação dos resíduos.

RSU (toneladas/ano)			
Ano	Dados do município*	Dados do SNIS	Dados das Empresa
2024	7.965,54	-	-
2022	-	7.725,70	7.675,69
2021	-	7.622,00	7.037,36
2020	-	7.605,00	7.600,00
2019	-	7.508,00	6.835,17
2018	-	12.118,60	8.118,60
2017	-	8.424,00	8.429,31
2016	-	7.778,00	7.767,00
2015	-	11.230,00	8.548,96
2014	-	8.040,00	7.902,77

Tabela 28: Quantidade total de RDO e RPU coletado por todos os agentes. Fonte:SNIS, 2022, PMGIRS, 2020, MUNICÍPIO DE JOAÇABA 2024.
Nota: * Os valores correspondentes ao total de resíduos estimados pelo município não foram repassados;
- Não são disponibilizados valores referentes a estes anos.

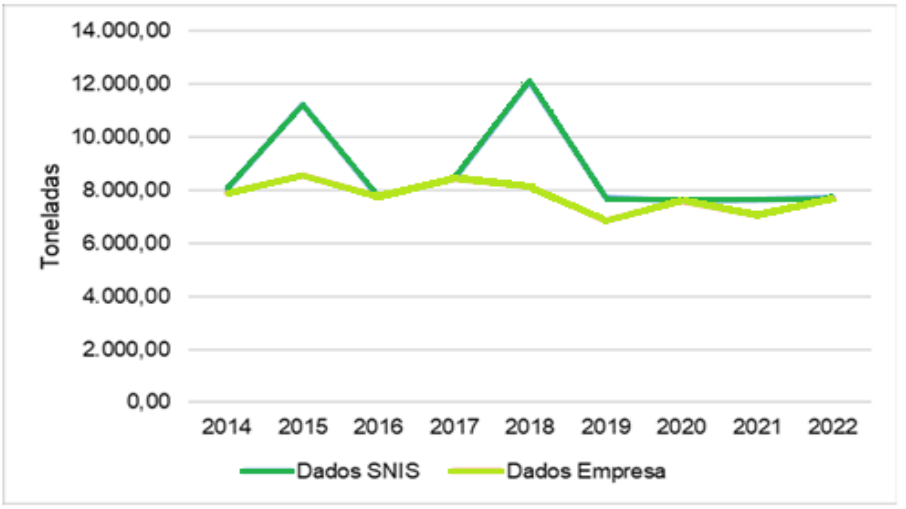


Figura 56: Geração de resíduos urbanos nos últimos anos. Fonte: SNIS, 2022, Prefeitura Joaçaba.

8.5.1.2 Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente - MMA, a Coleta Seletiva se resume a coleta diferenciada de resíduos que foram previamente separados segundo a sua constituição ou composição, na sua fonte de geração (domicílios, comércios, empresa, indústria ou outra instituição) e disponibilizados para a coleta separadamente.

Essa separação é importante, pois cada resíduo tem um processo próprio de tratamento, alguns podendo ser reutilizados e outros reciclados.

Em 2010 o município não possuía coleta seletiva de resíduos recicláveis, passando a desenvolver políticas voltadas a estes serviços apartir de 2013, onde foram homologados o Decreto n° 3.492 que disciplina a coleta de materiais recicláveis através de catadores na zona urbana de Joaçaba e a Lei N° 4.39/2013 que autorizou o Município a firmar convênio com a ACOMAR, objetivando a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Até o ano de 2019 o município contava com os serviços de duas associações de catadores a ACOMAR e a RECOPLÁSTICO - Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis. A ACOMAR em 2019 encerrou suas atividades devido decisão judicial. A Recoplástico segue em operação, recebendo os resíduos recicláveis coletado pela AMBIENTAL, conforme itinerário de serviços.

Mesmo com os esforços e práticas adotadas pela administração a coleta seletiva caminha a pequenos passos, segundo informações dos trabalhadores da triagem é precária a seleção dos resíduos pelos munícipes.

De acordo com dados dos do SNIS e Associações de Catadores, foram coletados no ano de 2023 média de 200 toneladas de reciclados, sendo estimado pela Prefeitura Municipal uma taxa de 205,29 toneladas para o ano de 2024. Do montante de resíduos reciclado tem-se uma média de valorização/recuperação de 17,66 % dos resíduos.

Ano	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos (ton)	Material reciclado recuperado (ton)	Taxa de recuperação (%)
2021	403,08	20,5	0,13

Tabela 29: Volume coletado e recuperado de recicláveis em 2021. Fonte: SNIS, 2022.



Figura 57: RECOPLÁSTICO - Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis – Joaçaba.

8.5.1.3 Resíduos dos Serviços de Saúde

Os estabelecimentos de saúde públicos, terceirizam o recolhimento, assim como seu tratamento e destinação final conforme Processo de Licitação nº 30/2023/FMS, Edital TP nº 01/2023/FMS, contrato Nº 19/2023/FMS – TA 03, tendo custo anual estimado de R$ 168.578,74 passando a vigorar em agosto de 2024 pelo período de 12 meses. No edital e contrato não está especificado a quantidade média gerada e destinada pelo município para os resíduos do grupo A, B e E. A coleta é realizada conforme cronograma a seguir.

ESTABELECIMENTO	LOCAL DE COLETA	FREQÜÊNCIA
Estratégia Saúde da Família	Avenida Caetano Natal Branco, s/n – Bairro Frei Bruno	01 x semana
Estratégia Saúde da Família	Rua Pedro Kunz, 127 – Bairro Santa Tereza	01 x semana
Estratégia Saúde da Família	Rua Rosa Heberle, 113 – Bairro Vila Remor	01 x semana
Estratégia Saúde da Família	Rua Antonio Nunes Varella, s/n – Bairro Vila Pedrini	01 x semana
Estratégia Saúde da Família	Avenida Santa Luzia, s/n – Bairro Nossa Senhora de Lourdes	01 x semana
Estratégia Saúde da Família	Avenida Santa Terezinha, 453, Centro	01 x semana
Estratégia Saúde da Família	Centro 1 - Avenida XV de Novembro, 223 – Centro	03 x semana
Estratégia Saúde da Família	Nova Petrópolis (interior) - Rua 03 de Outubro, s/n	02 x mês
Estratégia Saúde da Família	Santa Helena (interior) - Rua Joeli Zibetti, s/n	02 x mês
Estratégia Saúde da Família	COHAB – Bairro Clara Adélia - Rua Hamilton Rossin, s/n	01 x semana
Estratégia Saúde da Família	Estrada Mun. Orestes Genuíno Grando, s/n – Bairro São Brás	01 x semana
CAPS	Rua Martinho Lutero, 52 - Bairro Cruzeiro do Sul	01 x mês
SAMU – USB 01	Av. Caetano Natal Branco, 1242 - Bairro Frei Bruno	01 x semana
Estratégia Saúde da Família	Rua Getúlio Vargas, 645 – Centro	01 x semana
Laboratório/Farmácia Municipal	Avenida Santa Terezinha, 547 - Centro	01 x semana

Tabela 30: Locais a serem atendidos Prefeitura Joaçaba/SC
Fonte: Processo de Licitação nº 30/2023/FMS, Edital TP nº 01/2023/FMS

Quanto aos resíduos de serviços de saúde privados não se tem estimativa de geração e destinação, mesmo sendo cobrado PGRSS por parte da Vigilância.

8.5.1.4 Resíduos da Construção Civil

Não há informações sobre a geração e coleta de RCC em Joaçaba/SC, e este é um ponto crítico para muitas cidades do Brasil, em razão da inexistência de um melhor regramento e controle. Mesmo com as coletas realizadas e constantes limpezas de áreas de bota fora, ainda existe uma boa parcela sendo descartada de maneira inadequada, justificando a existência de pontos de descarte irregular.

Atualmente, não existem dados quantitativos sobre os RCC produzidos pela prefeitura e pelas entidades sob sua gestão, nem sobre os resíduos coletados em situações irregulares, visto que, a destinação dos resíduos gerados nas obras públicas fica a cargo das empresas contratadas para a realização dessas obras, que geralmente são selecionadas através de processos licitatórios.

A prefeitura tanto pelo setor de Meio Ambiente como de Engenharia não faz cobrança pela entrega de Plano de Gestão de Resíduos das obras, assim como comprovante de destinação final deles para liberação de Alvarás.



Figura 58: Forma de descarte de resíduos de RCC no município.

8.5.1.5 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos são oriundos dos mais diversos setores e recebem esta denominação devido a suas dimensões, exemplo destes resíduos são móveis, utensílios domésticos e comerciais. Não estão definidos pontualmente na PNRS.

A gestão dos volumosos é realizada por equipe da Prefeitura, composta por dois servidores (motorista e auxiliar), que com auxílio de um caminhão FORD Cargo, recolhem materiais inservíveis volumosos, tais como sofás, colchões, e outros móveis. A administração informou não conseguir suprir a demanda, devido a busca frequente

dos munícipes para o serviço, tendo como consequência o descarte irregular desses materiais.

O quantitativo em relação a coleta destes resíduos, segue sem ter um controle específico, mas para fins de licitação em 2024, foram estipulados um volume de 128,2 m³/mês.

8.5.1.6 Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

São resíduos provenientes de estações de tratamento de água (ETA) e estações de tratamento de esgoto (ETE), de limpezas de bueiros, bocas de lobo e sarjetas, dentre outros.

O titular da responsabilidade no gerenciamento dos resíduos de saneamento oriundos da ETA e ETE é o SIMAE, que destina ambos os resíduos, para empresa CETRIC afim de realizar o tratamento e destinação final.

Estima-se que a produção total de sólidos secos originados pela ETA chegue a uma produção diária de 2.220 kg de resíduos com concentração de sólidos de 25,6%. Já a ETE acredita-se que produção de resíduos oriundos do gradeamento das elevatórias e das ETEs, chegam a faixa de 25 m³/ano e de 380 Kg/dia para os resíduos biológicos em base úmida.

Quanto aos resíduos do sistema de drenagem, assim como os de sistema individuais de tratamento de efluentes não há dados.

8.5.1.7 Resíduos de Atividade Rural

Estes resíduos possuem dois tipos de compostos (orgânico e inorgânico) e sua gestão deve levá-los em conta. Os resíduos agrossilvopastoris orgânicos são considerados os de cultivares, atividades florestais, os de criações de animais e dos batedouros quando for o caso. Já os resíduos inorgânicos abrangem os agrotóxicos, os fertilizantes e os produtos farmacêuticos e as suas diversas formas de embalagens.

No ano de 2017, data do último censo agropecuário registrado para o município, foi registrado um total de 19.952 hectares destinados ao plantio de cultivares temporários e permanentes, destacando-se o plantio de soja, milho, milho forrageiro, trigo, feijão e aveia (IBGE Cidades,2017). No setor pecuário o número de cabeças registrado é de 63.624, destacando-se bovinos, caprinos, equinos, ovinos e suínos.

De acordo com a Lei n°12.305/2010 e com o Decreto 4.074/2002, os comerciantes de agrotóxicos e de outros produtos cuja embalagem após o uso constituam resíduo perigoso, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo.

A criação do inpEV, como núcleo de inteligência do Sistema Campo Limpo, possibilitou integrar os diferentes elos e orientar o ciclo das embalagens pós consumo desde o campo até a destinação final (InpEV, 2019).

As unidades respeitam normas técnicas e seu funcionamento depende do licenciamento do poder público. A maior parte delas é gerenciada por associações de revendedores e há algumas unidades próprias do Instituto.

Os resíduos agrossilvopastoris são gerenciados e fiscalizados pelas seguintes entidades presentes na Região de Joaçaba:

- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina - EPAGRI, a qual presta assistência técnica e gerencial aos produtores rurais, realiza treinamento dos produtores e trabalhadores rurais, busca promover reuniões e encontros para resolução de problemas comuns;
- Diretoria de Sanidade Agropecuária e Fiscalização, a qual possui a função de coordenar e promover o desenvolvimento rural, administrar as terras públicas rurais por meio de ações de fiscalização e inspeção animal e vegetal; e,
- Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (InpEV), entidade responsável pela logística reversa das embalagens de agrotóxicos.

As embalagens de Agrotóxicos são devolvidas pelo comprador na loja de compra. As embalagens também são entregues a Cooperativa de Concórdia – COPÉRDIA, a qual transporta ao Barracão Regional para triagem. Joaçaba conta com uma Unidade Epagri na Rua Getúlio Vargas, 172, CEP: 89.600-000 e Barracão de Coleta: Vila Remor – Rua Armindo Raimundo Heberle, 82.

Os Resíduos provenientes das atividades de colheita agrícola, são incorporados ao solo, de acordo com a tecnologia denominada “plantio direto”, não sendo classificadas como resíduos sólidos. E os Resíduos de Serviços Veterinários são de responsabilidade dos médicos veterinários através das empresas para quem prestam serviços.

Não se tem dados quantitativos para esse setor.

8.5.1.8 Resíduos de Mineração

São classificados como resíduos de mineração aqueles gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (BRASIL, 2010).

Os resíduos de mineração são decorrentes de atividades sujeitas a Licenciamento Ambiental, em conformidade ao que determina a Resolução CONAMA 237/97 e Resolução CONAMA N.º 9, de 6 de dezembro de 1990.

Em consulta a Agência Nacional de Mineração (ANM), por meio do Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE), o qual disponibiliza informações atualizadas a cada vinte e quatro horas, relativas às áreas dos processos minerários cadastrados no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), foram identificados 05 (cinco) processos minerários no município de Joaçaba, porém não se tem dados quali-quantitativos destes resíduos.

Nenhuma das atividades é gerenciada e operada pela administração pública, sendo todos os resíduos destinados pelas empresas geradoras, apresentados conforme as condicionantes de cada licenciamento ambiental.

8.5.1.9 Resíduos da Logística Reversa

A Logística Reversa é considerada pelo Decreto 7.404/2010 como: “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”. Dessa forma a responsabilidade é compartilhada entre os geradores, o Poder Público, os importadores, fabricantes e consumidores.

Conforme art. 33° da Lei Federal 12.305/2010, os empreendimentos são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- **Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens:**

O destino final dos resíduos e embalagens de agrotóxicos, seus componentes e afins são disciplinados por legislação específica, a Lei n° 7.802/1989. Este setor

também e regulamentado pelo Decreto n° 4.074/2002 e demais Instruções Normativas Conjuntas.

Sua devolução para tratamento ambientalmente correto precisa ser realizada no período de 1 ano, o qual possui na nota fiscal a localização onde devem ser destinados, podendo ser revendas ou centrais de recolhimento.

As embalagens passam pro tríplice lavagem antes de serem encaminhadas as as lojas comerciantes, onde são armazenadas em Bag's de 1.000 litros e posteriormente enviadas para a cooperativa, onde ficam armazenadas aguardando retirada. A cooperativa COPÉRDIA, localizada em Joaçaba, recebe as embalagens de agrotóxicos dos municípios de Joaçaba, Luzerna e Herval d'Oeste.

Estimasse que sejam recicladas 140 toneladas anualmente e encaminhados para incineração por falta de tríplice lavagem 13,5ton.



Figura 59: Central de recebimento e triagem de embalagens de agrotóxicos. Fonte: PMGIRS, 2020.

- **Pilhas e Baterias:**

Sua gestão é regulamentada pela Resolução CONAMA n° 401/2008 que estabelece os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado e dá outras providências.

A Instrução Normativa IBAMA n° 8/2012 institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou de produtos que as incorporem.

O artigo 33 da Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), inclui que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias são responsáveis pela estruturação e implementação de sistemas próprios

de logística reversa, sem a participação do serviço público de manejo de resíduos sólidos.

No plano de 2010, ano de elaboração do PMSB, foi informado haver campanhas escolares referente a reciclagem de pilhas. Em 2020 o PMGIRS apontou que a empresa Alpha Lixo Digital era responsável por recebê-las e reciclá-las, porém, suas atividades encerraram no mês de agosto de 2019.

Atualmente, são realizadas campanhas eventuais por empresas particulares, como por exemplo a empresa Recicle Eletrônicos, Baterias Pioneiro, Perdigão e pela UNOESC.

- **Pneus**

A resolução CONAMA n° 416/2009 dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada e dá outras providências. Enquanto a Instrução Normativa IBAMA n° 1/2010 traz os procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 416, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis.

No ano de elaboração do PMSB, a prefeitura municipal informou que os pneus descartados pelo município, comerciantes e prestadores de serviços, eram armazenados no barracão da prefeitura ou nos próprios empreendimentos, onde permaneciam até acumularem quantidade justificável para venda, ficando a empresa compradora responsável pela destinação final e obrigada a apresentar declaração de descarte, conforme legislação vigente.

Segundo informações repassadas para esta revisão, a prefeitura realiza o envio dos pneus inservíveis para a empresa Pioneiro de Água Doce/SC.

Não foram fornecidas informações quanto a realização de campanhas de recolhimento através da Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária e Epidemiológica.

- **Óleos Lubrificantes, seus resíduos e embalagens**

A logística reversa para óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, compartilha as responsabilidades entre os produtores ou importadores, revendedores, geradores, coletores, refinadores e outros recicladores de acordo com a resolução CONAMA nº 362/2005.

Este resíduo possuí responsabilidade compartilhada entre os fabricantes ou importadores, que devem garantir mensalmente a coleta do óleo lubrificante ou contaminado e dar destinação final em conjunto com os revendedores, que tem por obrigação dispor de instalações adequadas e devidamente licenciadas para substituição e recolhimento dos óleos.

Não há registros e quantitativos sobre a geração e disposição final destes resíduos em Joaçaba/SC. É de conhecimento que os empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento ambiental devem comprovar sua destinação por meio de laudos e MTR's periódicas. A coleta é gratuita e ocorre por empresas terceirizadas, e licenciadas pela ANP.

Já as embalagens de óleo e lubrificantes fazem parte do programa jogue limpo.

- **Lâmpadas Fluorescentes**

As lâmpadas possuem o mesmo sistema de cadeia da logística reversa, sendo de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes receberem e darem destinação adequada ao mesmo.

No ano de 2010 não haviam programas específicos de coleta e pontos de entrega voluntária para resíduos de lâmpadas fluorescentes, desencadeando no descarte incorreto na coleta convencional de resíduos domiciliares. Posteriormente, até o ano de 2019 a empresa Alpha Lixo Digital recebia lâmpadas do setor público e privado, realizava seu trituramento e as revendia. Os mercúrios presentes nas lâmpadas eram coletados e armazenados para revender.

Atualmente o município implantou um Ponto de Entrega Voluntária – PEV de lâmpadas junto as dependências da administração, localizado na Av. XV de novembro, n° 378, porém este ainda não está cadastrado s no programa reciclus. Não se têm dados e registros sobre a quantidade de resíduo gerado.

- **Eletroeletrônicos e seus componentes**

A Logística reversa destes resíduos ocorreu por meio do acordo setorial publicado no D.O.U em 19/11/2019, onde os integrantes da cadeia produtiva dos produtos eletroeletrônicos de uso domésticos e seus componentes se comprometem a realizar uma série de ações para atender a PNRS. O Decreto Federal n° 10.240/2020, replica o conteúdo do acordo setorial.

Estima-se uma quantidade de aproximadamente 80.000 kg ao ano de resíduos eletroeletrônicos no município de Joaçaba. A coleta é feita pelo Projeto Recicla CDL, que instala uma central de coleta na praça em frente à prefeitura. O material recolhido é desmontado e encaminhado para empresas especializadas em reciclagem.



Figura 60: Campanha de coleta de eletroeletrônicos realizada pela CDL.
Fonte: CDL Joaçaba.

8.5.1.10 Embalagens em geral

As embalagens em geral, também entraram para lista do sistema de Logística Reversa, e tiveram seu Acordo Setorial assinado em 2015, com o objetivo de garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens compostas de papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro, ou ainda pela combinação destes materiais.

Baseados neste acordo, fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores se comprometem a trabalhar de forma conjunta para garantir o gerenciamento dos produtos que colocaram no mercado.

Além do acordo setorial de embalagens em geral, há Termo de Compromisso específico para embalagens de aço, assinado em dezembro de 2018. A gestão desse sistema está sob responsabilidade da PROLATA Reciclagem. Também há Termo de Compromisso para as latas de alumínio para bebidas. O termo foi assinado em novembro de 2020 entre o Ministério do Ambiente (MMA) e as Associação Brasileira do Alumínio (Abal) e Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio

(Abralatas).

Na elaboração do diagnóstico não foi identificado nenhum Porto de Entrega Voluntária (PEV), implantado pelos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores no Município de Joaçaba, assim como a administração não passou nenhuma informação referente a existência ou não.

8.6 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS E DISPOSIÇÃO IRREGULAR

O diagnóstico realizado em 2010 apontou a existência de um depósito de lixo a céu aberto no município, que teve suas atividades cessadas. A área passou a receber investimentos para desativação e encerramento ambientalmente correto.

Em visita realizada o local encontra-se atualmente descaracterizado das condições de “lixão” com evidente recuperação, dispõe de drenos de gases, sistema de tratamento dos percolados.

Em 2020 o PMGIRS identificou dois pontos de descarte irregular de resíduos em Joaçaba. Para esta revisão, ao percorrer o município, foi possível encontrar alguns pontos de descarte incorreto de resíduos em terrenos abertos e em área de vegetação. Segue ocorrendo o descarte próximo à rua Rua Leovegildo L. Castilho, não no mesmo ponto, demonstrando que medidas foram tomadas e houve uma significativa melhora quanto a disposição irregular dos resíduos no município.



Figura 61: Pontos de disposição irregular encontrados no município.

8.7 IDENTIFICAÇÃO DE PROGRAMAS ESPECIAIS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A educação ambiental está pautada na Lei 9.795, de 27 de abril de 1.999, que dispõe sobre a Educação Ambiental e institui o Plano Nacional de Educação Ambiental (PNEA), a ser realizada a fim de promover as ações do PMSB, tendo em vista a intersetorialidade.

Os programas de educação sanitária e ambiental são fundamentais para todas as vertentes do saneamento, pois são o principal aliado para a redução de doenças e também para a correta utilização dos serviços disponíveis de saneamento.

Em 2019 foi promulgada a Lei Municipal Complementar nº 387, que delega a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Agricultura a competência de fomentar as ações de educação ambiental na rede de ensino público e privado.

O município ainda não implantou atividades de educação ambiental, por meio de projetos, campanhas e ações de sensibilização e mobilização social voltadas ao saneamento básico, em especial aos resíduos sólidos, quanto à importância da separação e destinação correta.

Não foi repassado se há projetos nas escolas e se as mesmas participam de programas de coleta e destinação de resíduos.

8.8 RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS, SISTEMA DE CÁLCULO DO CUSTO DA PRESTAÇÃO E FORMA DE COBRANÇA DOS SERVIÇOS

A Prefeitura custeia a prestação de serviço de resíduos urbanos com os recursos advindos da taxa de coleta de lixo, cobrada junto ao IPTU, que foi instituída pela Lei Complementar 31/1997, e quando necessário incorpora recursos gerais.

As despesas com manejo de resíduos domiciliares incidiram em 2022 um percentual de 3,54%, nas despesas liquidadas pela administração pública. Não estando inclusos os custos serviços de varrição, poda, capina e coleta de RCC dispostos irregularmente.

Quanto aos RSS, não foram encontradas informações referentes as despesas dos anos de 2019 a 2022, para os anos de 2023 e 2024 a prefeitura municipal forneceu o contrato e seu aditivo.

Não foram encontrados e disponibilizados os gastos para os serviços de varrição, poda e capina.

DESPESAS DE ACORDO COM O TIPO DE RESÍDUOS (R$)				
Ano	**Domiciliares Limp. Urbana**	**Serviços da saúde**	**Varrição, Poda e Capina**	**Coleta Seletiva**
2019	R$ 2.983.177,71	-	-	Sim
2020	R$ 3.464.558,19	-	-	Sim
2021	R$ 5.001.572,71	-	-	Sim
2022	R$ 5.990.192,07	-	-	Sim
2023	R$ 6.548.812,31	R$ 162.000,00	-	Sim
2024	R$ 3.962.081,42 (janeiro a julho)	R$ 168.578,74 (ano)	-	Sim

Tabela 31: Gastos do município nos últimos anos com resíduos. Fonte: SNIS. Portal da transparência.

A forma de cobrança pelos serviços é realizada juntamente com cobrança no IPTU, levando em consideração apenas o zoneamento e metragem do imóvel. O município não realiza cobranças para custear taxas referentes à coleta, tratamento e destinação final dos Resíduos dos Serviços de Saúde, Construção Civil, Industrial e Perigosos, sendo estes arcados pelos cofres públicos.

Com base no texto provisório do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, a metodologia acima constatada deve ser alterada para um programa que cobre a taxa de coleta e limpeza urbana com base na taxa de geração dos resíduos per capita. Isto se dá em função de que a legislação busca implementar o princípio de poluidor-pagador. Mas para poder se obter um sistema de cobrança individualizada deve primeiro ser estruturada uma boa base de dados sobre a população levando em consideração cada região do município.

Ao analisarmos a arrecadação para os serviços de RSU dos últimos anos, nota-se que todos apresentam equilíbrio financeiro. O quadro a seguir apresenta os valores arrecadados nos últimos anos por meio de Taxa de Coleta de Lixo.

Ano	**Domiciliares Limp. Urbana**	**Taxa de Coleta de Lixo** (Domiciliar e serviços de varrição, poda, capina)	**Montante da diferença**
2019	R$ 3.115.754,29	R$ 4.331.364,27	R$ 1.215.690,98
2020	R$ 3.659.698,63	R$ 4.581.504,76	R$ 921.806,13
2021	R$ 4.005.828,34	R$ 4.781.244,82	R$ 775.416,48
2022	R$ 4.699.613,66	R$ 5.356.789,95	R$ 657.176,29
2023	R$ 4.874.396,68	R$ 5.697.320,05	R$ 822. 923,37
2024	R$ 5.963.937,78	R$ 6.004.925,94	R$ 40.988,16

Tabela 32: Gastos do município com RSU e arrecadação nos últimos anos. Fonte: Joaçaba-SC. Nota: * Receita estimada prevista na LDO do município.

Carências e deficiências

A seguir observa-se a compilação de carências e deficiências observadas no sistema atual de manejo de resíduos sólidos do município.

Deficiências	Carências
1. Implantação de sistema para quantificar os valores dos resíduos úmidos, secos e rejeitos separadamente; 2. Fiscalização por parte dos Resíduos da Construção Civil e Volumosos; 3. Ecopontos de coleta de RCC, volumosos e logística reversa por parte do município; 4. Inexistência de roçada em área rural;	1. Controle da geração, volume e planos de gestão dos estabelecimentos geradores de resíduos do município (Resíduos de Saúde, Construção Civil, Limpeza Urbana, entre outros); 2. Eliminação das áreas irregulares de disposição de resíduos (bota-foras) existentes no município; 3. Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de grandes geradores de resíduos os estabelecimentos geradores de resíduos ou de características que não consideradas domiciliares; 4. Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil para alvarás de construção e comprovação de destinação por MTR para Habite-se;

DIAGNÓSTICO

Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

1ª Revisão



9. SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de drenagem urbana não se baseia apenas em planos, projetos e obras. São necessárias leis, códigos, regulamentos e normas, que discorram sobre edificações, zoneamento, parcelamento e loteamento do solo, medidas de controle sanitário e de preservação ambiental, ações não estruturais como a fiscalização das áreas urbanizadas e edificadas, planos de reurbanização e renovação de áreas degradadas e necessidades de desapropriação de áreas ociosas ou assoladas por inundações frequentes baseados em estudos de diagnóstico socioambiental.

No Brasil, quando falamos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, podemos nos basear em algumas legislações federais, Lei nº. 6.776/79 – Lei do Parcelamento do Solo; Lei n° 8.987/1995 – Lei de Concessão e Permissão de Serviços Públicos; Lei n° 9.074/1995 que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. E talvez as de maioríssima relevância para este eixo, Lei nº 9.433/1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos e a Lei nº 10.257/2001 - Estatuto da Cidade. Além de portarias e resoluções que instituem e regulam a qualidade da água, classificação dos corpos hídricos, padrões de lançamentos e captações.

Quando tratado em nível municipal existem alguns importantes instrumentos, como a implantação de um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) em concordância com o Código de Obras, Legislação Ambiental, Código de Posturas, Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, e Lei Orgânica. Pois é através destes, que se pode adotar e organizar mecanismos para a gestão da infraestrutura urbana de acordo com o escoamento das águas pluviais e dos rios na área urbana da cidade, melhorando não só as condições de saúde e meio ambiente no município, mas principalmente as perdas econômicas.

Evidenciada a importância do planejamento, gestão e atualização de informações no que se refere a drenagem urbana, o SNIS, passou a implantar em seu banco de dados e exigir dos municípios informações referentes a este eixo. Joaçaba fez primeiro levantamento sobre drenagem urbana no ano de 2017 com fins de inserir no SNIS.

9.1 CARACTERIZAÇÃO DA DRENAGEM URBANA E MANEJO PLUVIAL

O manejo de águas pluviais em Joaçaba/SC é gerido e operado pela administração pública.

Na área urbana municipal se aplicam as estruturas como sarjetas, bocas de lobo, rede de águas pluviais, pequenas canalizações, pontes, escadas hidráulicas. Esta em estudo a cobrança pela implantação de infraestruturas para detenção de águas pluviais em novos loteamentos. Nas comunidades rurais, as drenagens são feitas por pontes, valetas em torno das estradas e diferenças de nível do próprio relevo. A manutenção de ambos o sistema é realizado por meio de serviços da Secretaria de Infraestrutura,

Conforme pesquisa do SIDRA IBGE, em 2019 o município possuía 10,90 Km² de área urbanizada e atualmente conta com 150 Km de extensão de vias urbanas, sendo aproximadamente 92,5 % pavimentadas e com sistema de meio-fio. Estima-se que 84,1% contenha sistema de drenagem e mais de 2.000 mil bocas de lobo. Não se tem dados da existência de poços de visita.

9.1.1 Zoneamento Municipal

A Lei Municipal n° 439, de 22 de fevereiro de 2022 e suas alterações, dispõe sobre Normas Relativas ao Zoneamento do Município de Joaçaba (SC) e rege sobre Uso e Ocupação Do Solo.

Em consonância vigora a Lei Municipal n° 432, de 16 de novembro de 2021 e suas alterações, que institui o Plano Diretor Municipal, que divide o município em duas macrozonas (Urbana e Rural), onde a zona urbana é subdividida em: I - Zona Mista Central - ZMC; II - Corredor de Comércio e Serviços 1 - CCS 1; III. Corredor de Comércio e Serviços 2 - CCS 2; IV - Corredor de Desenvolvimento Econômico (CDE); V - Zona Predominante Residencial 01 - ZPR1; VI. Zona Predominante Residencial 02 - ZPR2; VII. Zona Predominante Residencial 03 - ZPR3; VIII - Zona Predominante Residencial 04 - ZPR4; IX. Zona Especial de Interesse Social - ZEIS; X. Zona de Expansão - ZE; XI - Zona de Desenvolvimento Econômico - ZDE; XII - Zona Empresarial Consolidada - ZEC; XIII. Zona de Fabricação e Indústria - ZFI; e XIV. Zona de Interesse Ambiental – ZIA, as quais apontam o tipo de ocupação, as dimensões mínimas dos lotes, taxas de ocupação que auxiliam no planejamento e projetos de macrodrenagem para essas zonas.

A Lei de Diretrizes urbanas emprega questões relacionadas à gestão das águas pluviais, delimitando taxas de permeabilidade, definida como a proporção de área do lote que não recebe pavimentação para absorção de águas pluviais e variam de 10 a 30%. As taxas de permeabilidade variam conforme o macrozoneamento, sendo de 10

a 30%. Para áreas pavimentadas com materiais que não necessitem de rejuntes ou com elementos como blocos de concreto ou piso drenante, considera-se a taxa de permeabilidade equivalente a 50% (cinquenta por cento) da sua metragem quadrada, exceto se apresentar laudo técnico comprovando permeabilidade superior. Trata os recuos e afastamentos não são edificáveis, como áreas verdes conforme taxa de permeabilidade especificada

9.1.2 Uso e Ocupação do Solo

O uso e a ocupação do solo são um dos elementos que merecem ênfase quando se trata de manejo de águas pluviais, pois possuem grande interferência na macrodrenagem das bacias hidrográficas, primordialmente em áreas urbanizadas.

Paralelamente ao uso e ocupação do solo, está o fator de impermeabilização deste, o qual é complemento determinante para boa gestão das questões de drenagem.

A impermeabilidade do solo é influenciada por conta de diversos fatores da urbanização, pavimentação asfáltica das vias, alto número de residências, entre outros, acarretando na diminuição da carga de infiltração da água da chuva e seu tempo de concentração nas bacias, e assim aumentando a velocidade de escoamento pela superfície para os sistemas de micro e macrodrenagem, que em elevados picos de vazão têm influência na sobrecarga das calhas de canais e seções de travessias, provocando alagamentos, inundações e enchentes.

A Figura 62, demonstra um sistema de ocupação desordenada, situação comum em grande parcela do nosso país.



Figura 62: Sistema de urbanização desordenada. Fonte: PACA, Urbanização e Crescimento Urbano, 2012.

Por isso, além de uma boa gestão de drenagem e uma administração do uso e ocupação do solo é de fundamental importância a existência da cobertura vegetal (matas nativas e ciliares, áreas de várzea, parques públicos, bacias de amortecimento) no entorno da bacia, pois operam na retenção e infiltração das águas pluviais.

A maioria das edificações constantes no município são unifamiliares e multifamiliares e como na grande parcela das cidades brasileiras, Joaçaba sofre com a ocupação irregular em áreas, principalmente, de preservação permanente e áreas de morro. Desde a região Central aos bairros e vilas, mesmo o município possuindo delimitações regradas de Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) e Zona de Expansão (ZE).

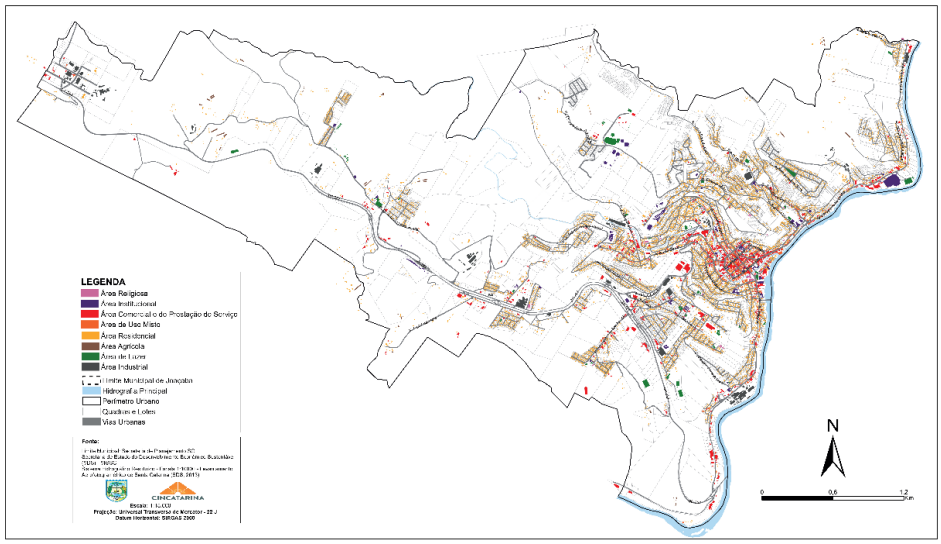


Figura 63: Uso e ocupação do solo no perímetro urbano. Fonte: Cincatarina, 2020.

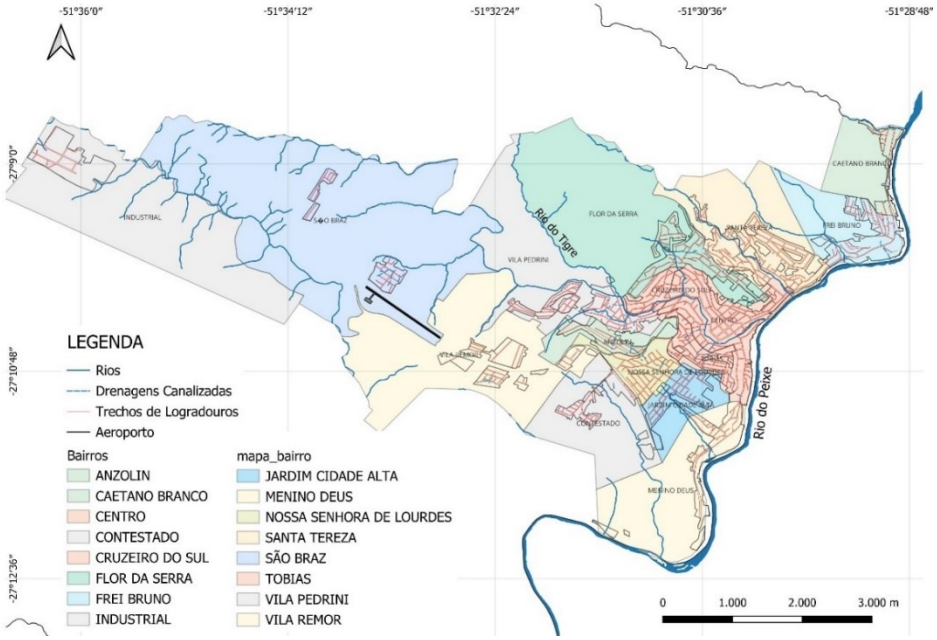


Figura 64: Mapa da divisão de bairros no município. Fonte: Prefeitura Municipal de Joaçaba



Figura 65: Exemplos de uso e ocupação do solo em Joaçaba. Fonte: P.M.Joaçaba; sc.gov; Corretora LILA.

9.2 HISTÓRICO E CONTEXTO GEOGRÁFICO

9.2.1 Estudo Histórico

O registro histórico aponta que Joaçaba teve alguns eventos de tempo severo que ocasionaram cheias nos Rios do Tigre e Peixe. O mais grave foi em 1983, quando o rio do peixe atingiu uma altura de 13,58m, ocasionada pela velocidade com que as águas subiram, pegando a população desprevenida e é comumente conhecido como a Grande Enchente de 1983.

Em 2014 e 2017 o município sofreu com outras grandes enchentes, onde o rio alcançou a marca de 10,35m e 9,28m, acima do nível considerado normal, respectivamente.

O rio do Tigre tende a transbordar durante fortes chuvas o que ocasiona no alagamento de regiões como o Parque Municipal no bairro do Cruzeiro, além da necessidade de interdição da rua Rodolfo Lindner no Parque Central e da rua Achiles Pedrini.

A média das chuvas dos últimos 30 anos mostra que entre os meses de setembro a fevereiro acontecem os eventos de chuvas mais fortes e intensas, sendo o mês de outubro o mais chuvoso.

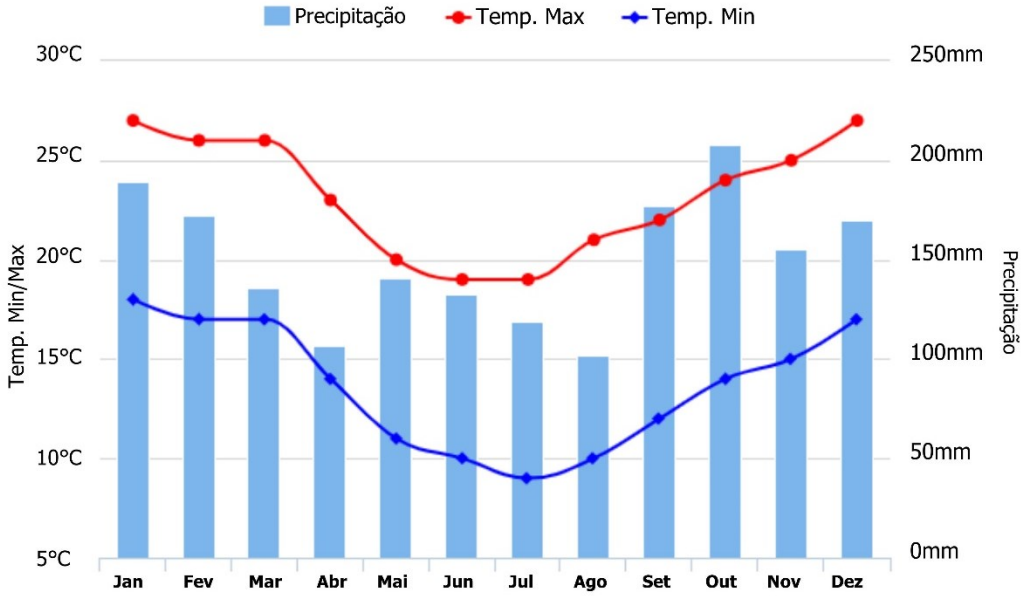


Figura 66: Gráfico, dados apresentados representam o comportamento da chuva e da temperatura ao longo do ano. Fonte: Climatempo

Mês	Mínima (°C)	Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	18°	27°	189
Fevereiro	17°	26°	172
Março	17°	26°	136
Abril	14°	23°	107
Maio	11°	20°	141
Junho	10°	19°	133
Julho	9°	19°	119
Agosto	10°	21°	102
Setembro	12°	22°	177
Outubro	14°	24°	208
Novembro	15°	25°	155
Dezembro	17°	27°	170

Quadro 18: Tabela de dados da média de 30 anos de temperatura e precipitação do município. Fonte: Climatempo.

Atrelado aos índices pluviométricos, devemos lembrar que o município está inserido sobre duas unidades de derrame composta por basalto e basalto andesíticos, sobre duas manchas de solos (Cambissolos Haplicos e os Nitossolos vermelhos Distroférrico), sendo o primeiro formado normalmente em relevos forte ondulados ou montanhosos o que caracteriza em relevos com declives acentuados, pequena profundidade e ocorrência de pedras na massa do solo e o segundo possuindo alto risco de erosão devido aos relevos acidentados a que estes solos estão associados, respectivamente, o que torna os deslizamentos de terra frequentes.

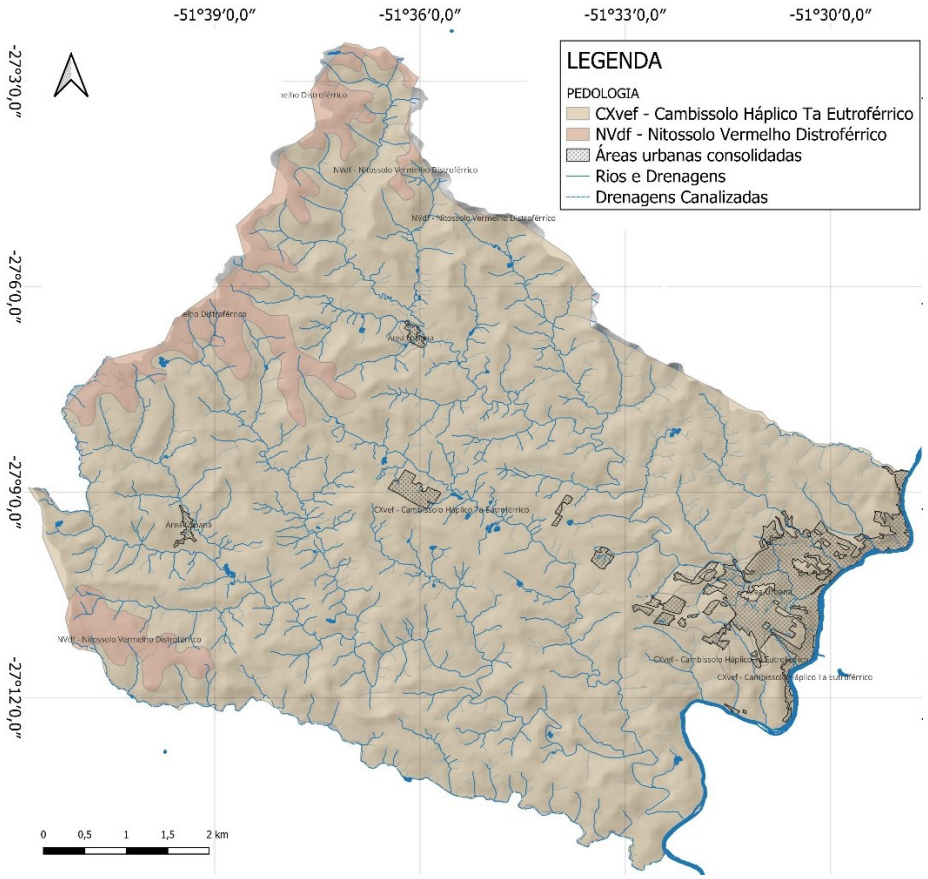


Figura 67: Mapa Pedológico do município de Joaçaba. Fonte: Bdia, Embrapa.

A área urbana de Joaçaba encontra-se sobre uma topografia marcada por entremeados de vales e morros, sendo composto por Cambissolo, o que da a sua infraestrutura de drenagem as características dos solos argilosos e friáveis, o que neste contexto ocasiona maior retenção da água na superfície e nas encostas a possibilidade de deslizamento devido a sua friabilidade, tornando necessário um plano municipal que contenham diretrizes para o crescimento ordenado do município.

Outro fator importante para o zoneamento urbano é a altimetria ou hipsometria do terreno, este fator aliado a declividade é de vital importância para a construção de grandes estruturas e equipamentos de infraestrutura. Joaçaba/SC tem uma variação altimétrica na área urbana de aproximadamente 320 metros formados por relevos de morros com declividade variando de ondulado a suave ondulado na maior parte da área e forte ondulado nas vertentes mais íngremes dos morros.

Nota-se que as feições fortes onduladas bordejam as encostas dos morros com caimento para os vales do centro da cidade e as encostas voltadas para o rio do peixe.

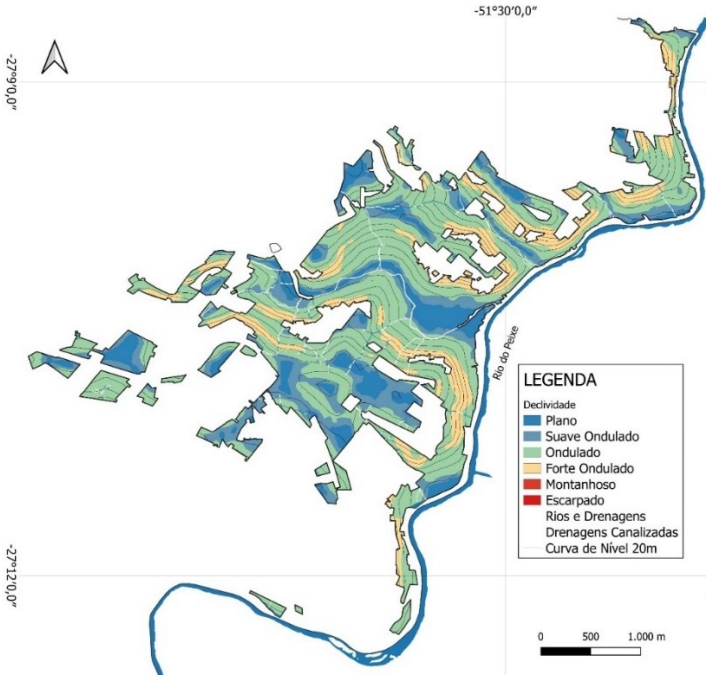


Figura 68: Recorte do mapa de declividade do município de Joaçaba com destaque para os limites da zona urbana.

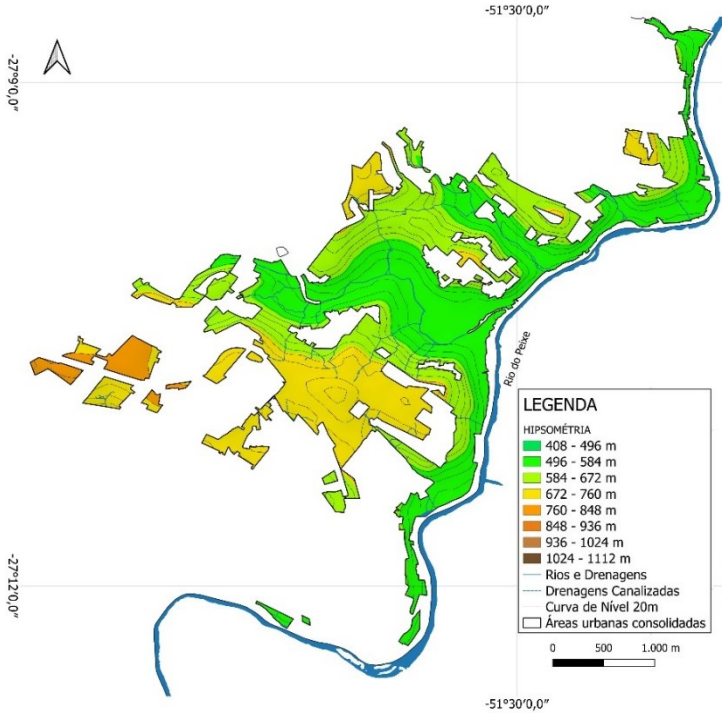


Figura 69: Recorte do mapa Hipsométrico do município de Joaçaba com destaque para os limites da zona urbana.

9.3 HIDROGRAFIA MUNICIPAL

A hidrografia é formada por seis bacias principais que fazem parte da bacia do rio Uruguai. Para este diagnóstico, a bacia do rio do Tigre e rio do Peixe terá maior ênfase devido estas cortarem a maior parte da zona urbana do município concentrar

a maior parte de sua infraestrutura e de sua população. As figuras a seguir esboçam todas as bacias presentes no município.

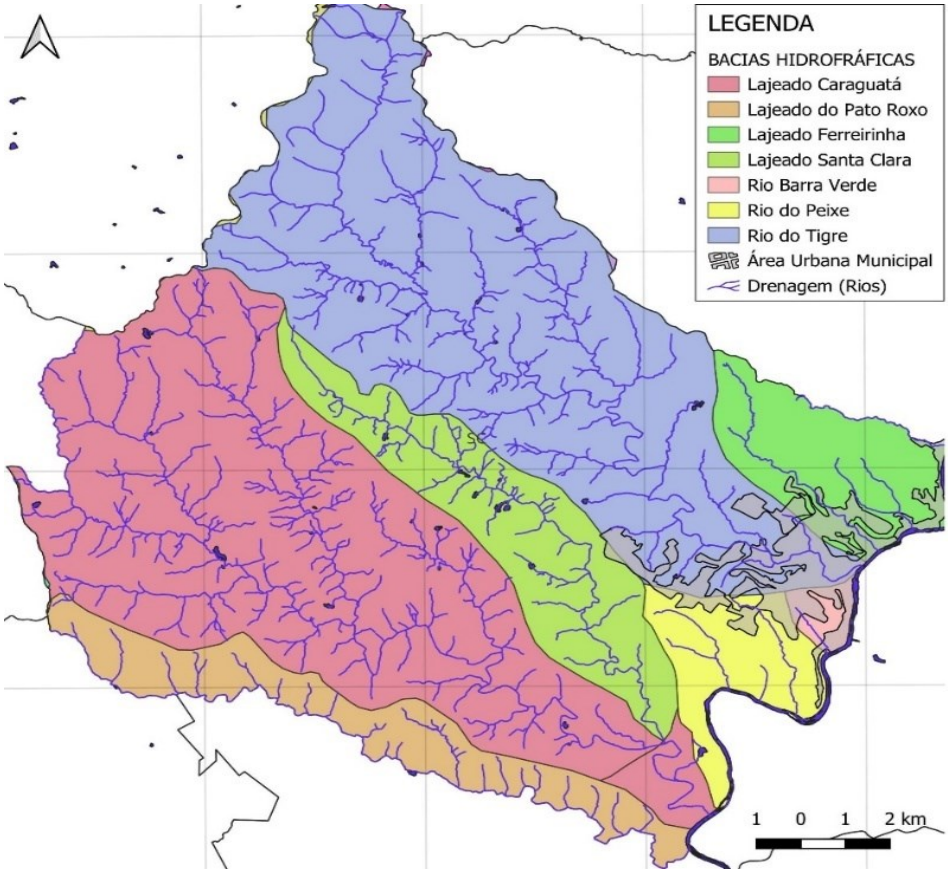


Figura 70: Mapa de divisões das bacias hidrográficas do município de Joaçaba. Fonte: IBGE, ANA, CPRM.

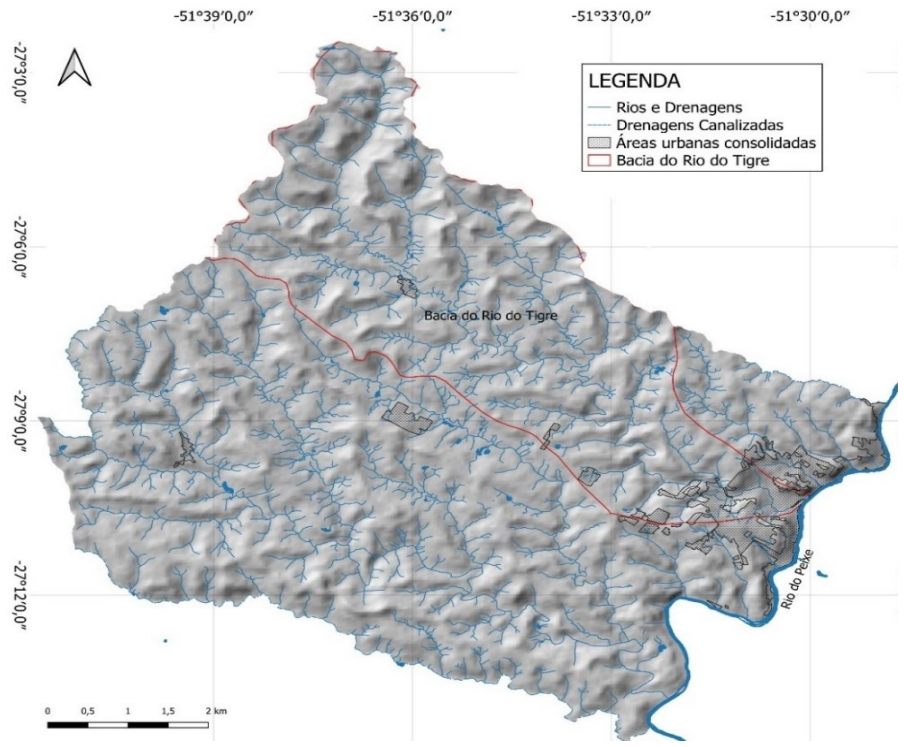


Figura 71: Mapa hidrográfico sombreado do município de Joaçaba com destaque para a área urbana e limites da bacia do rio do Tigre.

O rio do Tigre é considerado em termo de drenagem como principal curso hídrico de Joaçaba, relacionado ao fato de sua foz estar localizada no centro da cidade, e este cortar o município longitudinalmente e ser o maior rio inteiramente dentro do território municipal, abrangendo área urbana e rural. Que faz com que o mesmo corte todo perímetro urbano, assim como sua rede de afluentes tributários, os quais cortam perpendicularmente a área urbanizada, formando uma pequena bacia aluvial antes de desaguar no rio do Peixe, tornado esta área mais vulnerável a episódios de enchentes, facilitada também devido as encostas dos morros serem mais íngremes. Estas características o colocam como o principal rio municipal (cortando tanto área rural quanto urbana),

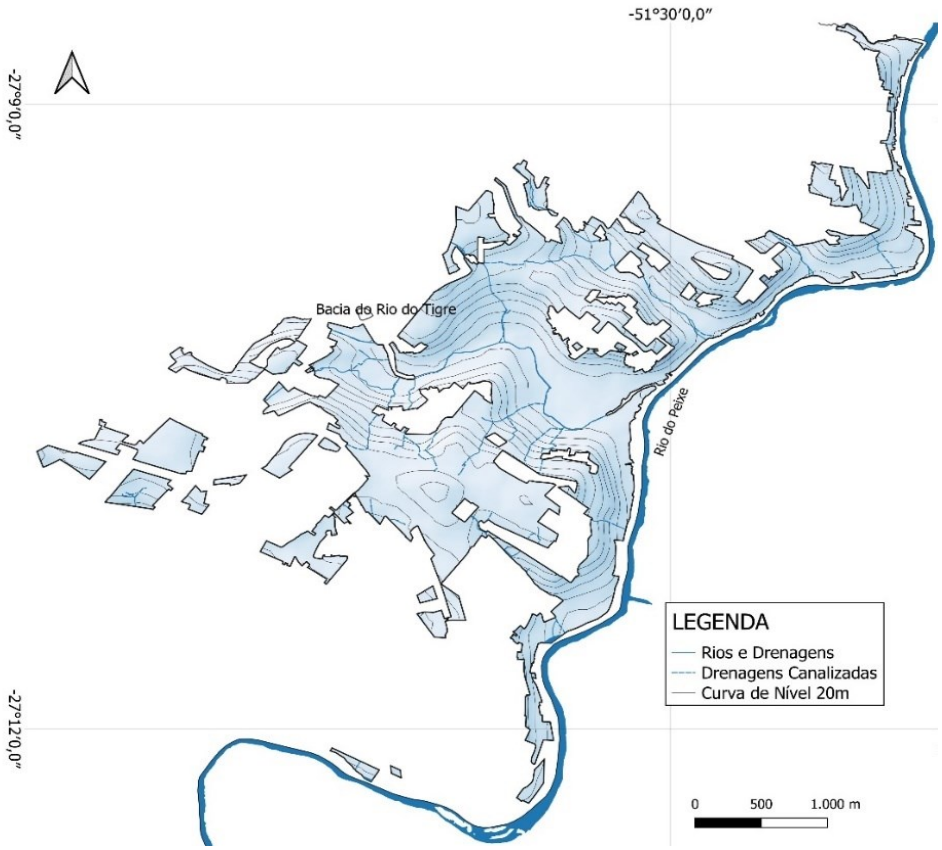


Figura 72: Mapa hidrológico sombreado da área urbana do município de Joaçaba.

A urbanização das bacias hidrográficas ocasiona vários impactos ao meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas que ali residem, um dos principais é a canalização dos cursos d'água, que impermeabilizam o solo, reduzem o fluxo de água em períodos de chuvas fortes, causando o transbordamento ou alagamento das áreas ao redor, além de obliterar a fauna e flora das margens dos rios. Ocasionam ainda a degradação da qualidade da água, o aumento da frequência de enchentes e erosões,

atreladas a redução da capacidade de escoamento.

9.4 DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO MUNICÍPIO

9.4.1 Infraestrutura do Manejo e Drenagem de Águas Pluviais

A coleta de dados referentes aos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais (DMAPU) no SNIS é desenvolvida desde 2015. Em 2022 o município demonstrou o total existente de vias públicas em áreas urbanas, índice de pavimentação e com meio-fio (ou semelhante), a quantidade de bocas de lobo, a existência de Poços de Visita (PV) e principalmente o total de vias públicas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos, além da presença de cursos d'água naturais perenes e parques lineares.

Infraestrutura	Dados
Existe algum tipo de tratamento das águas pluviais?	Não existe tratamento
Total existente de vias públicas em áreas urbanas	150 Km
Taxa de cobertura de vias públicas com pavimentação e meio-fio, na área urbana	92,5 %
Quantidade de bocas de lobo existentes	1.600
Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas	0
Quantidade de poços de visita (PV) existentes	0
Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos, na área urbana.	84,1
Existem cursos d'água naturais perenes?	Sim
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta	0,00 %
Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada	6,90 %
Existem parques lineares?	Não

Tabela 33: Dados da infraestrutura urbana de drenagem do município de Joaçaba. Fonte: Fonte: SNIS/Ministério das Cidades (2022) /Infosanbas e Água e Saneamento;

- **Macrodrenagem**

Joaçaba se situa em sítio de relevo ondulado formado basicamente por relevos de média a alta amplitude, com declives nas encostas e morros. O desenvolvimento dos núcleos urbanos do município ocorreu nas áreas de vales mais planos e menos encaixados, o que o torna mais sujeito às inundações periódicas, conforme os eventos pluviométricos.

A macrodrenagem é formada pela drenagem natural composta pelo Lajeado Caraguatá (46,07%), Rio do Tigre (35,26%), Rio do Peixe (11,76%) e demais arroios,

cursos e lajeados que nestes desaguam (6,9 %). Os trechos presentes na área central da cidade, tem parte de seu percurso canalizado.

A Prefeitura é a responsável pela operação e manutenção da macrodrenagem, designada para a Secretaria de Infraestrutura e Agricultura.

A administração possuí mapeamento e cadastro de parte da macrodrenagem existente, faltando implantar alguns trechos, assim como dados de tubulações e sistemas utilizados. As novas obras de ampliações e substituições já estão sendo realizadas com este cadastro.

O sistema de macrodrenagem não conta com nenhum dispositivo de detenção, retenção ou amortecimento de vazão das águas pluviais, contando somente com pontes e galerias, mas o setor de engenharia esta em etapa de estudo, a inclusão em legislação, pela instalação destes sistemas em novos loteamentos, os próximos 18 processos em análise já incluem ou serão solicitados alternativas para detenção de águas pluviais.

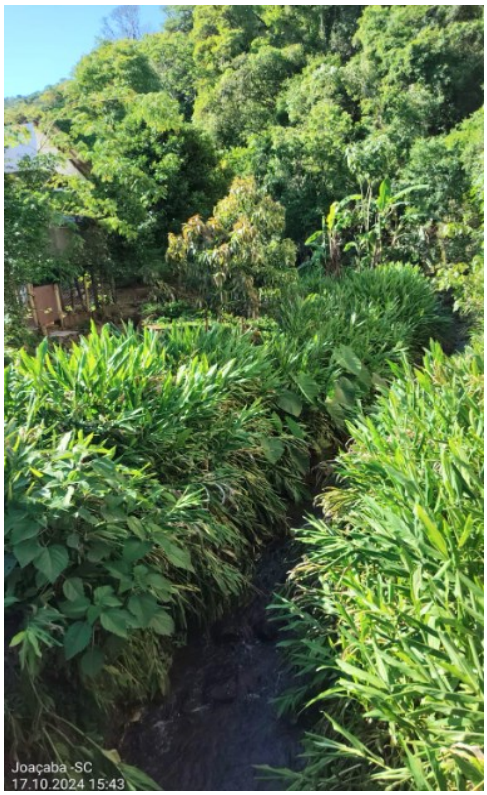






Figura 73: Macrodrenagem natural. É possível observar construções próximas a estas e a não existências de áreas lineares.



Figura 74: Macrodrenagem com obras de arte.



Galeria de drenagem, Regua de medição de Níl do Rio, Sistema de grenagen em degraus.

Figura 75: Fotos da Galeria de drenagem, Régua de medição de enchente dos rios, e escadas drenantes ao lado da rodovia.

- **<u>Microdrenagem</u>**

A microdrenagem é composta por guias e meio-fio (a grande maioria possui um padrão, porém com dimensões inferiores à 15 cm), sarjetas e bocas de lobo em, sendo estas a base das estruturas hidráulicas encarregadas pela coleta das águas pluviais. O município, devido a seu relevo com alta declividade, conta com escadas hidráulicas, para amortização do escoamento superficial nas encostas.

Assim como para macrodrenagem, possuí mapeamento da rede de microdrenagem, mas não de toda extensão que a compõe. A quantidade de bocas de lobo e diâmetros das tubulações são dados estimados, o que acaba por dificultar a criação de programa de manutenção.

Em vistoria foi verificado a existência de no mínimo 04 sistemas de captação (bocas de lobo/caixas com grelha) por rua. Quanto ao estado de conservação apresentam-se bem preservados e limpos, alguns possuem obstruções, estão tamponadas, carecem de limpeza e substituição da grade ou com presença de ligações irregulares de efluente sanitário.



Figura 76: Microdrenagem existente na área urbana composta por bueiros, bocas de lobo, meio fios, canaletas laterais para escoamento de água.



Figura 77: Microdrenagem com passeios drenantes e infraestrutura com desague na macrodrenagem.



Figura 78: Melhorias na rede de microdrenagem.

A municipalidade não realiza cobrança pelos serviços de drenagem urbana deste modo não há sustentabilidade econômica para prestação desse serviço, como definido pela Lei Federal no 11.445/2007.

As aberturas de novas ruas e as obras de pavimentação estão atualmente condicionadas à existência de projetos técnicos de drenagem pluvial. Para os novos parcelamentos do solo também há exigência de projetos de drenagem, com responsabilidade técnica e o cumprimento de sua execução, estando estes sujeitos a fiscalização pelo município e defesa civil.

9.4.2 Operação e manutenção do sistema de drenagem

Assim como na maioria dos municípios brasileiros, as atividades relacionadas as drenagens são geridas diretamente pela prefeitura, tendo como medida ações pontuais.

A execução dos serviços é de responsabilidade da Secretaria de Infraestrutura e Agricultura, em alguns casos com participação do Setor de engenharia e Setor de Meio Ambiente. O município é atendido, também, pela AMMOC – Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense, é responsável muitas vezes pela elaboração de projetos e processos licitatórios para implantação de grandes obras de drenagem.

Em casos de enchentes, desabamento de encostas e desastres naturais o município conta também com auxílio da Defesa Civil, principalmente no auxílio as vítimas.

Algumas das atividades desenvolvidas pela administração são:

- Abertura de vias e instalação de rede de drenagem;
- Instalação e Manutenção de bocas de lobo;
- Manutenção de pontes e pontilhões;
- Canalização de cursos d'água;
- Limpeza e desassoreamento de curso hídricos naturais;
- Manutenção, substituição, limpeza de redes de drenagem (macro e micro);

Todas as atividades são realizadas por equipe própria, contando com alguns equipamentos e acessórios, elencados na Tabela 34.

Utilitários
Escavadeira hidráulica
Retroescavadeira
Patrola
Caminhão
Niveladora
Fresadora de asfalto
Mini rolo compactador
Pás, foices, carrinho de mão, etc.
Quadro de pessoal

Tabela 34: Dispositivos para operacionalização dos serviços.

Não há rotina com frequência estabelecida para manutenção de redes, galerias e outros componentes do sistema de drenagem, os trabalhos são realizados conforme as necessidades surgem.

É imprescindível que sejam adotadas práticas de manutenção das infraestruturas de transição, principalmente em relação a limpeza regular dos pontos de captação, visto que a inexistência desta pode levar a obstruções, comprometendo a eficiência do sistema. É importante estabelecer um cronograma de manutenção e ações corretivas, como a integração entre o sistema de drenagem pluvial e o sistema de coleta de resíduos.

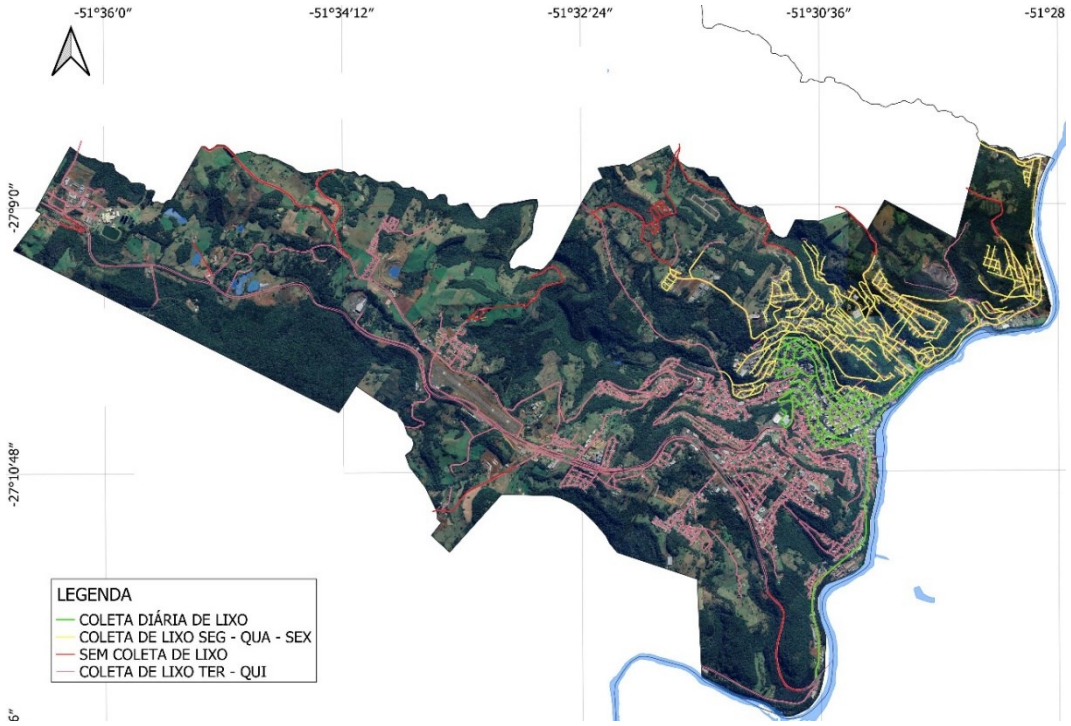


Figura 79: Mapa de cores indicando a frequência de coleta de lixo na área urbana do município de Joaçaba. Fonte: Prefeitura Municipal de Joaçaba.

Ponto de destaque no município, é a discussão desde 2017, da necessidade de melhorias no sistema de macro e microdrenagem existente. Nos últimos 03 anos a administração investiu em diversas obras de ampliação de rede, implantação de tubulação em PEAD (material mais resistente) em áreas com grande declividade, substituição de tubulação por diâmetros maiores para comportar a vazão de escoamento superficial recebida.

No entanto, após 14 anos da aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico, alguns dos apontamentos e obrigações propostas ao município de curto, médio e longo para os serviços de Águas Pluviais, ainda não estão em operacionalização, assim como não foi efetivada uma secretaria ou setor específico para tratar das questões relativas à drenagem urbana e não se tem um cadastro e gestão dos dados sobre o eixo.

Mas vale destacar que as gestões administrativas, buscaram e vem buscando realizar diversas melhorias, como atividades preventivas e de monitoramento dos cursos d'água municipais, por meio da Estação Hidrométrica para monitoramento do Rio do Peixe em relação a nível e vazão da água e também de estação pluviométrica. Elaboração do Plano de Contingência Municipal. Aumento no total de ruas pavimentadas no perímetro urbano e implantação de sistema de microdrenagem.

9.5 ÁREAS DE RISCO

As áreas de risco são partes de um determinado território que, por suas características, apresentam perigos iminentes por estarem sujeitas a riscos naturais ou decorrentes de ação antrópica. Para a Defesa Civil, trata-se de locais com maior risco de enchentes, desmoronamentos ou outras situações em que ela costuma ser acionada.

As enchentes, inundações, enxurradas, alagamentos e deslizamentos que ocorrem nos períodos de chuva evidenciam a precariedade do sistema de drenagem urbana devido à falta de gestão e análise socioambiental dos riscos e vulnerabilidades de cada local.

Os esforços dos agentes públicos devem estar concentrados em não permitir a ocupação de regiões críticas, que sejam de risco ou cuja ocupação gere ou maximize problemas em outras áreas. Estes espaços relevantes são as áreas de várzeas e bacias naturais de acomodação das águas, que se ocupadas alteram as vazões naturais ampliando as vazões máximas e gerando inundações, por outro lado se preservadas desempenham funções ambientais indispensáveis e de interesse à comunidade urbana. O processo de realocação de ocupações em áreas de risco de inundações onera o município, porém não deve ser descartado, pois existem locais que as estruturas de drenagem urbana não conseguem amenizar estes riscos.

A prefeitura municipal de Joaçaba declarou em 2022 ao SNIS dados que apontavam para as intervenções que existe na área urbana e que possuem potencial de colocar em risco ou provocar interferências, o quadro abaixo demonstra esses apontamentos em relação aos últimos 5 anos.

INTERVENÇÕES	PROCESSO
Instrumentos de controle e monitoramento em funcionamento durante o ano de referência	Pluviômetro; Régua
Existência sistemas de alerta de riscos hidrológicos (alagamentos, enxurradas, inundações)	Sim
Existe mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos?	Sim
Quantidade de enxurradas, alagamentos e inundações nos últimos 5 anos	0
Quantidade de alagamentos nos últimos 5 anos	0
Quantidade de inundações nos últimos 5 anos	0
Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação	50

Quadro 19: Informações referente a infraestrutura de prevenção a enchentes e zona de riscos. Fonte: SNIS,2022/Infosanbas; águas e saneamento).

9.5.1 Identificação de Zonas Críticas

Uma das ferramentas indispensáveis para a gestão eficiente de uma área urbana é o mapeamento referentes os diversos problemas que uma cidade enfrente diante de eventos climáticos mais severos. Essas informações são de vital valia para minimizar danos. Uma vez que a gestão municipal tenha capacidade de analisar as deficiências encontradas e assim possa reformular e adequar o sistema de drenagem para eventos severos.

O mapa a seguir demarca em vermelho as áreas que sofreram com alagamentos e enchentes em eventos de fortes chuvas. As áreas foram elaboradas a partir de dados obtidos em reportagens antigas e informações da Prefeitura. As manchas vermelhas concentram-se na área de menor declividade entre o parque municipal, a foz do rio do Tigre e as margens do rio do Peixe. A partir destas áreas foram traçadas, seguindo as curvas de nível, uma zona de vulnerabilidade a enchentes.

É possível observar que todas as áreas sujeitas a enchentes se encontram em declividade que varia entre Plano e Suave Ondulado, e todas as áreas caracterizadas como risco de deslizamento estão em declividade Forte Ondulado nas encostas dos morros.

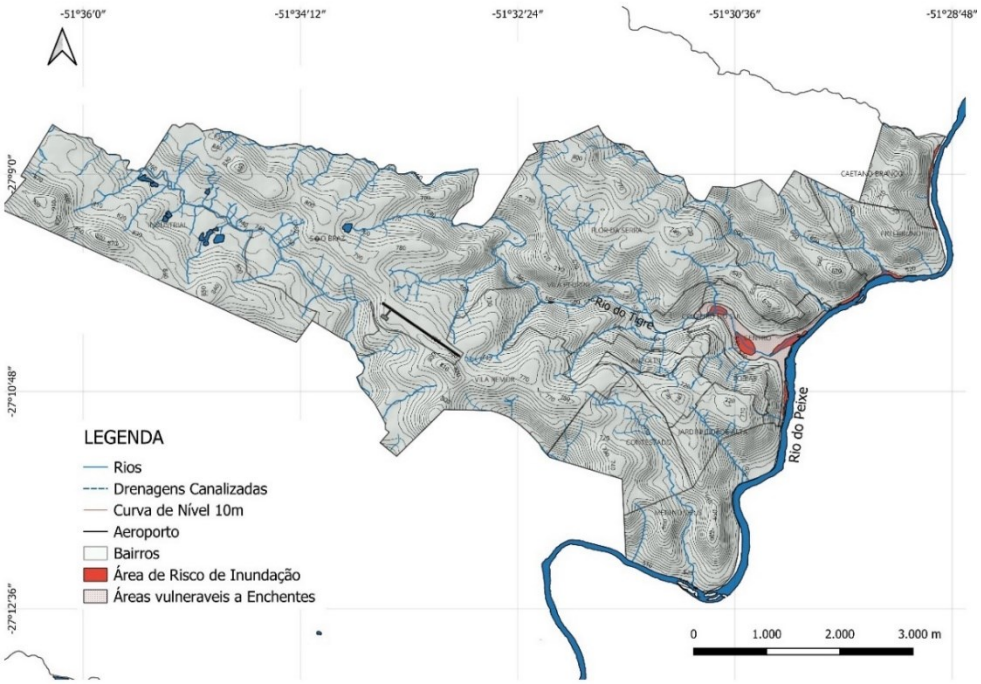


Figura 80: Mapa Hidrográfico sombreado dos limites dos bairros do município de Joaçaba, com destaque para áreas com histórico de alagamentos e vulnerabilidade de enchentes.

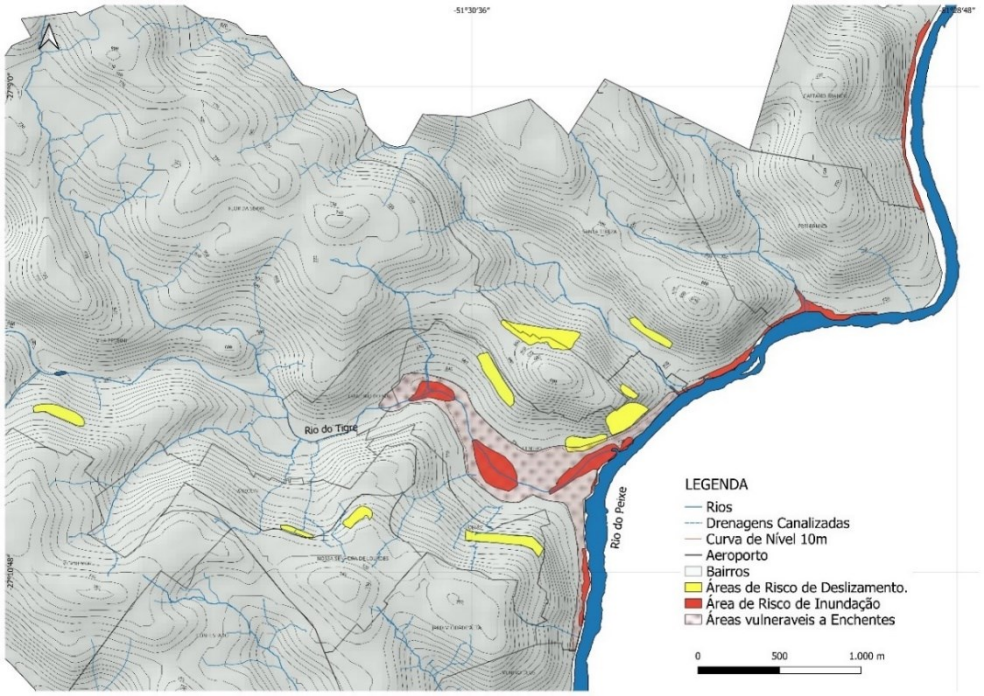


Figura 81: Mapa de drenagem da área central do município de Joaçaba com destaque para as áreas de risco de deslizamento e inundação.

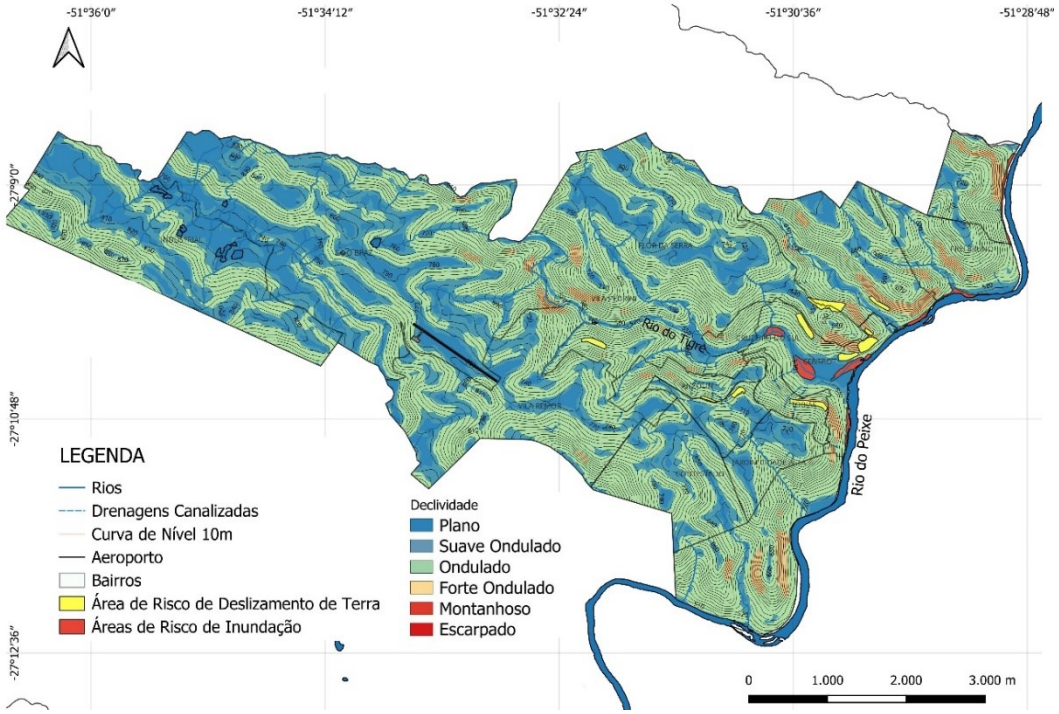


Figura 82: Mapa de declividade dos limites dos bairros do município de Joaçaba com destaque para áreas de alagamento e deslizamento de terra.

Além dos mapas desenvolvidos para esta revisão, Joaçaba possuí mapeamento realizado pelo CPRM em 2016, que identificou 07 áreas de risco no município, dentre elas quatro por deslizamentos e três por inundações.



Figura 83: Área de risco 001. Fonte: CPRM, 2014.



Figura 84: Área de risco 002 delimitada pelo serviço geológico. Fonte: CPRM, 2014.

Ao analisarmos a área 001 é possível notar uma maior presença de vegetação em relação ao ano de 2014, porém também é notória o crescimento populacional e consequentemente o escoamento superficial ocasionado por estas acima da área de risco. Já na área 002 é possível identificar maior presença de vegetação onde é apontado o sentido de movimentação do solo, mas ainda de baixa magnitude.



Figura 85: Área de risco 003 delimitada pelo serviço geológico. Fonte: CPRM, 2014.



Figura 86: Área de risco 004 delimitada pelo serviço geológico. Fonte: CPRM, 2014.

A área delimitada em 2014 como área de risco 004, diagnosticou aproximadamente 09 benfeitorias em risco, sendo removidos as edificações que se encontravam acima/entre as áreas indicadas de movimento de solo-rocha, atualmente ocorreu a regeneração natural no local.



Figura 87: Área de risco 005 delimitada pelo serviço geológico. Fonte: CPRM, 2014.

A área identificada como área 005, é comumente denominada pelos munícipes como ilha. Frequentemente sofre com inundações em situações de altas precipitações, devido a iinfluência da inundação do Rio do Peixe e de seu afluente, Rio do Tigre. Alguns moradores têm medição de nível em suas residências. E a passarela que liga a rua Roberto Trompoviski à Av. XV de Novembro estava sofrendo obras de melhorias, sendo um dos motivos os desgastes sofridos pelas recorrentes inundações.



Figura 88: Marcas da inundação em residência. Medição de nível do rio feita por morador.



Figura 89: Obras de reconstrução da passarela sobre o rio do Tigre.



Figura 90: Área de risco 006 delimitada pelo serviço geológico. Fonte: CPRM, 2014.



Figura 91: Área de risco 007 delimitada pelo serviço geológico. Fonte: CPRM, 2014.

Em 2023 o Serviço Geológico Brasileiro, pela Divisão de Geologia Aplicada, elaborou um estudo de avaliação técnica pós desastre, onde foram visitados novos 07 pontos de desastres (Rua Sete de Setembro; Rua das Bromélias, no loteamento Nossa Senhora de Fátima; Rua Minas Gerais; Rua Osvaldo Pires de Haro; Rua Manoel Quintanilha Morgade ambas no Centro e Rua Doutro Antônio Nunes Varela).

Em 2024 o município recebeu proposta técnica pela empresa REGEA Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais LTDA para execução dos trabalhos referentes ao PMRR – Plano Municipal de Redução de Riscos, pelo Geólogos Pedro Machado Simões e Fernando Machado Alves

A figura abaixo se refere a dois dos pontos de desastres ocorridos em 2023 e apontadas nos diagnósticos, onde ocorre a ocupação de encostas declivosas, especialmente do terço médio e superior, com supressão vegetal e redução de áreas de preservação, ocupação esta tanto na parte superior como inferior ao deslizamento, além de serem pontos que recebem alta carga de escoamento superficial de águas pluviais.



Figura 92: Local vistoriado pelo serviço geológico, identificados como ponto 3 e 4.

9.5.2 Eventos de Alagamentos e Deslizamentos

A área urbana de Joaçaba está estabelecida as margens do rio do tigre no seu curso próximo a foz com o rio do Peixe, esta situação aliada a geomorfologia e pedologia local cria um cenário propício a inundações. Haja vista que a topografia desta área favorece o aporte das águas dos morros para o vale. Áreas próximas ao parque municipal até a foz do Rio o Peixe são as áreas mais vulneráveis a estes episódios de enxurras, enchentes e alagamentos, em 2024 foi realizado o desassoreamento do trecho para melhorias no escoamento.

A região é bastante urbanizada, com passeio de concreto, pistas de asfalto, pontes e meio fios. A vegetação natural foi quase que totalmente suprimida restando poucas árvores as margens do rio do Tigre na altura no parque municipal, e um corredor estreito na sua desembocadura com o rio do Peixe.

Em1983, em um episódio de fortes chuvas, o rio do Peixe teve uma cheia histórica, ocasionado a queda da ponte que ligava a cidade a Herval do Oeste, e inundando partes do centro da cidade. Outras grandes cheias ocorrem em 2014, 2017 e 2023.

O Rio do Tigre tende a ter cheias mais a montante da sua foz, alagando áreas ao redor do parque municipal e das ruas Avenida Caetano Natal, Distrito Nova Petrópolis, Rua Cel. Artur Pereira. Todas essas áreas apresentam alta impermeabilização do solo, canalização das margens dos rios, supressão da vegetação, relevo plano e baixa declividade no fundo dos vales, que propiciam as

causas de alagamentos.



Figura 93: Enchente histórica de 1983 do rio do Peixe. Fonte: Prefeitura municipal.





Figura 94: Fotos das enchentes do rio do Tigre próximo ao parque. Fonte: Prefeitura e Metsul.

Os processos erosivos na área urbana do município, estão diretamente relacionadas as atividades antrópicas, como a rápida urbanização, remoção da vegetação natural para a construções deixando o solo mais desprotegido das chuvas e construções de residências em áreas de alto risco ambiental.



Figura 95: Construção de prédio as margens do rio em Joaçaba, sem devida a área de preservação.



Figura 96: Deslizamento de terra as margens de vias próximo a casas em novo loteamento, devido a más obras de drenagem.

Para isso o município promulgou a lei complementar nº 335, de 05 de agosto de 2016, que dispõe sobre a regularização de construções clandestinas e/ou irregulares, trazendo em seu art 1°, a autorização do poder público regularizar as edificações clandestinas e/ou irregulares, desde que estas apresentem no mínimo condições de higiene, segurança, estabilidade, salubridade e habitabilidade.

9.6 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/ OU CONTAMINAÇÃO

Em 2010 foi realizado um trabalho de monitoramento da qualidade da água rio Tigre, divido em 06 pontos distintos (Ponto 1: nascente; Ponto 2: Nova Petrópolis; Ponto 3: duas casas; Ponto 4: Vila Pedrini; Ponto 5: Av. Barão do Rio Branco e Ponto 6: Av. 15 de novembro), onde foram coletadas amostras para análises, apontando que o manancial recebia efluentes doméstico, agrícola e industrial.

Após as análises, foram determinados os valores de IQA (Índice de Qualidade da Água), que definiram os pontos 1, 2 e 3 como boa qualidade. Os estados mais degradados – regular, ruim e péssimo – foram encontrados na zona urbana (pontos 4, 5 e 6), com destaque para o ponto 6 (Avenida XV de Novembro). O ponto 6 apresentou valores de DBO e surfactantes superior ao permitido pela legislação, essa situação ocorre em razão do lançamento de esgotos domésticos e industriais in natura, ou fora dos parâmetros permitidos.

Em vistorias realizadas *in loco* para revisão deste plano, foram observadas algumas ligações irregulares de efluentes junto aos cursos d'água o e/ou a rede de drenagem, porem os cursos hídricos se apresentavam em bom estado de

conservação, demonstrando que o município atua fortemente na limpeza e desassoreamento da macrodrenagem.



Figura 97: Pontos de lançamento de efluentes na rede de drenagem ou direto no curso hídrico.

9.7 RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO

Atualmente, a Prefeitura Municipal não faz nenhuma cobrança específica para investimentos ou manutenção do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais. Tão pouco possui um controle mensal das despesas que são específicas para realização da manutenção da mesma.

9.8 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS E ANÁLISE CRÍTICA DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM

O processo de urbanização é o principal responsável pelo agravamento dos problemas relacionados às inundações, aumentando a frequência e os níveis de cheias, que ocorrem devido à impermeabilização crescente das bacias hidrográficas e a ocupação inadequada das regiões ribeirinhas aos cursos d'água. O

desenvolvimento urbano também pode produzir obstruções ao escoamento, como aterros, pontes, drenagens inadequadas, entupimentos em condutos e assoreamento.

Notoriamente desde a elaboração do Plano em 2010, as administrações vêm debatendo sobre a importância de grandes obras referentes a este eixo, o município criou legislação para Uso e Ocupação do Solo e zoneamento territorial com Plano Diretor específico, que regem sobre a drenagem urbana, dispondo sobre normas e diretrizes voltadas a áreas de permeabilização em lotes, implantação de sistema de drenagem em casos específicos. Foi contemplado com Projetos de estudos e mapeamento das áreas de risco e disponibiliza dados e indicadores junto ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Vem realizando nos últimos anos diversas obras de melhorias no sistema de drenagem, desde ampliação da rede, substituição de tubulações por materiais e diâmetros mias eficientes, manutenções, limpezas e desobstruções mais corriqueiras.

Mas ainda necessita de uma longa caminhada para universalização dos serviços, faltando a elaboração e efetivação de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, declarado pelo município em 2022 a existência do PDDU, mas não foi apresentado até o fechamento deste produto. Elaboração de estudos mais aprofundados dos recursos hídricos, suas vazões, índice de escoamento superficial, modelagens hidrodinâmicas, estudos do solo e suas movimentações.

Adequações no mapeamento da rede de drenagem, implementado dados de extensão total de rede, diâmetros, materiais utilizados, desague e manutenção. Criação de um programa de limpeza e manutenção do sistema da macro e micro drenagem e meio-fio, composto por cronograma e itinerários.

Estudos para identificação de áreas para implantação de reservatórios de contenção de cheias, são de fundamental valia na melhoria da situação da macrodrenagem do município, evitando que os picos de vazão de cheias causem inundações, enchentes e alagamentos.

Vale ressaltar que essa deficiência é incumbida a uma linha de tempo de anos sem critérios técnicos e importância com esse setor.

Deficiências	Carências
1) Cadastro das unidades de Drenagem Urbana de todo território urbano; 2) Criação de um órgão específico para regularizar e fiscalizar dos serviços de drenagem urbana; 3) Estudo e planejamento das bacias	1) A pavimentação das vias urbanas não abrange todo território urbano; 2) Não possui plano de limpeza do sistema de drenagem existente; 3) Falta de conscientização da população em relação da importância da drenagem

hidrográficas do município; 4) Instalação de poços de visita 5) Não há informações quanto a realização de estudo de capacidade de vazão do sistema de drenagem;	urbana; 4) Falta de fiscalização e cobrança de estudos mais detalhados e criteriosos em obras em encostas, topos de morros e altos declives; 5) Secretaria de Infraestrutura é responsável por diversas tarefas junto ao município, ficando sobrecarregada quanto ao sistema de drenagem;

10. INDICADORES

Para uma melhor implantação e avaliação na eficiência das ações, programas, objetivos e metas propostas no plano, é instruído a adoção de um sistema de indicadores, que tem a função de monitora o desempenho operacional e ambiental dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e de limpeza urbana e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Um sistema de indicadores confiável inicia-se com o levantamento de informações contínuas de acordo com cada indicador, tendo uma definição de estruturas (credibilidade e legitimidade) e com frequência (continuidade e capacidade comparativa).

Basicamente o sistema de indicadores deve unir o panorama de:

CARÊNCIAS E DEFICIÊNCIAS ➔ DIRETRIZES
PROGRAMAS, PROJETOS e AÇÕES
OBJETIVOS e METAS ➔ **SISTEMA DE INFORMAÇÕES**

Pode-se dizer que a adoção de indicadores é a forma mais simples e eficaz para que a população através do controle social e a administração pública municipal possam acompanhar a evolução da prestação dos serviços rumo à universalização.

A fim de acompanhar o processo de efetivação quantitativa e qualitativa das ações e demandas planejadas, se faz relevante a adoção de indicadores para avaliação do Plano.

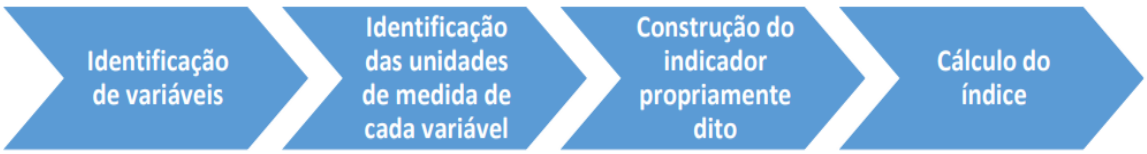
Os indicadores, segundo o Guia Referencial para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores (BRASIL, 2009) tem como objetivo:

- Mensurar os resultados e gerir o desempenho;

- Embasar a análise crítica dos resultados obtidos e do processo de tomada de decisão;
- Contribuir para a melhoria contínua dos processos organizacionais;
- Facilitar o planejamento e o controle do desempenho; e,
- Viabilizar a análise comparativa de desempenho da organização e do desempenho de diversas organizações atuantes em áreas ou ambientes semelhantes.

Segundo a Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS, 2015), o uso de indicadores permite ainda aperfeiçoar e racionalizar as atividades de fiscalização, além de poder gerar diagnósticos periódicos, que podem ser utilizados como instrumento de informações para a formulação de políticas públicas no setor do saneamento básico.

Isto posto, a contribuição de indicadores segue uma rotina:



Diante destas premissas, serão avaliados os indicadores propostos em 2010 para aferir a eficiência dos serviços e demonstrar a situação em que os mesmos se encontram.

Ressalta-se que podem ser criados outros indicadores conforme a necessidade que o órgão público encontrar para sua execução.

11 REVISÃO DOS INDICADORES PROPOSTOS

11.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

A grande maioria dos programas, metas e ações para o eixo de Abastecimento de Água possui sistema de indicadores eficientes, realizados e monitorados por parte da autarquia prestadora dos serviços (SIMAE). A prefeitura municipal, por meio da Vigilância Sanitária também deve se enquadrar ao sistema de indicadores.

Quando julgar necessário, podem ser criados novos indicadores conforme o órgão público achar cabível, durante a execução deste Plano. Uma referência de indicadores é dada pelo SNIS.

A Tabela e o Quadro a seguir apresentam os desempenhos e a eficiência dos serviços para este eixo, relacionando o ano de elaboração do plano com sua primeira

revisão.

INDICADOR	VALOR (2010)	VALOR (2024)
Índice de Cobertura dos Serviços de Água - ICSA (%)	84,64	91,96
Índice de Micromedição - IM (%)	100,00	100,00
Índice de perdas totais - IPT (%)	33,00	25,88
Consumo Médio Per Capita – CMP (L/hab.dia)	114,08	165,83
Índice de Reservação – IR (%)	132	92,50
Densidade de Economias de Água por Ligação (Economia/Ligação)	1,34	1,57
Índice de Macromedição (%)	100,00	100,00
Extensão de Rede de Água por Ligação (m/Ligação)	22,86	31,59
Volume de Água Disponibilizado por Economia (m³/mês) /economia	-	30,42
Índice de Perdas na Distribuição (%)	33,00	25,88
Índice Bruto de Perdas Lineares (m³/dia.km)	-	5,91
Índice de Perdas por Ligação (L/dia) / Ligação	-	188,64
Consumo Médio de Água por Economia (m³/mês) / economia	13,9	11,04

Tabela 35: Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água. Fonte: (PMSB, 2010; SNIS; SIMAE, 09/2024)

DEFINIÇÃO DO INDICADOR	FORMA DE MEDIÇÃO	PERIOICIDADE
Índice de Micromedição (%) **[(LH/LA)*100]**	**LA** = Quantidade de ligações ativas de água, providas de hidrômetro em funcionamento regular, que contribuíram para o faturamento; **LT** = Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que contribuíram para o faturamento.	Mensal
Índice de Macromedição (%) **[(VMac/VD)*100]**	**VMac** = Valor da soma dos volumes anuais de água medidos por meio de macromedidores permanentes: na(s) saída(s) da(s) ETA(s), da(s) UTS(s) e do(s) poço(s), bem como no(s) ponto(s) de entrada de água tratada importada, menos, o Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou por simples desinfecção), transferido para outros agentes distribuidores; **VD** = o volume de água disponibilizado para distribuição.	Mensal
Consumo per Capita de Água [L/ (habitante x dia)] **[VAC/PopAten]**	**VAC** = Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado e o volume de água tratada exportado, menos, Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou por simples desinfecção), transferido para outros agentes distribuidores; **Pop. Aten**. = Valor da soma das populações urbana e rural atendidas com abastecimento de água pelo prestador de serviços.	Mensal
Índice de perdas na distribuição (%) **[(VD/VAC)*100]**	**VD** = volume de água disponibilizado para distribuição. **VAC** = Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado e o volume de água tratada exportado, menos, Volume anual de água potável, previamente tratada (em	Mensal

DEFINIÇÃO DO INDICADOR	FORMA DE MEDIÇÃO	PERIOICIDADE
	ETA(s) ou por simples desinfecção), transferido para outros agentes distribuidores;	
Índice Bruto de Perdas lineares m^3/(dia.km) **[VAP/ER]**	**VAP** = Volume de água produzido, mais o volume de água importado (quando tiver), menos o volume de água consumido; **ER** = extensão total da rede de água.	Mensal
Índice de Perdas por ligação (L/dia)/ligação **[VAP/LA]**	**VAP** = Volume de água produzido, mais o volume de água importado (quando tiver); **LA** = volume de água consumido, sobre quantidade de ligações ativas de água providas ou não de hidrômetro.	Mensal
Índice de Consumo de água (%) **[(VC/VAP)*100]**	**VC** = Volume de água consumido; **VAP** = Volume de água produzido, mais o volume de água importado (quando tiver).	Mensal
Consumo Médio de Água por economia (m^3/mês)/economia) **[VC/Econ.]**	**VC** = Volume de água consumido, menos volume de água tratado exportado (quando tiver); **Econ** = quantidade de economias ativas de água.	Mensal
Índice de atendimento total de água (%) **[(Pop. Aten./Pop. Total)*100]**	**Pop. Aten.** = Valor da soma das populações urbana e rural atendidas com abastecimento de água pelo prestador de serviços; **Pop. Total** = População total.	Anual

Quadro 20: Indicadores adotados pelo SAA e formula para realizar seus cálculos.

11.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os serviços referentes ao eixo de esgotamento sanitário são aplicados no município atualmente em 77,58% da população urbana por sistema convencional e 77,45% na população total por sistema convencional e alternativo. É um dos eixos que mais cresceu nos últimos anos. Neste tópico serão analisados e revisados os indicadores propostos, e sugeridos novos, afim de serem observados nas próximas revisões.

INDICADOR	VALOR (2010)	VALOR (2022/2024)
Índice de Qualidade do Efluente - IQE (%)	-	-
Índice de Cobertura dos Serviços (%)	39,00	77,45
Índice de Contribuição média per capta (%)	36,89	34,03
Índice de coleta de esgoto por sistema de rede coletora (%)	39,00	77,58
Índice de Tratamento de Esgoto por Estação de Tratamento (%)	100,00	100,00
Índice de Atendimento de Esgoto por Sistema Alternativo (%)	52,72	15,29
Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%)	-	62,38

Tabela 36: Indicadores propostos para o Sistema de Esgotamento Sanitário. Fonte: (PMSB, 2010; SNIS 2022; SIMAE, 2024).

Nota: * Dados obtidos junto a planilha SNIS, referentes ao ano 2022.

DEFINIÇÃO DO INDICADOR	COMENTÁRIOS	PERIODICIDADE
Índice de Qualidade do Efluente - IQE (%)	É calculado variando de acordo com a qualidade do efluente em relação a seus parâmetros físicos, químicos e biológicos. Onde cada parâmetro recebe uma pontuação e esta em seguida, é combinada em um índice final. Varia com cada local e região e por órgão regulador.	Anual
Índice de Cobertura dos Serviços (%) **(Pop. Atend./Pop. Total)*100**	**Pop. Atend**. = População com sistema de tratamento de esgoto; **Pop. Total** = População total do município	Mensal
Índice de Contribuição média per capta (%) **(c x q)**	**c=** coeficiente de retorno; **q=** consumo médio per capita de água (L.hab.dia).	Mensal
Índice de coleta de esgoto por sistema de rede coletora (%) **(VEC/VC)*100**	**VEC** = Volume de esgoto coletado; **VC** = (volume de água consumido, menos volume de água tratado exportado).	Mensal
Índice de Tratamento de Esgoto (%) **(VET/VEC)*100**	**VET** = volume de esgoto tratado; **VEC** = volume de esgoto coletado.	Mensal
Índice de esgoto tratado referido à Água consumida (%) **(VET/VC)*100**	**VET** = volume de esgoto tratado; **VC** = volume de água consumido (não esquecer quando possuir água exportada).	Mensal

Quadro 21: Indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário e métodos de computa-los.

11.3 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

O eixo de resíduos sólidos no Plano de 2010 apontou apenas dois indicadores para monitoramento da eficiência dos serviços, sendo eles:

INDICADOR	VALOR (2010)	VALOR (2024)
Índice de atendimento dos serviços (%)	-	94,54
Índice de Contribuição per capta (%)	0,76	0,71

Tabela 37: Outros Indicadores para o Sistema de Esgotamento Sanitário. Fonte: PMSB, 2010; Prefeitura Joaçaba 2024.

Contudo a gestão dos resíduos é uma das mais abrangentes entre os 04 eixos, sendo assim esta revisão avaliou e analisou outros parâmetros que são propostos para controle e análise nas futuras revisões.

INDICADOR	VALOR
Taxa de Empregados em Relação à População Urbana (emp./1.000 hab.)	3,25[1]
Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de	

Resíduos Urbanos (%)	0,00[2]
Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU (%)	100,00[2]
Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU (%)	-
Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU	100,00
Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	83,25[2]
Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	230,76[3]
Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU	198,94[1]

Tabela 38: Indicadores do Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos. Fonte: SNIS; Prefeitura Joaçaba, 2024.
Nota: [1] SNIS, 2021; [2] SNIS, 2022; [3]Administração 2024.

INDICADOR	VALOR
Taxa de cobertura do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares em relação à população total (%)	94,54[2]
Produtividade média dos empregados na coleta (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação a massa coletada (kg/empregados/dia)	681,19[2]
Taxa de empregados (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação a população urbana (empregados/1.000 hab.)	3,25[1]
Massa coletada (RSU) *per capita* em relação à população total (kg/hab/dia)	0,71[3]
Massa coletada (RSU) *per capita* em relação à população urbana (kg/hab/dia)	0,76[3]
Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	227,05[3]

Tabela 39: Indicadores de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos. Fonte: SNIS; Prefeitura Joaçaba, 2024.
Nota: [1] SNIS, 2021; [2] SNIS, 2022; [3]Administração 2024.

INDICADOR	VALOR
Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total coletada (%)	17,66[2]
Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana (kg/hab.ano)	72,43[2]

Tabela 40 : Indicadores de Coleta Seletiva e Triagem. Fonte: SNIS (2022).

Quanto aos serviços de varrição, poda e capina não se tinham dados específicos para calcular as taxas e incidências, portanto esta revisão adotou as informações disponibilizadas junto a plataforma SNIS, 2022. Para próxima revisão fica como sugestão que o município tenha melhor gestão referente aos dados quantitativos e qualitativos deste serviço.

INDICADOR	VALOR
Taxa de terceirização dos varredores (%)	100,00²
Taxa de varredores em relação à população urbana (%)	0,06³
Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU (empregado/1.000 habitantes)	6,85²
Taxa de capinadores em relação à população urbana (%)	0,85¹
Incidência de Capinadores no total de empregados no manejo de RSU (empregado/1.000 habitantes)	27,4²

Tabela 41: Indicadores dos Serviços de Varrição e Capina. Fonte: Fonte: SNIS; Prefeitura Joaçaba, 2024.
Nota: ¹ SNIS, 2021; ² SNIS, 2022; ³Administração 2024.

DEFINIÇÃO DO INDICADOR	FORMA DE MEDIÇÃO	PERIOICIDADE
Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU (%)	**Emp.Prop.** = Empregados Próprios; **Emp.Total** = Empregados totais; • Calculado somente para aqueles que não tiveram frentes de trabalho temporário. **[(Emp.Prop./Emp.Total)*100]**	Mensal
Taxa de cobertura do serviço de coleta de Resíduos sólidos domésticos (**RDO**) em relação à população urbana. (%)	**Pop.Aten** = População urbana atendida; **Pop.Urb** = População urbana Total; **[(PopAten/Pop.Urb)*100]**	Mensal
Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada: (Kg/empregado/dia)	Aplicar como a quantidade de dias úteis no ano igual a 313. **[Massa Coletada / Quantidade total de coletores]**	Mensal
Taxa de empregados (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana (empregados/ 1.000 habitantes)	**[Empregados Total / Pop. Urbana) x 1000]**	Mensal
Massa coletada (RDO + RPU) *per capita* em relação à população urbana. (Kg/habitante/dia)	**[Massa Coletada / População urbana]**	Mensal
Massa (RDO) coletada *per capita* em relação à população atendida com serviço de coleta. (Kg / habitante / dia)	Quantidade total de RDO coletada dividido pela população atendida declarada. **[Massa RDO / Pop. Atendida]**	Mensal
Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCD) coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada (%)	Quantidade total de resíduos da construção civil coletados pela Prefeitura dividido pela quantidade total coletada. **[(Massa RCD / Massa Total Coletado) *100]**	Mensal
Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO) (%)	Quantidade total coletada de resíduos sólidos públicos divididos pela quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos. **[(Massa RPU / Massa RDO) *100]**	Mensal
SOBRE COLETA SELETIVA E TRIAGEM		

DEFINIÇÃO DO INDICADOR	FORMA DE MEDIÇÃO	PERIOICIDADE
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%).	**Massa Recuperada** = quantidade total de materiais recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos); Massa Total = quantidade total coletada (RDO+RPU). **[(Massa Recuperada / Massa total) * 100]**	Mensal
Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana. (Kg/habitantes/ano)	**Massa Recuperada** = quantidade total de materiais recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos); **[Massa Recuperada / Pop. Urbana]**	Mensal
COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E PÚBLICOS		
Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO) (%).	Quantidade total coletada de resíduos sólidos públicos / quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos. **[(Massa RPU / Massa RDO) *100]**	Mensal
COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE		
Massa de RSS coletada *per capita* em relação à população urbana. (Kg/1.000 habitantes/dia)	Quantidade total coletada de RSS dividido pela população urbana. **[(Massa Coletada RSS / Pop. Urbana) * 1000]**	Mensal
Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada (%).	Quantidade total coletada de RSS dividido pela quantidade total coletada. **[(Massa RSS / Massa Total coletada) * 100]**	Mensal
SERVIÇOS DE VARRIÇÃO E CAPINA		
Taxa de terceirização dos varredores. (%)	Quantidade de varredores de empresas contratadas dividido pela quantidade total de varredores. **[(Varredores terceirizados / Varredores totais) * 100]**	Mensal
Taxa de varredores em relação à população urbana (empregado / 1.000 habitantes).	Quantidade total de varredores dividida pela população urbana. **[(Varredores Total / Pop. Urbana) * 1000]**	Mensal
Taxa de capinadores em relação à população urbana (empregado / 1.000 habitantes)	Quantidade total de capinadores dividido pela população urbana. **[(Capinadores Total / Pop. Urbana) * 1000]**	Mensal

Tabela 42: Indicadores de desempenho do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos urbanos.

11.4 DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O plano elaborado em 2010 não estipulou indicadores para monitoramento de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais. Esta revisão irá apontar e avaliar os serviços referentes a este eixo, levando como base os aspectos técnicos e institucionais da situação atual.

INDICADOR	VALOR (2011)	VALOR (2024)
Extensão da Rede por Habitante (Km rede/hab.)	NPC	0,004
Índice de Atendimento por Rede Mista (%)	NPC	NPC
Índice de Atendimento por Rede Separadora (%)	NPC	84,1
Índice de Pavimentação Urbana (%)	60,9	92,5
Índice de Pavimentação com Drenagem Subterrânea no Perímetro Urbano (%)	NPC	84,1
Índice de Eficiência do Sistema de Drenagem (%) ([N° de vias com sistema de drenagem urbana sem ocorrência de alagamentos / Número de vias com sistema de drenagem urbana] x 100)	NPC	NPC
Ocorrência de Alagamentos (N° de Pontos de alagamento/km²)	NPC	0,27
Área urbanizada (%) [(Área urbanizada do Município / Área total do Município) x 100]	NPC	4,51
Periodicidade de Manutenção do Canal (meses)	NPC	NPC

Tabela 43: Indicadores relacionados ao sistema de drenagem urbana. NPC = não possível de calcular.

Três dos indicadores propostos por esta revisão não foram possíveis de calcular em virtude da falta de informações quanto a dados básicos.

Futuramente, de acordo com a situação e caracterização deste setor, poderão ser acrescentados os indicadores presentes no SINISA, além dos referentes à manutenção do sistema, limpeza e desobstrução de galerias. Da mesma forma, com a implantação e ampliação do sistema de drenagem, podem ser incorporados dados de monitoramento da qualidade da água resultante do sistema de galerias de águas pluviais, através de análises de alguns parâmetros nas saídas dos emissários, como por exemplo, de nitrogênio, fósforo, DBO, sólidos totais.

12 FISCALIZAÇÃO E CUMPRIMENTO DOS INDICADORES

A periodicidade estipulada para avaliação do desempenho dos serviços prestados deverá ser no máximo anual. A prestadora dos serviços deverá elaborar relatório conclusivo com a explicitação dos valores obtidos para os indicadores e o atendimento ou não das metas estipuladas.

Neste relatório deverão estar claramente especificados os seguintes aspectos:

- Planejamento: quando são discutidos os rumos do sistema para o ano que inicia, com estabelecimento de metas e adequação aos recursos, evolução dos serviços, conjunto de dados, programa de coleta das análises para produção de diagnósticos e as características de publicação e divulgação do mesmo;

- Preparação da coleta: são realizadas atualizações cadastrais, cadastro de novos participantes; correções, manutenções e evoluções no programa de coleta de dados e expedição do material;
- Coleta de dados: Inclui-se os trabalhos de confirmação do recebimento do material, recepção dos dados, controle do andamento do cronograma, prestação de esclarecimentos, retirada de dúvidas, controle e busca da qualidade das informações. É nesta fase, em que se procura obter dados da amostra e, em paralelo, todos os dados de cada um deles e com consistência, que o trabalho é mais intenso. A análise de cada arquivo recebido, a consistência dos dados, os contatos com os encarregados de fornecer as informações para completá-las, esclarecer particularidades ou corrigir erros exige esforço muito grande, desproporcional à dimensão da equipe permanente, exigindo acréscimo momentâneo de reforço;
- Produção do diagnóstico: envolvem cálculo dos indicadores, extração de material (tabelas e gráficos), produção de textos e peças gráficas. Uma versão preliminar das tabelas de dados é remetida aos agentes participantes, que enviam críticas e sugestões. Processadas todas as alterações, segue-se para a versão definitiva com a publicação das mesmas;
- Divulgação: compreende a distribuição da informação para a sociedade.

As metas não alcançadas deverão ser objeto de plano de ações corretivas, justificando-se os aspectos não obtidos em relação ao proposto no Estudo Técnico e Conceptivo.

Mesmo sendo alcançados os objetivos propostos (metas), a operadora dos serviços deverá encaminhar plano de ações corretivas e de redirecionamento, visando melhorar a qualidade dos serviços prestados.

13. SISTEMA DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO

A Lei Federal n.◦11.445/2007, em seu artigo 53, prevê que o titular dos serviços deverá estabelecer um sistema de informações articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA), que objetiva coletar e sistematizar dados relativos à cobertura, à qualidade e à eficiência dos serviços; e a melhoria nas

condições de saúde e na qualidade de vida da população e do meio ambiente. Para subsidiar a Política Municipal de Saneamento Básico e a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico (art. 9º, VI, Lei Federal nº 11.445) é importante que seja criado e estruturado um Sistema de Informações/Banco de Dados incluindo as condições de salubridade ambiental e dos serviços de saneamento básico.

Em 2010 o Plano de Joaçaba não apontou a implantação deste sistema, apesar do município estar bem estruturado no atendimento e disponibilização dos serviços, assim como possuir dois sistemas de geoprocessamento das infraestruturas do município contando com dados de Sistema de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Manejo dos Resíduos e Drenagem Urbana, este ainda pode ser melhorado assim como ampliado com a adição de informações públicas e disponibilização dos indicadores propostos pelo PMSB e suas revisões, assim como dados prestados ao SINISA e outros que se fizerem pertinentes a gestão.

Por meio da criação de um sistema de informações o setor municipal responsável pelos serviços públicos de saneamento básico pode identificar problemas, planejar as ações e, posteriormente, avaliá-las e reavaliá-las para apresentação e análise dos diagnósticos e propostas.

Este sistema deverá contar com um banco de dados associado à ferramenta de geoprocessamento para facilitar a manipulação dos dados e a visualização da situação de cada serviço ofertado pelo Município, a fim de se identificar os problemas e auxiliar a tomada de decisões em tempo hábil para a resolução dos problemas relacionados com os serviços de saneamento.

De maneira simplificada, trata-se de um sistema automatizado, capaz de monitorar a situação real do saneamento no município de Joaçaba, tendo como base dados e indicadores de diferentes naturezas. O processo de coleta de dados para alimentação do sistema deve ser realizado constantemente, sendo levantadas informações sobre abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

13.1 SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO (SIMISAB)

Segundo a Lei n° 11.445/2007 é de titularidade da prestação dos serviços públicos de saneamento básico do município formular a respectiva política pública, elaborar os planos de saneamento básico e estabelecer sistema de informações,

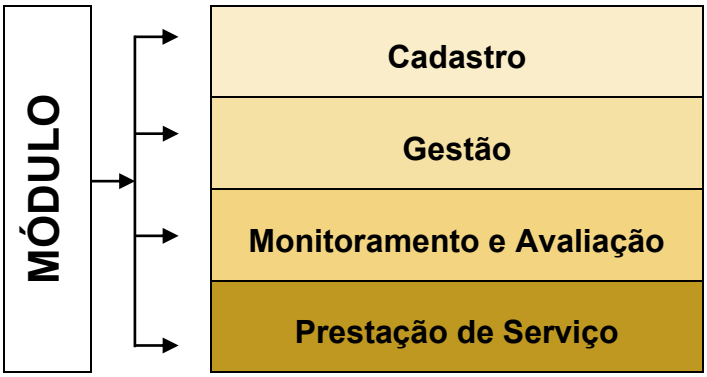
articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS) (CARDOSO; MAIA; CARLOS, 2015), atual SINISA.

Esta revisão não tem a pretensão de desenvolver o sistema para o município, visto que se trata de uma revisão e a implantação já deveria estar em execução, por tratar-se de um instrumento de tamanha revelia.

Este volume apontará ações que o município pode desenvolver, baseado em municípios de pequeno porte que sofrendo diversas dificuldades na criação e operação destes sistemas, premissa esta apontada e identificada pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) (CARDOSO; MAIA; CARLOS, 2015), com intuito de suprir essa demanda, foi criado o Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico (SIMISAB) como solução padronizada e de aplicação voluntária.

O programa tem a finalidade de oferecer uma ferramenta de planejamento e de gestão pública transparente aos municípios (CARLOS, 2017a), tendo como objetivo, estimular o registro e sistematização de informações sobre o saneamento no município, indicadores de desempenho dos serviços em consonância com o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB por meio de um Sistema de Informações gerido pelo município de Joaçaba, os quais também irão contribuir na elaboração, no monitoramento, na avaliação e na revisão do Plano.

A estrutura do SIMISAB é distribuída em quatro módulos, conforme esquematizado:



- Módulo de Cadastro: irá caracterizar o município a partir de dados socioeconômicos, demográficos, referentes à sua localização e aspectos institucionais dos serviços, como identificação e cadastramento dos prestadores (CARDOSO; MAIA; CARLOS, 2015), que apresentará as seguintes etapas de cadastro:

1. ***Identificação do Município;***
2. ***Identificação do Titular dos Serviços de Saneamento;***
3. ***Identificação dos Prestadores de Serviços de Saneamento;***
4. ***Identificação do Regulador dos Serviços de Saneamento;***
5. ***Identificação do Controle Social dos Serviços.***

- Módulo de Gestão: objetiva levantar informações sobre blocos temáticos da gestão dos serviços de saneamento desenvolvidos no município, sendo informadas as seguintes etapas:

1. ***"Informações gerais do município"* –** referente à bacia hidrográfica pertencente ao município, população residente, extensão territorial, entre outros;
2. ***"Informações sobre gestão associada"* –** participação em consórcios na área de saneamento, sua identificação e serviços de saneamento com sua atuação;
3. ***"Informações sobre a política municipal de saneamento básico"* –** existência da política e seu conteúdo, fundo da universalização do saneamento básico, entre outros;
4. ***"Informações sobre o plano municipal de saneamento básico"* –** existência do plano, recursos financeiros, serviços contemplados entre outros;
5. ***"Informações sobre a participação e controle social"*** – caráter, composição e conferências que o conselho participa, entre outros***;***
6. ***"Informações sobre a regulação e fiscalização"* –** existência de regulação e fiscalização, seus instrumentos e modalidades dos serviços;
7. ***"Informações sobre saneamento rural"*** – água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos;
8. ***"Informações sobre saneamento em comunidades tradicionais"*** - existência das comunidades, utilização de informações sobre água, esgotamento sanitário, entre outros;

- Módulo de Monitoramento e Avaliação: No sistema SIMISAB, este módulo é desempenhado de forma simplificada e tem objetivo de apresentar o panorama geral da gestão, em especial da prestação de serviços sobre os 04 eixos onde deverão ser alocados as informações pelas seguintes etapas:

1. ***"Relatório do módulo de prestação de serviço"*** – conjunto de informações e indicadores, apresentadas em tabelas referentes aos serviços dos quatro eixos;
2. "***Relatórios dos módulos de cadastro***" – composto por tabelas com o conjunto de informações definidas;
3. ***"Relatórios dos módulos de gestão***" – composto por tabelas com o conjunto de informações definidas;

4. ***"Diagnóstico do módulo de prestação dos serviços***" – composto por tabelas e gráficos com informações e indicadores selecionados para os serviços e comparações na série histórica dos últimos 5 anos, com médias regionais, estaduais e federal.

   - Módulo da Prestação de Serviço: Utiliza a base de dados do SNIS/SINISA de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviai

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESELVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

MUNICÍPIO DE JOAÇABA-SC

AQUABONA ASSESSORIA AMBIENTAL E SEGURANÇA DO TRABALHO LTDA

PROGNÓSTICO
(Programas, Metas e Ações)

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

1ª Revisão

Além de identificar os problemas dos serviços prestados, o Plano prevê, através do prognóstico, as demandas de expansão e melhoria da gestão, bem como estabelece objetivos, metas, ações e investimentos necessários para universalizar o acesso ao saneamento básico pela população.

É nesta etapa que são revisadas as metas, ações e programas já realizados, os em desenvolvimento e os não cumpridos, propostos na elaboração do Plano e promulgados por Lei Municipal. Assim como apontam as melhorias que ainda devem ser cumpridas para integração e universalização dos serviços até 2033, baseado no Novo Marco Legal, que estipula aos municípios a universalização de 99 % dos serviços de água e 90% de esgotamento sanitário.

O prognóstico será elaborado baseado nos objetivos propostos em 2010, além de levado em consideração dados do diagnóstico situacional, estimativa de crescimento populacional, demanda necessária dos serviços para o fim do horizonte, estimativas de viabilidade econômico-financeira, com o intuito de estimar os valores necessários para o atingimento das metas e desenvolvimento dos Programas, Projetos e Ações e sua forma de distribuição.

14. DEMANDA DOS SERVIÇOS

Por meio do crescimento populacional, assimilado ao crescimento econômico e ambiente urbano é possível delimitar e planejar de forma mais eficaz as ações necessárias para atender às demandas sanitárias existentes e as que virão a ocorrer no local, em um horizonte de 9 anos.

Baseado no modelo matemático apresentado na caracterização geral, com taxa anual de crescimento de 0,89% para o município, foi reformulado a demanda apresentada em 2010.

Ano	Projeção Populacional (hab)		
	Total	Urbana	Rural
2010	27.020	24.909	2.111
2022	30.146	27.583	2.563
2023	30.387	27.774	2.613
2024	30.509	28.379	2.130
2025	30.753	28.611	2.142
2026	30.999	28.839	2.160
2027	31.253	29.076	2.177
2028	31.509	29.145	2.364

2029	31.761	29.410	2.351
2030	32.021	29.651	2.370
2031	32.284	29.911	2.373
2032	32.548	30.156	2.392
2033	32.884	30.483	2.401

Tabela 44: Projeção futura até final do horizonte do plano.

Vale destacar que a projeção demográfica desenvolvida é uma referência que requer aferições e ajustes periódicos, com base em novos dados censitários ou eventos que indiquem esta necessidade.

Assim como para a demanda, foram reformulados os prazos para atender a universalização dos serviços até 2033. A Tabela 45 mostra os períodos de planejamento de curto, médio e longo prazo.

Prazo	Período	Ano	Pop. Total (hab)	Pop.Urbana (hab)	Pop. Rural (hab)
Imediato	01- 02 anos	2025-2026	30.999	28.839	2.160
Curto	02 anos	2027-2028	31.509	29.145	2.364
Médio	03 anos	2029-2030	32.021	29.651	2.370
Longo	03 anos	2031-2033	32.884	30.483	2.401

Tabela 45: Projeção populacional para os serviços de Saneamento.

14.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL E ESTUDO DE DEMANDAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Eixo de Abastecimento de Água Potável foi reajustado para findar em 2033 conforme novo marco legal do saneamento, onde estima-se que a população joaçabense chegará a 32.884 habitantes, com uma população urbana de 30.483 e rural de 2.401 habitantes.

O estudo de demanda dos serviços de SAA foram realizados por meio de levantamentos de campo e de dados do poder público, autarquia, quando insuficientes as informações se optaram por adotar variáveis da literatura técnica. Estes dependem diretamente da população a ser atendida, para definições de captação, vazão do manancial/capacidade estática, vazão de operação da ETA, capacidade de reservação e rede de distribuição.

Foram relacionadas a projeção populacional, o número de economias atendidas pela autarquia, o programa de redução de perdas e a capacidade produtiva do sistema, entre outros fatores. O Quadro 22, apresenta um resumo geral destes.

Descrição			Valor	Unidade	Fonte
ESTUDO POPULACIONAL	População	Total	30.509	habitantes	IGBE SIMAE, 2024
		Urbana	28.379		
		Rural	2.130		
	População estimada para o último ano	2025-2026	30.999	-	Adotado em função do passado
		2027-2028	31.509		
		2029-2030	32.021		
		2031-2033	32.884		
	Número de domicílios	Total	11.964	domicílios	IBGE, 2022*
		Urbano	11.129		
		Rural	835		
	Média de habitantes por domicílio		2,55	hab/dom	SIMAE, 2024 SNIS, 2022
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Reservação (urbana)	Existente	8.245	m³	
		Necessário	2.213		
	Reservação (rural)	Existente	110	m³	
		Necessário	135		
	N° total de economias ativas		13.034	economias	
	Ligações ativas		8.544	ligações	
	Total de rede de água existente		245,29	Km	
	Extensão de rede por ligação		28,71	m.rede/hab	
	Quota per capita consumida		165,83	L/hab.dia	
	Coeficiente dia de maior consumo (k1)		1,2	Adimensional	ABNT NBR 9.649/1986
	Coeficiente hora de maior consumo (k2)		1,5		
	Coeficiente de vazão mínima horária (k3)		0,5		
	Horas de funcionamento da ETA		19:30	(h/dia)	SIMAE, 2023

Quadro 22*:* Variáveis consideráveis para estudo de demanda dos serviços de SAA.

Com os dados do quadro 22 e tabela 45 é possível determinar a demanda futura para o município e se o sistema atual terá capacidade de atende-la de forma uniforme e eficiente, fornecendo água em quantidade, qualidade e regularidade para população.

Vale destacar que 92,5 % da população joaçabense é residente na área urbana e 7,50% na área rural, e o índice de atendimento total com serviços é de 91,96 % da população. Número este que pode ser ainda maior, se levado em consideração a inexistência de registros de todos os Sistemas Alternativos Individuais e/ou Coletivos existentes no município.

A Tabela 46 apresenta a projeção do consumo de água para toda população residente na área urbana, levando em consideração a manutenção do índice de perdas na faixa de 25% e um consumo per capita de 200,00 L/hab.dia (valor utilizado para fins de projeto), quando ao final serão consumidos aproximadamente 6.096,60

m³/dia de água com necessidade de produção de 7.620,75 m³/dia.

Prazo	Anos	Pop. Urbana	Consumo per capita	Consumo médio (m³/dia)	Produzido (m³/dia)
Imediato	2025-2026	28.839	200,00	5.767,80	7.209,75
Curto	2027-2028	29.145	200,00	5.829,00	7.286,25
Médio	2029-2030	29.651	200,00	5.912,20	7.390,25
Longo	2031-2033	30.483	200,00	6.096,60	7.620,75

Tabela 46: Projeção da demanda de água para população urbana.

É possível notar que a capacidade de produção para o ano de 2033, atenderia satisfatoriamente a população final do município e Joaçaba, mesmo com o crescimento populacional, somente mantendo o índice de perdas. Porém se deve levar em consideração as demandas futuras dos demais municípios atendidos pela autarquia.

Para avaliar se o sistema existente atenderá satisfatoriamente ambos os municípios, esta revisão estimou o consumo de água necessário para atender Luzerna (5.794 habitantes) e Herval d'Oeste (21.724 habitantes), baseando-se na população total, divulgada pelos dados do censo IBGE 2022, com uma taxa de crescimento anual de 0,29% e 0,19%, respectivamente. Vale lembrar que a autarquia atende pela ETA somente as localidades urbanas. Levou em consideração um consumo per capita de projeto de 200,00 L/s o que configurou na necessidade de produzir uma vazão de 16,60 L/s para Luzerna e 61,62 L/s para Herval d'Oeste. Quando acrescido o índice de perda de 25,00%, esse volume sobre para 97,77L/s. O que representa que o SIMAE teria capacidade para produzir água em quantidade suficiente para atender a população futura.

É sempre válido considerar o incentivo da implantação da continuidade dos programas e atividades de conscientização da população com o uso da água, para com as questões ambientais e sanitárias. Estimulando práticas que visem a redução no consumo per capita e uso consciente (como por exemplo a minimização da utilização desta água para fins não potáveis, utilizando de fontes alternativas, como água de reuso ou captação pluvial).

Em relação ao atendimento da população rural, realizado pelo SIMAE (702 munícipes), serão produzidos 205,00 m³/dia ao fim do horizonte desse plano, levando em consideração um crescimento gradual de 2% ao ano no número de atendimento e índice de perda médio de 25,00%.

Prazo	Anos	Pop. Rural (SIMAE)	Consumo per capita	Consumo médio (m³/dia)	Produzido (m³/dia)
Imediato	2025-2026	715	200,00	143,00	178,75
Curto	2027-2028	745	200,00	149,00	186,25
Médio	2029-2030	774	200,00	154,80	193,50
Longo	2031-2033	820	200,00	164,00	205,00

Tabela 47: Projeção da demanda de água para população rural já atendida pelo SIMAE.

Vale ressaltar que o SIMAE atende ao perímetro urbano, distrito industrial e 03 localidades da área rural, onde o sistema utilizado atualmente tem capacidade de produção de 25.9250 m³/dia para Sistema na área urbana (ETA Central), 79,50 m³/dia para Distrito Industrial, 75,43 m³/dia sistema Rural Santa Helena, 41,60 m³/dia sistema Nova Petrópolis e 23,60 m³/dia sistema Linha Bonitinho (valores de vazão de outorga), o que configura que terá capacidade de atender a demanda futura satisfatoriamente para o município de Joaçaba, precisando ser revisto o consumo dos demais municípios que a estação atende.

Já em relação ao restante da zona rural, necessita-se da implantação de novos sistemas de abastecimento de água potável ou ampliação dos operados pelo SIMAE. Acredita-se ainda que uma parcela do montante que falta para universalização, possua sistemas individuais particulares, devendo porquanto a administração fazer o levantamento destes, seu cadastro e fiscalização a fim de manter o quantitativo de atendimento, mas principalmente um padrão de qualidade da água consumida.

14.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL E ESTUDO DE DEMANDAS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O SES possui uma relação direta com a população, pois quanto maior a concentração de habitantes, maior será o consumo de água e consequentemente a geração de efluente a ser coletado e tratado.

Em Joaçaba o sistema coletivo convencional atua somente na área urbana, e atendem 77,58% da população. Para os sistemas alternativos, a administração é responsável, através dos setores de Vigilância Sanitária e Engenharia. Não há um banco de dados preciso dos sistemas alternativos utilizados na cidade, nas áreas não atendidas pela autarquia.

Para auxiliar a elaboração da demanda dos serviços, assim como da revisão dos prognósticos foram utilizados relatórios da ANA, Águas SC, SINISA, PMSB (2010) e estudos literários da região. O Quadro 23, apresenta um resumo geral do estudo de

demandas dos serviços.

Descrição			Valor	Unidade	Fonte
ESTUDO POPULACIONAL	População	Total	30.509	habitantes	SIMAE, 2024
		Urbana	28.379		
		Rural	2.130		
	População estimada para o último ano	2025-2026	30.999	habitantes	Adotado em função do passado
		2027-2028	31.509		
		2029-2030	32.021		
		2031-2033	32.884		
	Número de domicílios	Total	11.964	domicílios	IBGE
		Urbano	11.129		
		Rural	835		
ESOGTAMENTO SANITÁRIO	Taxa de Infiltração (ti)	Regiões Altas	0,05	L/s.km	ABNT NBR 9.649/1986
		Regiões Baixas	1,0		
	Coeficiente de retorno (C)		0,8	%	ABNT NBR 9.649/1986
	Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)		54	gDBO/ hab.dia	ABNT NBR 12.216/1992
	Demanda Química de Oxigênio (DQO)		100		
	População atendida com coleta e tratamento de esgoto [1]		77,58	%	SIMAE, 2024
	População atendida com tratamento de esgoto[2]		15,29	%	ANA

Quadro 23*:* Variáveis consideráveis para estudo de demanda dos serviços – SES.
Nota: [1]-Tratamento por sistema completo. [2] Por meio de sistema individual/alternativo.

De maneira geral, o volume de esgoto gerado corresponde aproximadamente ao consumo de água, que ao adentrar na rede coletora na forma de esgoto denomina-se coeficiente de retorno, sendo o valor usualmente adotado o de 80%, podendo variar com a incorporação da água em rede pluvial e as infiltrações. (VON SPERLING, 2005).

Para o cálculo das estimativas utilizou-se o consumo per capita de água para projeto (200,00 L/hab.dia), onde 80% deste valor é transformado em efluente, gerando um volume de 160 L/habi.dia. Assim, a Tabela 48 apresenta a projeção de contribuição de esgoto para os próximos nove anos, quando ao final serão gerados uma vazão de 4.877,28 m³/dia de efluente.

Prazo	Anos	Pop. Urbana (hab.)	Geração per capita Efluente L/hab.dia)	Volume de esgoto gerado (m³/dia)
Imediato	2025-2026	28.839	160,00	4.614,24
Curto	2027-2028	29.145	160,00	4.663,20
Médio	2029-2030	29.651	160,00	4.744,16

Longo	2031-2033	30.483	160,00	4.877,28

Tabela 48: Projeção da demanda de água e contribuição de esgoto.

Analisando os elementos apresentados o SIMAE teria infraestrutura para atender 100 % da população urbana de Joaçaba, já que sua ETE conta com capacidade de 5.500 m³/ia. No entanto a Autarquia atende conjuntamente o município de Herval d'Oeste, o qual estima uma geração de efluentes em média de 3.000,20 a 3.100,00 m³/dia, caso toda população urbana seja atendida, o que torna a capacidade operacional da ETE insuficiente, necessitando de estudos para sua ampliação ou adoção de outras alternativas, como ETE descentralizadas.

A prestadora do serviço necessita incluir em seus estudos de ampliação, a estimativa de volume gerado pelos demais municípios atendidos, afim de identificar o volume operacional necessário para fim de horizonte. Assim como adotar técnicas para diminuir os incômodos á circunvizinhança, gerados pelo sistema de tratamento atual.

14.3 PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Até a última década a taxa de crescimento populacional era relativamente proporcional ao aumento na geração de resíduos, englobadas a outros fatores. A população apontada pelo IBGE em 2022 para Joaçaba/SC era de 30.146 habitantes.

De acordo com os dados da administração, a geração de resíduos domiciliares e urbanos no ano de 2024 computou em 0,716 kg/hab.dia (dado atualizado em relação ao diagnóstico), valor este, adotado para projeção da geração futura de RSD no município, considerando o aumento populacional e uma diminuição per capita com implantações de políticas de educação ambiental.

Prazo	Ano	População final	Coleta per capita RSU (kg/hab.dia)	Coleta total RSU (ton/dia)
Imediato	2025-2026	30.999	0,716	22,19
Curto	2027-2028	31.509	0,709	22,34
Médio	2029-2030	32.021	0,691	22,12
Longo	2031-2033	32.884	0,685	22,52

Tabela 49*:* Estimativa de resíduo para o fim do horizonte de projeto seguindo a redução de geração.

Para os resíduos de serviços de saúde, a projeção foi calculada baseada nos relatórios disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde, estimativas de geração

em municípios das mesmas características de Joaçaba, que apontam a geração de 0,54 kg/1000 hab.dia de RSS.

Prazo	Ano	População final	Coleta per capta (kg/hab.dia)	Coleta Total (ton/mês)
Imediato	2025-2026	30.999	0,54	508,88
Curto	2027-2028	31.509	0,54	517,74
Médio	2029-2030	32.021	0,55	537,15
Longo	2031-2033	32.884	0,58	581,72

Tabela 50: Projeção de resíduos de serviços da saúde até 2033.

Para quantificação dos resíduos da construção civil e resíduos da limpeza urbana, como não há informativos consistentes, foram projetados baseado média per capita do Panoramas da ABRELPE. Nos cálculos foram previstos um decréscimo na geração destes resíduos, ocasionado pelo incentivo a redução.

Prazo	Ano	População final	Coleta per capta (kg/hab.dia)	Coleta Total (ton/mês)
Imediato	2025-2026	30.999	1,36	1.281,62
Curto	2027-2028	31.509	0,887	849,63
Médio	2029-2030	32.021	0,757	736,89
Longo	2031-2033	32.884	0,671	670,78

Tabela 51*:* Projeção de resíduos da construção civil e limpeza urbana até 2033.

14.4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E DEMANDA PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A projeção das necessidades de drenagem e manejo de águas pluviais para o município, está relacionada com as vias não pavimentadas e desprovidas de sistema de drenagem de águas pluviais.

O quadro 24 apresenta a estimativa de expansão da pavimentação nas vias existentes e inclusão de rede de drenagem. Foi tencionado que todas as novas vias implantadas no perímetro urbano serão pavimentadas e providas de sistema de drenagem de águas pluviais.

Ano	Pop. Urbana (hab.)	EXTENSÃO DE VIAS (m)	
		Via pavimentas (com drenagem)	Vias não pavimentadas (sem drenagem)
2024	20.202	138.750	11.250
2025	20.279	140.137	9.863

2026	20.475	141.819	8.181
2027	20.794	143.379	6.621
2028	20.872	145.099	4.901
2029	21.202	146.840	3.160
2030	21.354	147.456	2.544
2031	21.561	148.792	1.208
2032	21.770	149.290	710
2033	21.980	150.000	0

Quadro 24*:* Vias urbanas providas/desprovidas de sistema de drenagem.

Diferente dos outros eixos do saneamento básico, a drenagem urbana não depende propriamente da população, mas sim, da forma de ocupação e uso do solo, das condições climáticas e características físicas das bacias hidrográficas. Como os dados ofertados foram insuficientes, opta-se por adotar variáveis da literatura técnica para auxiliar em futuros estudos voltados a atender as demandas, o Quadro 25 apresenta um resumo geral destes.

Descrição			Valor	Unidade	Fonte
ESTUDO POPULACIONAL	População	Total	30.509	habitantes	SIMAE, 2023
		Urbana	28.379		
		Rural	2.130		
	População estimada para o último ano	2025-2026	30.999	-	Adotado em função do passado
		2027-2028	31.509		
		2029-2030	32.021		
		2031-2033	32.884		
	Número de domicílios	Total	11.964	domicílios	IBGE, 2022
		Urbano	11.129		
		Rural	835		
SDU	Coeficiente de escoamento superficial		66,64	%	Calculado[1]
	Período de retorno		10	anos	TUCCI, 2007
	Intensidade de chuva		167,8	mm/h	Calculado[2]
	Área das bacias urbanas		10,9	Km²	Calculado
	Vazão escoamento superficial		384,35	m³/s	Calculado[3]
	Quantidades de boca de lobo		0,201	Un/hab	SNIS
	Extensão de Galerias		84,1	Km	Município
	Quantidade de Poços de Visita[6]		x	und	

Quadro 25: Variáveis consideráveis para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais.

1 – Calculado em função da análise de imagens de satélite e das características urbanísticas do município, com auxílio de software GIS.

2 – Intensidade de chuva = k x Ta / (t + b)c para TR 10 anos e t de 6 minutos

2 – Vazão de escoamento superficial = 0,278 x C x i x A.

15 UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

15.1 CONDICIONANTES, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES - CDP

O plano apresentado ao município em 2010, afim de fornecer subsídios para o prognóstico dos serviços, optou em utilizar o método CDP – Condicionantes, Deficiências e Potencialidades.

A técnica é voltada a demonstrar os elementos existentes e/ou projetados nos 04 eixos, delimitando os que deverão ser mantidos, seguidos dos que representam problemas e precisam ser solucionados e aqueles que podem de alguma forma serem aproveitados. Serão apresentados nos quadros a seguir a revisão das CDP apontadas em 2010 e diagnosticadas neste plano.

- **Abastecimento de Água**

DESCRIÇÃO	CONDICIONANTES	DEFICIÊNCIAS	POTENCIALIDADES
Mananciais	* Características quali-quantitativas; * Qualidade de água bruta (Sta. Helena)	* Poucos dados relativos a qualidade da água bruta (Rio do Peixe), fora os analisados pelo SIMAE. *Limitação de vazão de poços existentes;	*Capacidade volumétrica - Rio do Peixe; *Potencialidade de uso de águas subterrâneas – poços; *Necessidade de proteção de mananciais e nascentes;
Captação de água Bruta	*Manutenção do local de captação da ETA - Central; * Adequação para demandas futuras;	* Inexistência de cadastros dos Sistema Alternativos na área rural;	* Possibilidade de uso de águas subterrâneas; * Cadastro e monitoramento das SAC/SAI existentes;
Adução de Água Bruta	* Atende a demanda atual;		* Atendimento às demandas futuras
stação de Tratamento	* Abastecimento de Joaçaba, Luzerna e Herval D'Oeste; * Controle automatizado de dosagem de químicos; * Controle automatizado de qualidade de água tratada;	* Falta de informações sobre tratamento de SAC/SAI não atendidas pelo SIMAE; * Falta de tratamento do Lodo nas dependências da ETA;	
Elevatórias e Boosters	* Sistema de supervisão (telemetria); * Manutenção da pressão dos sistemas de EAT;		* Manutenção na pressão dos sistemas de EAT;
Reservatórios	* Capacidade de reservação; * Monitoramento e telemetria em todos os reservatórios; * Reservatórios de materiais mais indicados e eficientes, que reduzam riscos de vazamentos;		
Rede de Abastecimento	* Índice de cobertura na área urbana 100%; * Controle de perdas;		* Redução do índice de perdas para 25%;
Controle de Qualidade	*Disponibilidade de laboratório; * Portaria 5/2017, anexo XX ANVISA;	* Falta de controle e monitoramento nos sistemas alternativos não atendidos pelo SIMAE;	
Medição	* Macromedição; * Hidrometração; * Substituição do parque de hidrômetros;		

Distritos/Área Rural	* Sistemas Isolados atendidos pelo SIMAE;	* Falta de cadastros e monitoramento de SAI/SAC não atendidas pelo SIMAE; * Falta de água em comunidades distantes	
Gestão Técnica-Comercial	* Cadastro Comercial * Cadastro Técnico; * Cadastro Georeferenciado (SIG) * Modelo de Gestão - Autarquia Municipal; * Sistema Intermunicipal; * Certificação em Qualidade; * Sistema de Qualidade; * Sistema de ouvidoria; * Relatórios Mensais e Anuais dos serviços realizados e declaração orçamentária;		
Requisitos Legais	* Licença Ambiental de Operação da ETA; * Outorga de captação da ETA;	* Inexistência de controle referente a Outorga ou Dispensa de outorga dos poços e captações de sistemas alternativos não atendidos pelo SIMAE.	

Quadro 26: CDP do sistema de abastecimento de água potável revisado do PMSB de 2010.

- **Esgotamento Sanitário**

DESCRIÇÃO	CONDICIONANTES	DEFICIÊNCIAS	POTENCIALIDADES
Rede Coletora	* Índice de cobertura na área urbana para cumprimento do novo Marco Legal; * Notificação para ligação junto a rede;		*Projeto de Revisão e ampliação da rede;
Estação de Recalque	* Ampliação do Sistema de EEE; * Manutenção e adequações das condições físicas, estruturais e operacionais;		
Estação de Tratamento	* Adequações das condições físicas, estruturais e operacionais;	* Incômodo a população no entorno, ocasionado pelo mau cheiro; * Capacidade da ETE insuficiente para atender ambos os municípios até fim de Plano;	* Estudos para possibilidade de implantação de ETE's compactas/ Isoladas ou ampliação do sistema atual para atender as demandas futuras dos municípios atendidos; * Alteração no processo de tratamento;
Corpo Receptor	* Lançamento em curso Hídrico;		* Estudo de autodepuração do corpo receptor;
Controle de Qualidade	* Disponibilidade de laboratório; * Atendimento aos padrões de lançamento;	* Lançamentos direto no curso e rede de drenagem sem tratamento; * Falta de cadastro e fiscalização nas áreas não atendidas pelo SIMAE	
Áreas não atendidas		* Sistemas individuais, fossas rudimentares, poço negro, lançamento irregular;	
Educação Ambiental	*Cartilhas realizadas pelo	* Falta de Programa de	

	SIMAE;	Educação Ambiental	
Gestão Técnica-Comercial	* Cadastro Comercial * Cadastro Técnico; * Cadastro Georeferenciado (SIG) * Modelo de Gestão - Autarquia Municipal; * Sistema Intermunicipal; * Sistema de Qualidade; * Sistema de ouvidoria; * Relatórios Mensais e Anuais dos serviços realizados e declaração orçamentária; * Baixa inadimplência;		
Requisitos Legais	Licença Ambiental da ETE;		

Quadro 27: CDP do sistema de esgotamento sanitário revisado do PMSB de 2010.

- **Gestão dos Resíduos Sólidos**

DESCRIÇÃO	CONDICIONANTES	DEFICIÊNCIAS	POTENCIALIDADES
Acondicionamento e Armazenamento de RSU	* Acondicionamento padronizado nas áreas centrais; * Disponibilização de contentores de 1.000L para coleta mecanizada;		*Estabelecer critérios para o acondicionamento
Coleta de RSU	* Índice de atendimento 100%; * Caminhões compactadores com tempo de vida útil dentro do estabelecido; * Implantação da coleta seletiva;	* Estruturação da coleta seletiva;	* Estudos voltados a ampliação da frequência de coleta em áreas afastadas
Transporte	* Quantidade e qualidade dos equipamentos, quadro de equipe e funcionários; * Curta distância até a disposição final;		
Valorização	* Implantação da Coleta seletiva; * Associação de Catadores;		* Melhorias na coleta seletiva; * Implantação de programas de valorização de diversos resíduos;
Disposição Final	* Aterro Sanitário Licenciado e dentro das normas do IMA;	* Inexistência de gestão compartilhada por consórcio; * Disposição final de orgânicos e parcela de recicláveis;	
Resíduos de Saúde (RSS)	* Coleta, transporte e tratamento especial terceirizado; * Cobrança por PGRSS, apresentação de contrato e MTR dos setores privados;		
Resíduos da Construção Civil (RSCC)	* Empresas de coleta, transbordo e triagem	* Falta de cobrança de PGRCC; * Disposição irregular; * Inexistência de PEV's; * Prefeitura não realiza coleta;	* Criação de PEV's; * Campanhas de coleta; * Aquisição de britador; * Pátio licenciado para receber poda e RCC até 1m³ e resíduos de obras da administração; * Valorização dos RCC; * Cobrança pela coleta;
	* Serviços terceirizados; * Cadastro Técnico;	* Dependência da empresa privada;	* Controle da rota realizada pela empresa coletora até o destino final;

Gestão Técnica-Comercial	* Cadastro Georeferenciado (SIG) das rotas de coleta e dos pontos de alocação dos contentores; * Taxa de Serviços de Lixo; * Baixa inadimplência;	* Altos custos de despesas e baixo valor arrecadados, ocasionando desequilíbrio financeiro; * Cobrança somente pelos serviços de RSU; * Educação ambiental voltada a segregação e valorização dos resíduos;	* Controle da pesagem dos resíduos coletados; * Controle de dados quali-qauntitativos dos resíduos que as empresas coletam e destinam, com relatórios mensais; * Revisão do sistema de cobrança dos serviços;

Quadro 28: CDP do sistema da gestão dos resíduos sólidos revisado do PMSB de 2010.

- **Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

DESCRIÇÃO	CONDICIONANTES	DEFICIÊNCIAS	POTENCIALIDADES
Sarjetas e dispositivos de coleta	* Estrutura existente, com sarjetas, boca de lobo, galerias, escadas hidráulicas;	* Inexistência de padrão; * Inexistência de cronograma e itinerário de manutenção;	* Maioria dos dispositivos possuem estrutura para acoplar caixas contentoras de resíduos;
Rede de Drenagem	* Rede existente em 84,1%; * Mapeamento parcial da rede;	* Falta de dados quanto ao dimensionamento;	* Manutenções mais constantes da rede; * Cadastro total das redes;
Valas e Córregos	* Densidade de drenagem; * Limpeza dos cursos na área urbana;	* Pontos de estrangulamento; * Construções em APP; * Disposição irregular de efluentes e resíduos;	* Criação de cronograma e itinerário para limpeza e desassoreamento;
Topografia		* Condições topográficas adversas;	* Estudos e planos de contingência; * Exigência de projetos mais estruturados para cortes e aterros;
Hidrografia	* Corpos hídricos na área urbana; * Medição de nível e de vazão;	* Estudos mais detalhados das sub-bacias da área urbana e suas contribuições de recargas;	
Pavimentação	* 92,5% das vias pavimentadas; * Diferentes modelos de pavimentação; * Critérios para novas pavimentações; * Construções com critérios de permeabilidade;	* Existência de vias pavimentadas sem sistema de drenagem pluvial; * Existência de vias sem pavimentação e sem sistema de drenagem; * Inexistência de critérios para meio-fio;	* Optar por pavimentações com sistemas permeáveis;
Influência na população	* Planos de Risco e Contingência; * Defesa Civil; * Cadastro e Mapeamento das áreas e famílias atingidas;	* Danos com alagamentos, enchentes e deslizamentos;	* Incentivo a práticas de captação e reuso de águas da chuva; * Fiscalização em ligações irregulares junto a rede de esgoto;
Gestão	* Serviços realizados pela administração;	* Falta de cobrança pelos serviços; * Falta de programas de educação ambiental; * Utilização de recursos públicos;	* Melhoria e aquisição de equipamentos e veículos; * Cadastro total do sistema; * Definição de regras e padrões para novos projetos;

Quadro 29: CDP do sistema de drenagem urbana revisado do PMSB de 2010.

Baseados no sistema CDP, esta revisão incluirá a metodologia de cenários, que servem como ponto de apoio para sanar carências e aprimorar potencialidades apontadas nos diagnósticos.

Os cenários trabalham estabelecendo caminhos e diretrizes seguras para universalização dos serviços de saneamento, buscando pela execução de projetos, programas ações e obras de forma gradativa e de acordo com a realidade do município.

O Guia dos Planos de Saneamento Básico divide-os em dois modelos:

- **Cenário 1:** Considera as predisposições de desenvolvimento no município em um passado próximo, levando em consideração um futuro influenciado por vetores estratégicos associados a capacidades de modernização socioeconômica e de desempenho do sistema urbano.
- **Cenário 2:** Considera as principais tendências de desenvolvimento observadas no município no passado recente e incorpora, como elemento diretivo, os principais vetores estratégicos de desenvolvimento associados à mobilização de capacidade de modernização econômica e de desempenho do sistema urbano.

Já para Buarque (2003), em seu estudo Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais, assim como outras metodologias, existem outras formas de cenários, que são:

- **Cenário Tendencial**, reproduzem as tendências do passado ao longo do horizonte de planejamento, excluindo inclinações e os quereres dos formuladores, ou seja, considera a manutenção das condições atuais.
- **Cenário Realista ou Normativo**, leva em consideração as pretensões do formulador, visando um futuro com as melhores ocorrências possíveis. Constitui-se como o cenário capaz de ser efetivamente construído desde que com efetivo técnico e amparados de investimentos e recursos através de incentivos em programas governamentais que visam o fomento do setor do saneamento básico no município.
- **Cenário de Universalização ou Ideal**, que alveja um sistema de serviços futuros o melhor e mais eficaz possível. Onde todas as adequações necessárias são possíveis.

Sendo assim será adotado o Cenário realista para o município de Joaçaba/SC, mantendo a estrutura do CDP e apontando os índices de atendimento para a universalização dos serviços.

15.1.1. Abastecimento de Água

Devido as características de nossos municípios, o cenário mais promissor para a universalização dos serviços é o realista, pois trabalha com a possibilidade gradativa de alcançar as metas propostas, de forma executável e de fácil viabilidade operacional e financeira. Sendo construído e revisado a partir das alternativas que promovem a compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidade de serviços. Para o eixo de abastecimento de água potável, em consonância com o CDP e programas, ações e metas propostas em 2010, apresentam-se os seguintes cenários.

Tipo de Serviço	Período	Projeção para o sistema
População Abastecida	Imediato (2025-2026)	92,50%
	Curto (2027-2028)	95,50%
	Médio (2029-2030)	98,50%
	Longo (2031-2033)	100,00%
Índice de Perda	Imediato (2025-2026)	25,88 %
	Curto (2027-2028)	25,50 %
	Médio (2029-2030)	25,25 %
	Longo (2031-2033)	25,00%
Micromedição	Imediato (2025-2026)	100,00%
	Curto (2027-2028)	100,00%
	Médio (2029-2030)	100,00%
	Longo (2031-2033)	100,00%
Macromediação	Imediato (2025-2026)	100,00%
	Curto (2027-2028)	100,00%
	Médio (2029-2030)	100,00%
	Longo (2031-2033)	100,00%
Hidrometração	Imediato (2025-2026)	100,00%
	Curto (2027-2028)	100,00%
	Médio (2029-2030)	100,00%
	Longo (2031-2033)	100,00%

Tabela 52: Índice de atendimento no cenário normativo de SAA.

15.1.2 Esgotamento Sanitário

O Cenário realista para este eixo visa, em especial, a coleta e tratamento dos esgotos domésticos, a diminuição de disposição irregular e o incremento de sistemas de tratamento na área rural, objetivos estes possíveis de serem realizados ao longo do período de planejamento.

Tipo de Serviço	Período[1]	Projeção para o sistema
Coleta do efluente[2]	Imediato (2025-2026)	80,00 %
	Curto Prazo (2027-2028)	83,00 %
	Médio Prazo (2029-2030)	86,50%
	Longo Prazo (2031-2033)	90,00 %
Tratamento do efluente[2]	Imediato (2025-2026)	100,00 %
	Curto Prazo (2027-2028)	100,00 %
	Médio Prazo (2029-2030)	100,00 %
	Longo Prazo (2031-2033)	100,00 %
Sistema Individual área urbana	Imediato (2025-2026)	15,29 %
	Curto Prazo (2027-2028)	14,00 %
	Médio Prazo (2029-2030)	12,00 %
	Longo Prazo (2031-2033)	10,00 %
Sistema Individual área rural	Imediato (2025-2026)	20,00 %
	Curto Prazo (2027-2028)	40,00 %
	Médio Prazo (2029-2030)	65,00 %
	Longo Prazo (2031-2033)	90,00 %
Eliminação de ligações/ lançamentos irregulares	Imediato (2025-2026)	Sem dados
	Curto Prazo (2027-2028)	20%
	Médio Prazo (2029-2030)	40%
	Longo Prazo (2031-2033)	80%

Tabela 53: Índice de atendimento no cenário normativo SES.
[1]= Os períodos foram redefinidos sendo prolongado o horizonte final para 2033, conforme prevê o novo marco legal.
[2]=Referente ao SES convencional utilizado no município e índice de atendimento proposto pelo PMSB 2010 e manutenção do índice de tratamento do efluente coletado.

A Lei 11.455/2007, autoriza o sistema de tratamento individual para localidades em que não possuam rede coletora e estação de tratamento ou que sejam de difícil acesso para implantação e operação.

A proposta desta revisão, assim como do plano de 2010 é que em áreas com alto grau de dificuldade e/ou de investimentos o tratamento adotado pelo município pode ser por Sistemas Individuais, desde que o SIMAE, realize anualmente as manutenções e limpezas das fossas sépticas, ou sejam estudadas alternativas de implantação de ETE's compactas.

O SIMAE informou que as ampliações ocorrem conforme planejamento anual da autarquia, ou seja, são realizadas de acordo com a demanda técnica ou em parceria com o município, que busca realizar pavimentações somente após a implantação da infraestrutura. As EEE também ocorrem conforme as ampliações e as necessidade topográficas de cada região.

15.1.3 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

Os cenários apresentados na tabela 54, foram criados de acordo com o diagnóstico atual do município.

O objetivo é ampliar as áreas atendidas e os serviços prestados gradativamente, e paralelamente sua eficiência, por meio da implantação de PEV's (a fim de aumentar o índice de valorização e de material reutilizado e reciclado), adoção de técnicas para reutilização e valorização dos resíduos orgânicos, construção civil e poda, diminuindo o envio de resíduos para aterros e a eliminação de áreas de bota fora e disposição irregular de resíduos não considerados urbanos.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Projeção para o sistema
Coleta Convencional	Imediato (2025-2026)	95,00%
	Curto Prazo (2027-2028)	96,00 %
	Médio Prazo (2029-2030)	98,00 %
	Longo Prazo (2031-2033)	100,00 %
Coleta Seletiva	Imediato (2025-2026)	95,00%
	Curto Prazo (2027-2028)	96,00 %
	Médio Prazo (2029-2030)	98,00 %
	Longo Prazo (2031–2033)	100,00 %
Percentual de resíduos dispostos em aterro[1]	Imediato (2025-2026)	95,50 %
	Curto Prazo (2027-2028)	90,00%
	Médio Prazo (2029-2030)	85,00 %
	Longo Prazo (2031-2033)	75,00 %
Eliminação de Áreas de Bota fora	Imediato (2025-2026)	10,00 %
	Curto Prazo (2027-2028)	27,00 %
	Médio Prazo (2029-2030)	43,00 %
	Longo Prazo (2031–2033)	65,00 %

Tabela 54: Índice de atendimento no cenário normativo para PGIRS.
[1]= Cenário onde projeta-se que município conseguirá adotar medidas de reciclagem e tratamento para resíduos secos, orgânico, RCC e poda, dispondo somente dos rejeitos e uma pequena parcela de orgânico nas células dos aterros.

15.1.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

O cenário prevê a ampliação do sistema de pavimentação das vias existentes e da implantação de rede de drenagem em todas elas. Assim como atividades voltadas a diminuir e mitigar as áreas de inundação, alagamento e deslizamentos.

Programas e Ações	Prazos	Projeção
Extensão de Pavimentação urbana atendida com rede de drenagem	Imediato (2025-2026)	85,00 %
	Curto Prazo (2027-2028)	90,00%
	Médio Prazo (2029-2030)	95,00 %
	Longo Prazo (2031-2033)	100,00%
Estudo de Bacias	Imediato (2025-2026)	30,00%
	Curto Prazo (2027-2028)	70,00%
	Médio Prazo (2029-2030)	100,00 %
	Longo Prazo (2031-2033)	-
Estudo de Áreas de Risco	Imediato (2025-2026)	40,00%
	Curto Prazo (2027-2028)	100,00%
	Médio Prazo (2029-2030)	-
	Longo Prazo (2031-2033)	-
Plano de desocupação de áreas irregulares	Imediato (2025-2026)	50,00%
	Curto Prazo (2027-2028)	90,00%
	Médio Prazo (2029-2030)	100,00 %
	Longo Prazo (2031-2033)	-
Mapeamento e cadastro geral da rede de drenagem	Imediato (2025-2026)	40,00 %
	Curto Prazo (2027-2028)	90,00%
	Médio Prazo (2029-2030)	100,00%
	Longo Prazo (2031-2033)	-

Tabela 55: Índice de atendimento no cenário universal para o SDU.

16 PROGRAMAS, AÇÕES E METAS PARA OS SERVIÇOS

Esta revisão apontará as metas e ações cumpridas pelo município de Joaçaba/SC, assim como estipulará novos prazos de forma gradativa para os programas não cumpridos. Também, caso julgar procedente, apontará novas metas, ações, programas e projetos que podem ser utilizadas, implantadas e/ou adaptadas as necessidades de carências e deficiências específicas do município, conforme disponibilidade de recursos financeiros para os investimentos, visto não são absolutas.

16.1 PROGRAMAS DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Plano Municipal de Saneamento Básico trouxe a proposição de ações concretas no sentido de maximizar o atendimento às demandas atuais e futuras referentes ao abastecimento público de água potável, assim como adoção de medidas de proteção dos mananciais, controle das perdas físicas e no uso racional da água, especialmente a potável. O plano não dividiu por programas, mas sim por metas e ações e período de realização visando sistematizar as articulações entre a operação, ampliação e modernização da infraestrutura setorial e a gestão integrada político-institucional e financeira dos serviços.

Metas - Ações	Prazos (PMBS 2010)	Situação	Prazos (novos)	Responsável	
				Fiscalização	Implantação / Execução
Captação de Água Bruta / Sistema Produtor					
Adequação de Sistema de Tratamento do Distrito de Santa Helena	2010 - 2012	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	SIMAE
Revisão do dimensionamento da ETA, para parâmetros operacionais atuais	2010 – 2011	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura IMA	SIMAE
Melhorias no controle operacional de sistemas independentes - dosagem de produtos químicos	2010 – 2012	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	SIMAE
Implantação do Sistema de Tratamento de Águas de Lavagem na ETA	2010 – 2011	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	SIMAE
Avaliação operacional de poços de abastecimentos dos sistemas independentes	2010 – 2011	Realizado (SIMAE) Não realizado (Prefeitura)	Imediato (2025-2026) Ação Contínua	Prefeitura	SIMAE Prefeitura
Reservatórios e Rede de Abastecimento / redes / ligações					
Recuperação, reforma e construção de reservatórios	2010 – 2012	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	SIMAE
Avaliação da capacidade individualizada da reservação por setores	2010	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	SIMAE

de abastecimento inclusive Distritos					
Ampliação/substituição de redes e ligações - Crescimento Vegetativo e incremento de índice de cobertura	2010 – 2012	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	SIMAE Prefeitura
Atendimento de 93,00 % da população com água potável	-	Nova meta	Curto Prazo (2027-2028)	Prefeitura	SIMAE Prefeitura
Atendimento de 96,00 % da população com água potável	-	Nova meta	Médio Prazo (2029-2030)	Prefeitura	SIMAE Prefeitura
Atendimento de 99,00 % da população com água potável	-	Nova meta	Longo Prazo (2031-2033)	Prefeitura	SIMAE Prefeitura
Programa de Redução de Perdas e Eficientização Energética					
Atualização do parque de Hidrômetros - Idade máxima 07 anos	2010 – 2012	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	SIMAE
Implantação de Macro medidores na saída de reservatórios	2012	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	SIMAE
Manutenção do programa de controle de perdas	2010 – 2012	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	SIMAE
Gestão dos Serviços					
Levantamento, diagnóstico e alternativas de soluções para abastecimento de água em áreas rurais	2011	Não Realizado	Imediato (2025-2026) Ação contínua	Prefeitura SIRHESC SISAGUAS	SIMAE Prefeitura
Criação e manutenção do Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental	2010 – 2011	Não Realizado	Imediato (2025-2026) Ação contínua	Prefeitura SIMAE	SIMAE Prefeitura
Adequação documental para Licença Ambiental e Outorga	2011 – 2012	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura SIRHESC SISAGUAS IMA	SIMAE Prefeitura
Elaboração de Cadastro Georreferenciado	2010 – 2011	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura SIMAE
Captação de Água Bruta / Sistema Produtor / Adução de Água Tratada					
Implantação da nova captação da ETA	2013	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura IMA	Prefeitura SIMAE

Melhorias na ETA - Decantadores, filtros e floculadores, comportas e cobertura	2014-2015	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura IMA	Prefeitura SIMAE
Reservatórios e Rede de Abastecimento / redes / ligações					
Atualização do parque de Hidrômetros - Idade máxima 05 anos	2013 - 2018	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Ampliação/substituição de redes e ligações - Crescimento Vegetativo e incremento de índice de cobertura.	2013 - 2018	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Implantação / apoio técnico para soluções alternativas de abastecimento de água em áreas rurais	2013 - 2017	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura SIMAE
Universalização dos Serviços de Abastecimento de Água até 2033	2017	Não realizado	Curto a Longo Prazo (2027-2033)	-	Prefeitura SIMAE
Manutenção do programa de controle de perdas	2013 - 2018	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Instalação de equipamentos para monitoramento da rede de distribuição	2013 -2018	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Gestão dos Serviços					
Automação e telemetria	2013 - 2015	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Manutenção do Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental	2013 - 2018	Não realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura SIMAE
Sistema de Qualidade e Meio Ambiente	2013	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE IMA SIRHESC	Prefeitura SIMAE
Manutenção de Cadastro Georreferenciado	2013 - 2018	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura SIMAE
Reservatórios e Rede de Abastecimento / redes / ligações					
Atualização do parque de Hidrômetros - Idade máxima 05 anos	2019 - 2024	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	SIMAE

Ampliação/substituição de redes e ligações - Crescimento Vegetativo e manutenção das condições de Universalização (100% de abastecimento).	2019 - 2024	Não realizdo	Curto a Longo Prazo (2027-2033)	Prefeitura	Prefeitura SIMAE
Manutenção do programa de controle de perdas	2019-2024	Parcial	Imediato Ação contínua		
Gestão dos Serviços					
Manutenção do Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental	2019-2024	Não realizdo	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Manutenção do Sistema de Qualidade e Meio Ambiente	2019-2024	Parcial	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE IMA SIRHESC	Prefeitura SIMAE
Manutenção de Cadastro Georreferenciado	2019-2024	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
IMPLANTAÇÃO A LONGO PRAZO (2025 a 2029) **Captação de Água Bruta / Sistema Produtor**					
Ampliação da ETA	2027 - 2029	Realizado			
Reservatórios e Rede de Abastecimento / redes / ligações					
Atualização do parque de Hidrômetros – a cada 05 anos. (“*O SIMAE atualmente realiza a atualização dos hidrómetros com idade máxima de 10 anos ou com leitura máxima de 1.250m³, mas busca manter a média de idade do parque de hidrômetro em 5 anos”).*	2025-2029	-	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Ampliação de redes - Crescimento Vegetativo e manutenção das condições de Universalização (100% de abastecimento).	2025-2029	-	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Manutenção do programa de controle de perdas	2025-2029	-	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Gestão dos Serviços					
Manutenção do Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental	2025-2029	-	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE

Manutenção do Sistema de Qualidade e Meio Ambiente	2025 - 2029	-	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE IMA SIRHESC	Prefeitura SIMAE
Manutenção de Cadastro Georreferenciado	2025 - 2029	-	Ação Contínua	Ação contínua	Prefeitura SIMAE

16.2 PROGRAMAS DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As metas e ações propostas contam com princípios de: Regularidade na prestação dos serviços; Eficiência e qualidade do sistema e busca da generalidade e da modicidade das soluções adotadas; Adequação à realidade local; Questão da saúde pública e redução de gastos com doenças de veiculação hídrica; Melhoria das condições de higiene das diversas áreas da cidade, em especial aquelas de baixo padrão de infraestrutura; e Na implantação de estações de tratamento observando padrões construtivos que já incorporem a preocupação com a minimização dos conflitos com a comunidade (reforço da arborização ao redor, por exemplo).

Metas - Ações	**Prazos PMSB 2010**	**Situação**	**Prazos (novos)**	**Responsável**	
				Fiscalização	**Execução/ Implantação**
Rede Coletora / Afastamento / Ligações					
Ampliação de redes e ligações - Crescimento vegetativo e incremento de índice de cobertura	2010 - 2012	Realizado	-	Prefeitura SIMAE	SIMAE
Adequação das condições físicas e operacionais de elevatórias	2010 - 2011	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	SIMAE
Sistema de Tratamento de Esgoto					
Instalação de medidor de vazão na entrada da ETE	2010	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	SIMAE

Revisão técnica da solução de tratamento - ETE Central	2010 - 2011	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE IMA	Prefeitura SIMAE
Revisão técnica da solução de tratamento de sistemas isolados	2010 - 2011	Inexistente		Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Projeto das unidades complementares da ETE	2011 - 2012	Realizado	Ação Contínua		Prefeitura SIMAE
Gestão dos Serviços					
Levantamento, diagnóstico e alternativas de soluções para esgotamento sanitário em áreas rurais	2011	Não realizado	Imediato a Curto (2025-2028)	Prefeitura	Prefeitura
Conclusão do projeto do sistema de esgotos de Joaçaba	2010	Parcial	Imediato a Curto (2025-2028)	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Adequação documental para renovação de Licença Ambiental	2010 - 2011	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE IMA SIRHESC	Prefeitura SIMAE
Estruturação e implantação de Programa Ambiental	2011 - 2012	Não realizado	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Elaboração de cadastro georreferenciado	2010 - 2011	Parcial	Imediato a Curto (2025-2028) Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Rede Coletora / Afastamento / Ligações					
Ampliação/substituição de redes e ligações - Crescimento vegetativo e incremento de índice de cobertura.	2013 - 2018	Realizado	-	Prefeitura SIMAE IMA	SIMAE
Sistema de Tratamento de Esgoto					
Execução das unidades complementares da ETE	2013	Realizado	-	Prefeitura SIMAE	SIMAE
Execução das unidades complementares de sistemas isolados	2014-2018	Inexistente	-	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Gestão dos Serviços					
Sistema de qualidade e meio ambiente	2013 - 2018	Parcial	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE IMA	Prefeitura SIMAE

				SIRHESC	
Manutenção de cadastro georreferenciado	2013 - 2018	Parcial	Imediato a Curto (2025-2028) Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	Prefeitura SIMAE
Rede Coletora / Afastamento / Ligações					
Ampliação/substituição de redes e ligações - Crescimento vegetativo e incremento de índice de cobertura.	2019 - 2024	Realizado	-	Prefeitura SIMAE IMA	SIMAE
Sistema de Tratamento de Esgoto					
Ampliação da ETE Central	2021-2022	Não realizado	Curto a Médio (2027-2030)	Prefeitura SIMAE IMA	SIMAE
Gestão dos Serviços					
Manutenção do sistema de qualidade e meio ambiente	2019 - 2024	Parcial	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE IMA SIRHESC	SIMAE
Manutenção de cadastro georreferenciado	2019 - 2024	Parcial	Imediato a Curto (2025-2028) Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	SIMAE
IMPLANTAÇÃO A LONGO PRAZO (2025 a 2029) Rede Coletora / Afastamento / Ligações					
Ampliação de redes - Crescimento vegetativo e manutenção das condições de universalização (100% de atendimento).	2025 - 2029	-	-		
Ampliação de redes para atender 82 % da área urbana	-	Nova meta	Curto Prazo (2027-2028)	Prefeitura SIMAE	SIMAE
Ampliação de redes para atender 90 % da área urbana	-	Nova meta	Médio Prazo (2029-2030)	Prefeitura SIMAE	SIMAE
Ampliação de redes para atender 100 % da área urbana	-	Nova meta	Longo Prazo (2031-2033)	Prefeitura SIMAE	SIMAE
Contemplar 20% da população rural com algum sistema de tratamento de efluente;	-	Nova meta	Curto Prazo (2027-2028)	Prefeitura	Prefeitura
Contemplar 50% da população rural com algum sistema de tratamento de efluente;	-	Nova meta	Médio Prazo (2029-2030)	Prefeitura	Prefeitura

Contemplar 90% da população rural com algum sistema de tratamento de efluente;	-	Nova meta	Longo Prazo (2031-2033)	Prefeitura	Prefeitura
Gestão dos Serviços					
Manutenção do sistema de qualidade e meio ambiente	2025 - 2029	-	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE IMA SIRHESC	SIMAE
Manutenção de cadastro georreferenciado	2025 - 2029	-	Ação Contínua	Prefeitura SIMAE	SIMAE

16.3 PROGRAMAS DO SETOR DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Como a maioria das cidades brasileiras, Joaçaba precisa buscar soluções que sejam eficazes e que estejam dentro de uma política ambientalmente sustentável, por isso, elabora a revisão de Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, onde são apresentados programas, metas e ações com o objetivo de promover uma gestão mais responsável, levando em consideração a redução da geração dos resíduos assim como sua valorização, por meio da implantação de campanhas permanentes de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos urbanos; incentivo da segregação dos resíduos recicláveis secos na fonte, assim como a reutilização e reuso dos resíduos.

Metas - Ações	**Prazos PMSB 2010**	**Situação**	**Prazos (novos)**	**Responsável**	
				Fiscalização	**Implantação/ Execução**
Acondicionamento / armazenamento					
Padronização de critérios para acondicionamento de resíduos	2010 - 2011	Parcial	Curto prazo (2027-2028)	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Padronização de critérios para armazenamento de resíduos	2010 - 2011	Parcial	Curto prazo (2027-2028)	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Disponibilização de contentores em áreas públicas	2010 - 2011	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Coleta e Transporte					

Revisão do dimensionamento dos serviços - ampliação para áreas não atendidas	2010	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Revisão do dimensionamento dos serviços - ampliação de frequência em locais com atendimento precário	2010	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Implantação de Coleta Seletiva de materiais valorizáveis	2011	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Criação de Pontos de Entrega Voluntária de materiais recicláveis	2011-2012	Não realizado	Imediato a Curto (2025-2028) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Definição de solução para resíduos de construção civil - RCC	2011-2012	Não realizado	Imediato a Curto (2025-2028)	Prefeitura	Prefeitura
Serviços de Coleta de Resíduos Domiciliares	2010-2012	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Valorização e Disposição final					
Elaboração de Programa de Coleta seletiva	2010	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Estruturação de unidade de valorização de materiais para reciclagem	2010 - 2011	Parcial	Imediato a Curto (2025-2028) Ação Contínua	Prefeitura Associação	Prefeitura Associação
Manutenção da Coleta Seletiva de materiais valorizáveis e valorização	2010-2012	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura Associação	Prefeitura Associação
Serviços de disposição final de resíduos	2010-2012	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Venda de materiais recicláveis	2010-2012	Parcial	Imediato a Curto (2025-2028) Ação Contínua	Prefeitura	Associação
Gestão dos Serviços					
Acompanhamento do monitoramento ambiental do aterro sanitário	2010 - 2012	Parcial	Imediato (2025-2026) Ação Contínua	Prefeitura IMA	Prefeitura Terceirizado

Estruturação e implantação de Programa Ambiental	2010 - 2011	Parcial	Imediato (2025-2026) Ação Contínua	Prefeitura IMA	Prefeitura Terceirizado
Elaboração de cadastro georreferenciado	2010 - 2011	Parcial	Imediato (2025-2026) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Revisão da sistemática de cobrança dos serviços	2010-2011	Parcial	Ação Contínua	Prefeitura Câmara	Prefeitura
Elaboração de Plano de Monitoramento Ambiental	2010	Realizado	Ação Contínua		Prefeitura Terceirizado
Monitoramento e fiscalização dos serviços privados de coleta de resíduos perigosos	2010 - 2012	Parcial	Ação Contínua	Prefeitura IMA	Prefeitura
Serviços especiais (varrição, equipe padrão, poda de árvores, outros)	2010-2012	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Acondicionamento / armazenamento					
Manutenção de contentores em áreas públicas	2013 - 2018	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Coleta e Transporte					
Manutenção da Coleta Seletiva de materiais valorizáveis e valorização	2013 - 2018	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura Associação	Prefeitura Terceirizado
Serviços de Coleta de Resíduos Domiciliares	2013 - 2018	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Valorização e Disposição final					
Serviços de disposição final de resíduos	2013 - 2018	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Operação e manutenção de unidade de valorização de materiais para reciclagem e compostagem	2013 - 2018	Parcial	Imediato (2025-2026) Ação Contínua	Prefeitura Associação	Prefeitura Associação
Acompanhamento do monitoramento ambiental do aterro sanitário	2013 - 2018	Parcial	Imediato (2025-2026) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Venda de materiais recicláveis	2014 - 2018	Parcial	Imediato a Curto (2025-2027)	Prefeitura Associação	Associação

			Ação Contínua		
Gestão dos Serviços					
Manutenção de Programa Ambiental	2013 - 2018	Parcial	Imediato (2025) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura
Monitoramento e fiscalização dos serviços privados de coleta de resíduos perigosos	2013 - 2018	Não realizado	Imediato (2025-2026) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura
Manutenção de cadastro georreferenciado	2013 - 2018	Parcial	Imediato (2025-2026) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura
Serviços especiais (varrição, equipe padrão, poda de árvores, outros)	2013 - 2018	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Acondicionamento / armazenamento					
Manutenção de contentores em áreas públicas	2019 - 2024	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Coleta e Transporte					
Serviços de coleta domiciliar	2019 - 2024	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Manutenção da Coleta Seletiva de materiais valorizáveis e valorização	2019 - 2024	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura Associação	Prefeitura Associação
Valorização e Disposição Final					
Serviços de disposição final de resíduos	2019 - 2024	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura Associação	Associação
Operação e manutenção de unidade de valorização de materiais para reciclagem e compostagem	2019 - 2024			Prefeitura Associação	Prefeitura Associação
Acompanhamento do monitoramento ambiental do aterro sanitário	2019 - 2024	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Venda de materiais recicláveis	2020 - 2024		Ação Contínua	Prefeitura Associação	Associação
Gestão dos Serviços					
Manutenção de Programa Ambiental	2019 - 2024	Parcial	Imediato (2025) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura

Monitoramento e fiscalização dos serviços privados de coleta de resíduos perigosos	2019 - 2024	Parcial	Imediato (2025-2026) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura
Manutenção de cadastro georreferenciado	2019 - 2024	Parcial	Imediato (2025-2026) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura
Serviços especiais (varrição, equipe, padrão, poda de árvores, outros)	2019 - 2024	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
IMPLANTAÇÃO A LONGO PRAZO (2025 a 2029)					
Acondicionamento / armazenamento					
Manutenção dos serviços	2025 - 2029	-	2030-2033	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Manutenção da Coleta Seletiva de materiais valorizáveis e valorização	2025 - 2029	-	2030-2033	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado Associação
Valorização e Disposição final					
Serviços de disposição final de resíduos	2025 - 2029	-	2030-2033	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Acompanhamento do monitoramento ambiental do aterro sanitário	2025 - 2029	-	2030-2033	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Venda de materiais recicláveis	2026 - 2029	-	2030-2033	Prefeitura	Associação
Gestão dos Serviços					
Manutenção de Programa Ambiental	2025 - 2029	-	2030-2033	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Monitoramento e fiscalização dos serviços privados de coleta de resíduos perigosos	2025 - 2029	-	2030-2033	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado
Manutenção de cadastro georreferenciado	2025 - 2029	-	2030-2033	Prefeitura	Prefeitura
Serviços especiais (varrição, equipe padrão, poda de árvores, outros)	2025 - 2029	-	2030-2033	Prefeitura	Prefeitura Terceirizado

Afim de contribuir com o Plano de Joaçaba/SC e contribuir para a universalização dos serviços de Resíduos Sólidos Urbanos, esta revisão irá propor algumas novas ações e metas para atendimento e melhoria dos serviços.

Programas/Ações/Metas	Prazos	Responsável	
		Fiscalização	Execução/ Implantação
Elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, de acordo com as resoluções 307/2002 e 448/2012 do CONAMA;	Imediato (2024-2025)	Prefeitura	Prefeitura
Criar PEV's para coleta de óleo vegetal, vidros, pilhas, pneus, eletroeletrônicos, medicamentos;	Imediato (2025) Ação contínua	Prefeitura (Obras, Planejamento, Meio Ambiente)	Prefeitura/ Terceirizadas/ Associações/ ONG's
Caracterização quantitativa e qualitativa (anual) dos resíduos gerados no município (retratando a quantidade de materiais recicláveis, rejeitos e resíduos orgânicos produzidos em Joaçaba;	Curto Prazo (2026) Ação continua	Prefeitura	Prefeitura/ Terceirizada
Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima semestral, em todos os bairros do município;	Curto Prazo (2026-2027) Ação contínua	Prefeitura (Planejamento Educação, Obras, Meio Ambiente)	Prefeitura (Planejamento Educação, Obras, Meio Ambiente) Associações
Remoção dos resíduos de capina, roçada e poda, e RCC, entre outros armazenados em terrenos não licenciados, e disposição destes e futuros em aterro sanitário licenciado;	Curto Prazo (2026-2027) Ação contínua	Prefeitura (Obras, Planejamento, Meio Ambiente)	Prefeitura (Obras, Planejamento, Meio Ambiente)

16.4 PROGRAMA DO SETOR DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O foco dos programas desenvolvidos para o eixo de drenagem urbana visa estudar métodos de controlar e mitigar as ações das águas no que confere as estruturas e as infraestruturas das sociedades, por meio de ações de controle de inundações: gerenciar o escoamento natural das águas de chuva para prevenir danos a propriedades e perdas de vidas. Não deixando de considerar que drenagem urbana está diretamente ligada a questão fundiária urbana, ao atendimento por esgotamento sanitário, a gestão dos resíduos sólidos urbanos, com o planejamento do uso do solo da cidade, com a conservação ambiental, entre outras. A seguir são apresentadas as ações e metas propostas em 2010 e sua situação operacional.

Metas - Ações	Prazos PMSB 2010	Situação	Prazos (novos)	Responsável	
				Fiscalização	Implantação/ Execução
Dispositivos de coleta / Rede de drenagem					
Levantamento de campo para cadastro dos dispositivos existentes	2010 - 2011	Parcial	Imediato a Curto (2025-2027)	Prefeitura	AMMOC Prefeitura
Elaboração de Projeto de Engenharia de macro e macrodrenagem	2011	Parcial	Imediato a Curto (2025-2027) Ação Contínua	Prefeitura Defesa Civil	AMMOC Prefeitura
Manutenção das estruturas existentes	2010 - 2012	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura
Verificação e mapeamento de áreas de inundação e estrangulamentos	2010 - 2011	Realizado	Ação Contínua	Prefeitura Defesa Civil	Prefeitura Defesa Civil
Gestão dos Serviços					
Estabelecimento de critérios de dimensionamento para projetos de drenagem urbana	2010 - 2011	Parcial	Imediato a Curto (2025-2027) Ação Contínua	Prefeitura	AMMOC Prefeitura Defesa Civil
Estruturação e implantação de Programa Ambiental	2011 - 2012	Não realizado	Imediato (2025) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Defesa Civil
Elaboração de cadastro georreferenciado	2011 - 2012	Parcial	Imediato (2025-2026)	Prefeitura	AMMOC Prefeitura Defesa Civil
Estudo e definição de sistemática de cobrança dos serviços	2010	Não realizado	Imediato (2026) Ação Contínua	Prefeitura Câmara	AMMOC Prefeitura Defesa Civil
Rede Coletora / Afastamento / Ligações					
Execução/substituição de redes e dispositivos de drenagem urbana	2013 - 2018	Parcial	Imediato (2025-2026) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura/ AMMOC
Gestão dos Serviços					
Manutenção de Programa Ambiental	2013 - 2018	Não realizado	Curto prazo (2027) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Defesa Civil

Manutenção de cadastro georreferenciado	2013 - 2018	Parcial	Curto prazo (2027-2028) Ação Contínua	Prefeitura	AMMOC Prefeitura Defesa Civil
Rede Coletora / Afastamento / Ligações					
Execução/substituição de redes e dispositivos de drenagem urbana	2019 - 2024	Parcial	Imediato (2025-2026) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura AMMOC
Gestão dos Serviços					
Manutenção de Programa Ambiental	2019 - 2024	Não realizado	Curto prazo (2027-2028) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Defesa Civil
Manutenção de cadastro georreferenciado	2019 - 2024	Parcial	Curto prazo (202) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Defesa Civil AMMOC
IMPLANTAÇÃO A LONGO PRAZO (2025 a 2029) **Rede Coletora / Afastamento / Ligações**					
Execução/substituição de redes e dispositivos de drenagem urbana	2025 - 2029	-	Longo Prazo (2030-2033) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura AMMOC
Gestão dos Serviços					
Manutenção de Programa Ambiental	2025 - 2029	-	Longo Prazo (2030-2033) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Defesa Civil
Manutenção de cadastro georreferenciado	2025 - 2029	-	Longo Prazo (2030-2033) Ação Contínua	Prefeitura	Prefeitura Defesa Civil AMMOC

17. PROPOSIÇÕES PARA UNIVERSALIZAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Visando a intensificação e melhoria da gestão dos serviços de saneamento prestados é relevante e crucial conhecer os procedimentos operacionais e especificações mínimas de cada setor.

Em consonância com a PNMA, estão a Lei Federal n° 11.445/2007 e sua alteração (Lei n°14.026/2020), que exigem e recomendam a universalização dos serviços de saneamento, a Lei Federal nº 8.080/90, do Sistema Único de Saúde (SUS), que atribui ao sistema promover, proteger e recuperar a saúde, traduzida na promoção de ações de saneamento básico e de vigilância sanitária. E ainda, o Código de Defesa do Consumidor, estabelecido na Lei nº 8.078/ 90, determina que serviços públicos devem ser prestados de forma adequada, ou seja, "que satisfaça as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas" e a política urbana que enfatiza a garantia as cidades sustentáveis, compreendendo, entre outros, o direito ao saneamento ambiental e à infraestrutura urbana.

Considerando o diagnóstico situacional, o controle social realizado por meio da mobilização social, os cenários propostos e o cumprimento das ações e metas delimitadas, esta revisão indicará proposições que poderão ser adotadas pelo município, de forma gradual e progressiva, para sanar as carências e deficiências existentes. Permitindo que os gestores assumam modificações organizacionais nos serviços de forma compatível com suas administrações, por meio do uso de novos equipamentos, designação de novos colaboradores e parcerias, mudança e melhorias de metodologias e nas formas de fiscalização, voltados a implementação das infraestruturas necessárias em todas as áreas comunitárias, sejam urbanas ou rurais, dentro do prazo estabelecido.

A seguir são apresentados os programas que o município deverá adotar, conforme indicado em 2010, e posteriormente serão discorridas prospecções específicas para cada eixo.

17.1 PROPOSIÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O desenvolvimento de um Programa de Educação Ambiental no município proporcionará a oportunidade de transformação da participação da sociedade no que diz respeito ao saneamento básico e consequentemente ao ambiente. Dessa forma, é relevante ressaltar à adequação e necessidade destas atividades educativas no contexto de estruturação e de regulação, sejam na fiscalização, normatização e controle regulatório ou como ações que visem a implementação de políticas públicas educativas e de saneamento ambiental.

Numa abordagem estratégica que privilegia a participação da população na busca de soluções viáveis para os problemas de saneamento, uma das ferramentas das mais importantes é a Educação Sanitária e Ambiental, pautada na concepção de um planejamento que busque resultados positivos, benefícios e uma eficiente política de gestão pública dos serviços de saneamento básico, estes entendidos como, o abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos (lixo).

A Educação Ambiental nesse contexto terá um enfoque estratégico voltado à gestão pública, de maneira que o processo pedagógico deverá ser pautado no ensino contextualizado, abordando o tema da questão da distribuição, uso e aproveitamento racional dos recursos hídricos, o reuso da água, a coleta, tratamento, destino final dos esgotos, além da redução do consumo, reutilização, destinação adequada, coleta e tratamento dos resíduos sólidos domésticos.

O Conselho Municipal de Meio Ambiente ou similar tem enfoque preponderante na ação educativa junto ao cidadão usuário dos sistemas, seja na formulação, acompanhamento e execução da Política Pública de Saneamento ou nas ações de divulgação da realização da política.

O repasse deste conhecimento ambiental, bem como o acesso da população a informação, traz relevantes benefícios tais como o estímulo à organização e participação na busca das resoluções dos problemas vivenciados cotidianamente na gestão dos serviços, além de claramente adicionar o componente da mudança de atitudes e comportamentos, de maneira proativa em favor de melhorias nas condições de saúde, qualidade de vida e reflexos positivos no meio ambiente e seu entorno.

Sendo assim, devem-se ponderar os benefícios oriundos de tais atitudes e comportamentos, integrando o conhecimento sistematizado e a realidade dos atores sociais envolvidos, levando a um processo de sensibilização, comprometimento e

consciência ambiental, com ênfase na aprendizagem sobre o tema tratado, permitindo o desenvolvimento de competências: análise, decisão, planejamento e pesquisa, ou seja, o que os atores sociais necessitam para o pleno exercício da cidadania.

Com a criação e a implantação do Programa de Educação Ambiental espera-se que a sociedade em geral possa assumir a temática do saneamento como algo legítimo na evolução e no crescimento do município.

A criação dos projetos que estarão apoiados por esse programa, proporcionarão maior contato e inter-relação entre as diversas esferas dos diferentes órgãos responsáveis pela educação e pela regulamentação e vigilância sanitária. É importante que à medida que as ações do Plano Municipal de Saneamento Básico sejam implementadas, as atividades de educação sanitária e ambiental sejam afirmadas pelo poder público, isso tornará o saneamento parte integrante das ações sociais e das comunidades.

As atividades de educação ambiental deverão ser realizadas com periodicidade, no mínimo, anual, cabendo ao município determinar os responsáveis pela sua realização. Fica como sugestão o uso dos agentes comunitários, professores, associações inseridas no município e sempre que possível com o acompanhamento da secretaria de educação municipal.

17.2 PROPOSIÇOES PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

Para a prospecção do sistema de abastecimento de água potável, serão apresentadas sugestões que envolvem melhorias, visando a eficiência operacional para atender a demanda futura, desde mananciais, captação, ETA, reservação, distribuição, hidrometração, macromedição, micromedição, controle de perdas, incentivo a reuso de águas, diminuição do consumo *per capita*.

É cógnito que o crescimento urbano é maior em relação ao rural, assim como os serviços são mais estruturados e atendem a toda população, porquanto o município deverá adotar programas que mantenham o nível de atendimento na área urbana e objetivem adequações e o avanço e no atendimento da área rural.

A tabela 56 apresenta, para o horizonte proposto de projeto de 2033, a população total joaçabense, os períodos de planejamento de curto, médio e longo prazo.

Ano	População Total (hab)	População a ser atendida		Índice de perda	Capacidade captação	Vol. consumo	Necessidade Reservação	Extensão de rede
		%	Hab	%	m³/dia	m³/dia	m³	Km
2026	30.999	92,50	28.674	25,88	25.920	5.734,80	1.911,60	286,45
2028	31.509	95,50	30.091	25,50	25.920	6.018,20	2.006,07	314,85
2030	32.021	98,50	31.541	25,25	25.920	6.308,20	2.102,73	343,15
2033	32.884	100,00	32.884	25,00	25.920	6.576,80	2.192,26	371,60

Tabela 56: Estimativa populacional e de vazões para o horizonte final de plano do SAA, considerando um decréscimo proposto no índice de perda. Além de estimar um crescimento gradativo da rede devido ao atendimento na área rural e expansão urbana.

Não há estudos voltados a ampliação dos sistemas existentes e/ou implantação de novos para abastecimento de água nas localidades rurais, por parte da administração e SIMAE.

Os serviços na área urbana passam por constantes obras de melhorias e ampliações, as últimas se referem a capacidade de captação e operacional da ETA, que agora tem suficiência de operar 300L/s, volume satisfatório para a demanda futura.

Sendo assim, propõe-se a elaboração de estudos de viabilidade, qualidade e disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais e subterrâneos, voltados a área rural, para adoção de SAC's de fonte subterrânea ou superficial, atendidas pelo SIMAE ou pela própria administração, que pode conceder os serviços aos moradores das localidades, para os casos em que a implantação do sistema sejam viáveis, por exemplo, quando existem residências e famílias próximas e distâncias consideráveis para implantação deste. Para situações de longas distâncias, famílias isoladas, que existam SAI's, cabe a administração incluir dados junto ao SISAGUAS e realizar um cadastro próprio destes e a gestão das águas.

Após confirmada a viabilidade dos serviços, devem ser elaborados projetos para sua execução, que deverão adotar parâmetros conforme normativas vigentes.

- Parâmetros Padronizados

Coeficiente de variação máxima diária (K1): 1,2;
Coeficiente de variação máxima horária (K2): 1,5
Reservação: utilizado no mínimo 1/3 do volume consumido no dia de maior consumo + Volume de incêndio (30 L/s);

- Parâmetros para Projeção

Escolha do manancial: Pode ser subterrâneo ou superficial, deve ser estudado a vazão do mesmo.

Características das Águas: Diagnóstico das características físicas, químicas e bacteriológicas da água que será utilizada a fim de melhor projetar o tipo de tratamento.

Fase de Estudos Preliminares: Elaboração de Relatório Técnico Preliminar – RTP – com anteprojeto e estudos de viabilidade.

Caracterização da Comunidade e área de implantação

Consumo Per Capita: Valor indicado por literatura para fins de projeto varia entre 150 L/hab. a 200 L/hab./dia.

Previsão da População: A necessidade de se efetuar a previsão através de um método confiável, é para que não falte água pela previsão da população aquém do real, ou que se aloque recursos desnecessários na construção de infraestrutura, pela previsão da população maior.

Pré-dimensionamento das unidades dos sistemas: Captação; Estação elevatória e linha de recalque; Adutoras; Estação de tratamento de água; Reservatórios; Redes de distribuição

Análise comparativa das alternativas propostas: Análise técnica; Análise econômica; Análise ambiental e Análise social.

17.2.1. Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

Em relação aos serviços prestados pelo SIMAE, o município conta com boa infraestrutura em questão de gestão e operacionalização. Quanto aos sistemas públicos (geridos pela administração) e particulares não se tem conhecimento das gestões utilizadas, porquanto esse item irá apontar algumas indicações que podem ser realizadas para cada seguimento que compõe o Sistema de Abastecimento de Água – SAA.

- **Manancial**

As características do Rio do Peixe em seu ponto de captação, para atendimento na área urbana pelo SIMAE, são satisfatórias, mas devem ter atenção, visto que o manancial atende diversos municípios e em alguns pontos de seu curso sofre com períodos de escassez em grandes estiagens, ficando como proposição estudo de

formas alternativas de captação.

Na área rural, as localidades atendidas pelo SIMAE devem adentrar a práticas de manutenção da infraestrutura e dos serviços e suas modernizações quando necessário. Já as comunidades não atendidas, se faz necessário a escolha por pontos estratégicos com a escolha do melhor manancial.

- **Captação e Elevatória de Água Bruta**

As infraestruturas utilizadas pelo SIMAE nas captações se apresentam em boas condições e condizentes ao volume necessário para atender satisfatoriamente sues consumidores, sendo necessário apenas plano de manutenção.

Deve-se levar sempre observância o crescimento populacional, os usos da água, e em relação ao setor urbano principalmente o crescimento e necessidade hídrica dos demais municípios atendidos pela autarquia.

Quanto a área rural não atendida, é necessário a escolha de pontos estratégicos para alocação de investimentos e recursos na instalação de materiais e equipamentos para captação de água. Assim como um levantamento e cadastro detalhado de todos os pontos de captação existentes no município, e a manutenção deste cadastro.

- **Adução**

Dever ser realizado programa de manutenção e/ou substituição do sistema de proteção contra transientes hidráulicos dos barriletes de recalque, limpeza das adutoras. Visto que a vida útil dos equipamentos de recalque são de 10 a 20 anos e adutoras de 20 a 30 anos. Devem-se adentrar a ampliação demográfica do município e dos serviços prestados.

- **Tratamento da Água**

Com a manutenção dos índices de perda e consumo per capita atual, atrelados ao crescimento populacional e a taxa destinada a usos especiais e comerciais, o município teria um volume de consumo de quase 6.100 m³/dia, para fim do plano (2033), volume este comportado pela capacidade operacional da ETA.

No entanto ainda devem ser adotadas com eficiência as metas de redução de perdas e consumo per capita. O que se propõe é que sejam analisados os indicadores anualmente avaliando a necessidade de projeto de ampliação do sistema, assim como

do controle de disponibilidade hídrica e balanço quali-quantitativo do manancial.

Deverá entrar em operação a unidade de tratamento do lodo proveniente da ETA, conforme apontado no PMSB de 2010.

Os sistemas isolados, que atendem a população rural, conforme legislação vigentes, necessitam de tratamento simplificado, podendo ser realizado na própria rede ou junto a reservação, atualmente são utilizados os métodos de cloração e fluoretação nos atendidos pelo SIMAE, devendo os privados serem cadastrados e fiscalizados pela Vigilância para que realizem o tratamento.

- **Reservação**

Deve atender a reserva de equilíbrio (variações de consumo da cidade) + reserva de emergência.

Necessitam de planos de limpeza periódicas, cumprindo o determinado pelo Decreto Estadual n° 1846/2018, manutenção e substituição, seu tempo de vida útil estimado é de 20 a 40 anos. Sempre que possível se deve realizar a substituição dos sistemas de reservação em concreto por reservatórios com material de aço inoxidável ou com parede em aço vitrificado.

O nível de reservação do sistema operante é satisfatório. Os reservatórios sob gestão do SIMAE passam por limpezas e manutenções periódicas, que devem seguir sendo realizadas.

A proposição deste setor é seguimento no cronograma de substituição dos reservatórios na área urbana, e englobar os reservatórios nos sistemas na área rural.



Figura 98: Modelo de reservatório com paredes de aço vitrificado. Fonte: SIMAE.



Figura 99: Reservatório de água em aço inoxidável. Fonte: SIMAE.

- **Distribuição**

A rede e malha de distribuição de Joaçaba atende 100% da população urbana, devendo manter este índice de forma vegetativa.

Para área rural a rede assiste aproximadamente 28 % dos munícipes, deverá ser estudado meios de ampliação dos serviços de forma gradativa, até a universalização, seja por parte de administração ou concessão ao SIMAE.

Empreendimentos imobiliários de particulares (loteamentos) demandam de consulta prévia para viabilidade do projeto e fiscalização das obras.

Em 2010 o programa propôs a substituição e ampliação do sistema de distribuição, além da atualização do cadastro técnico das redes instaladas e elaboração de geoprocessamento deste. O mesmo vem sendo cumprido pela autarquia, a qual conta com croqui digital acoplado ao geojoaçaba, informando a rede de distribuição existentes e a infraestrutura do SAA, porém não é informado dados de diâmetro da tubulação, tipo de material, trechos com substituições e ampliações.

Fica como proposição a implementação e disponibilização de maiores informações e dados ao geoprocessamento existente, operado pelo SIMAE. E sempre que possível implante ao SAA rural.

17.2.2. Programa de Gerenciamento do setor de Abastecimento de Água

É perceptível que o SIMAE está em constante evolução e melhorias, sempre buscando no mercado por tecnologias de operação eficientes atender a população. Realizando obras de ampliações nas redes de distribuição, substituição de redes precárias por materiais mais resistentes (PEAD), no sistema de reservação por materiais mais que visam a redução de perdas (aço inoxidável e parede de aço vitrificado), ampliação do sistema de captação, adução, estação de tratamento de água, tanques de contato.

Foram realizadas também algumas melhorias nas infraestruturas dos sistemas rurais, como quadro de comandos, rede de distribuição, substituição de bombas, substituição de reservatórios com ampliação de reservação, sistema de telemetria, macro e micromedidores, hidrometração.

São elaborados e disponibilizados, mensalmente, informativos dos resultados de produção de água, macromedição (produção, adução e distribuição), índice de perdas e controle da qualidade da água. Anualmente a autarquia emite relatório sobre todos os serviços, melhorias, adequações prestadas e dados de produção e qualidade.

Para este programa deverão ser mantidas as atividades realizadas, e como sugestão a desagregação dos dados publicados, disponibilizando informações separadas para cada sistema, para uma melhor transparência e validações dos serviços, inclusive na investigação de reveses.

Sugere-se que o SIMAE mantenha atualizado os dados apresentados em seu site, como por exemplo os fluxogramas do SAA, e disponibilize informações de ampliação e manutenção do sistema, inclusive de extensão de rede e cronograma de obras, com linguagem acessível, junto ao site do SIMAE, Prefeitura e Agência Reguladora.

Inclua em seus relatórios as necessidades de aperfeiçoamento do sistema, incluindo aspectos da automação, monitoramento, melhorias operacionais, eficiência do tratamento dos SAA e dos indicadores de atendimento disponível aos munícipes e público em geral.

Ofertar ao quadro de funcionários, tanto da administração como da autarquia, cursos, materiais, infraestrutura e suportes para busca e desenvolvimento de projetos na operacionalização e gestão do sistema de abastecimento e qualidade das águas.

É importante que ambas as administrações (prefeitura e autarquia) trabalhem

atuantes em projetos de gestão dos serviços, se possível por plataforma digital, que possibilite à população e às instituições o conhecimento da realidade de forma contínua e sistemática, além de abranger estudos de viabilidade da criação e elaboração para implantação do Plano de Risco nas unidades operacionais e fontes alternativas; Atendimento eficiente e em prazos fixados ao público.

17.2.3 Sistema de Abastecimento de Água para Área Rural

A administração e/ou a autarquia carecem de encontrar soluções para assistir ao menos mais 72 % da população rural, por meio de soluções alternativas coletivas ou individuais com a instalação de poços artesianos tubulares, captação em nascentes, para isto, deverá ser realizado levantamento de todos os sistemas existentes no município e o número de habitantes que cada um atende, para se ter o real déficit de serviço. Mas independe de SAC ou SAI o acesso a água potável é um direito público e a gestão é por responsabilidade de administração.

A tabela a seguir apresenta o índice de atendimento proposto ao município até o ano de 2033.

Ano	Pop. Rural	Índice de Atendimento	Pop. Rural atendida
2026	2.160	32,65 %	705
2028	2.364	40,50 %	957
2030	2.370	75,00 %	1.777
2033	2.401	99,00 %	2.377

Tabela 57: População atendida com serviço de abastecimento de água no município.

A Vigilância Sanitária não possuí cadastro dos sistemas utilizados fora da gestão do SIMAE, assim como conhecimento de tratamento e monitoramento da qualidade da água nestes.

Propõe-se ao programa, que o município efetue um levantamento de todos os sistemas alternativos existentes, copilando número de atendidos, ano de instalação, infraestrutura existente, tratamento, vazão, reservação (volume e material). Os de uso coletivo sejam monitorados e recebam tratamento para consumo, sendo cadastrados no SIOUT para obtenção de outorga de uso/dispensa de uso e SISAGUAS para regularização junto órgão de vigilância. Caso atendido pela municipalidade implantar sistema supervisório de controle operacional e de micromedição para cobrança pelo uso da água. Quando se tratar de SAC, que a concessão dos serviços foi dada aos

moradores, estes podem ser responsáveis pela forma de cobrança e medição, mas a administração segue sendo a responsável pela gestão. Com uma melhor dimensão do real número de habitantes com acesso a água potável, será possível definir estrategicamente as áreas precárias a atendimento e assim realizar estudos quali-quantitativos dos mananciais (superficiais e subterrâneos) para supri-las. O que facilita na elaboração dos projetos de implementação de rede de distribuição e armazenamento de água.

A participação ativa da comunidade em todo o processo é fundamental. As reuniões públicas, as negociações com os líderes comunitários e a participação direta dos residentes garantem a adequação das necessidades estruturais. Além disso, o programa visa criar parcerias estratégicas entre os órgãos governamentais, organizações não governamentais e a comunidade local. Estas parcerias são necessárias para maximizar os recursos disponíveis e garantir a sustentabilidade dos projetos a longo prazo.

17.2.4 Programa de Controle de Perdas

O objetivo deste programa é promover a conservação da água de abastecimento por meio de ações de controle de perdas no sistema, a partir de sua reforma e modernização, e a partir da promoção e incentivo à racionalização do uso da água pelos consumidores finais.

No diagnóstico desta revisão foi evidenciada a ocorrência de perdas de água no sistema de abastecimento que atingem 25,88% da produção, índice inferior aos 33,00 % relatados em 2010. A autarquia mantém uma constância nestes serviços, o que configura em um sistema eficiente no quesito de monitoramento e gestão, exceto por uma variação fora da média, em 2021 alcançando 39,57%.

A meta pretendida é reduzir e manter um índice de no máximo 25% de perca. Como prospectiva deverão ser mantidas e/ou implantadas ações, como:

- Monitoramento e Programa de manutenção, revisão e substituição de válvulas redutoras de pressão;
- Monitoramento e Programa de manutenção, revisão e substituição de macromedidores (ETA, poços, booster e reservatórios), se possível em relação à sub-sistemas como: a adução de água bruta, adução e distribuição de água tratada;

- Troca de redes e ramais;
- Monitoramento de vazão mínima noturna;
- Agilidade na detecção e execução de vazamentos visíveis e não visíveis;
- Substituição dos reservatórios por materiais mais eficientes;

Outras ações que podem ser implantadas são voltadas a hidrometração, como a realização de um plano de manutenção, fiscalização e cadastramento, devido a possibilidade de hidrômetros parados, com sub-medição, com a cúpula danificada e tempo de uso superior ao recomendado. De acordo com a Portaria 246 do INMETRO a aferição deve ser realizada para todos os hidrômetros com mais de cinco anos. Por se tratar de altos custos essa operação ser realizada, desde que monitorado o sistema, a cada 07 anos.

O SIMAE deverá observar além da idade o consumo total registrado no hidrômetro, para verificação de possíveis desgastes do equipamento. Além disso optem pela adoção de hidrômetros com tecnologias mais avançadas e dimensionados em função de faixa de consumo, para minimizar problemas de sub-medição, essas medidas têm evitado que os hidrômetros trabalhem com erros de medição que acarretam a valores menores do que a realidade, refletindo em redução de receitas.

Problemas relacionados também no índice de perda, são devido a perdas inerentes ou incompreensíveis, que não podem ser eliminadas pela autarquia e gestão pública, mas com adoção de campanhas e mobilização social possam converter-se. Estas perdas são ocasionadas nos domicílios com caixa d'água, devido a boia de controle do nível de água. Também deve ser cuidado a inclinação dos hidrômetros no momento de instalação, não devendo estes possuírem ângulo superior a 15°. Nos momentos de leituras do consumo, deve ser identificado hidrômetros com estas características e solicitado a troca. Assim como a compatibilidade da classe de vazão dos hidrômetros com o padrão de consumo que estão atendendo. O SIMAE também já implantou um programa de hidrometração padrão, onde as instalações devem seguir e utilizar o hidrômetro determinado pela autarquia.

É importante que a Autarquia faça levantamento contínuo se ocorrem ligações irregulares. E adote medidas em conjunto com a Prefeitura e mobilização social, que incentivem a denúncia destas atividades. As ligações irregulares ocasionam perdas significativas ao sistema, pois é um volume considerável de água sendo utilizado, sem preocupação com volume de consumo que não será medido e diagnosticado pelos responsáveis dos serviços.

17.2.5. Programa de Identificação, Proteção e Controle dos Mananciais Superficiais e Subterrâneos e Qualidade das Águas

Manancial é a fonte para o suprimento de água podendo ser de origem superficial, constituídos por córregos, rios, lagos e represas ou de origem subterrânea constituído de águas armazenadas no subsolo.

O objetivo deste programa é proteger e controlar os mananciais superficiais, em especial os que cortam o perímetro urbano, e por consequente tem maiores risco de contaminação e poluição, pela perda da vegetação e disposição irregular de efluentes e resíduos.

Um manancial preservado e com margens vegetadas, impede o avanço dos sedimentos provenientes das lavouras em eventos de precipitação, que carreiam o corpo hídrico com nutrientes e material coloidal. Dificultam o lançamento e descarte irregular de dejetos e resíduos da urbanização e melhoram o processo de autodepuração do curso.

O rio do peixe apresenta Q_{mlt} 127,18 m³/s, $_{Q90}$ 26,71 m³/s, Q_{95} 20,35 m³/s, Q_{98} 13,99 m³/s, de acordo com o SNIRH o balanço quantitativo é considerado crítico. O manancial é responsável pelo abastecimento urbano em Joaçaba, sua disponibilidade hídrica é co-dependente de condições climáticas, que interferem no volume de captação, além da existência de hidrelétricas a montante do ponto de captação, cujo a operação das comportas também interfere na vazão e nível d'água. A região sofre escassez em épocas de seca e complicações em tempos de enchentes e inundações, sendo necessário programas voltados a preservação e conservação do curso e de seus afluentes, além de estudos da bacia que o integra.

Devem ser regularizados junto aos órgãos fiscalizadores por meio do processo de Outorga e/ou Dispensa de Outorga para o uso da água todos os sistemas de captações para uso da água, com intuito de gerar uma quantificação da vazão hídrica consumida e das reservas existentes.

Em relação a qualidade das águas, ressalta-se também, que sejam efetuadas análises pela autarquia e pela administração em diferentes pontos do curso para controle quali-quantitativo do mesmo. E nos casos de sistemas por poços tubulares, cobrar o enquadramento as normas sanitárias, com a construção de cercamentos com intuito de evitar o acesso de animais, produtos e pessoas próxima a área do poço, instalação de laje sanitária afim de evitar a infiltração de componentes pelo solo e em

especial do processo pluvial. Análises periódicas afim de controlar a qualidade da água.

17.2.6. Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água

"Água Potável e Saneamento" é um do Objetivos do Desenvolvimento Sustentável definidos pela ONU, denominada de agenda 2030, que designa que neste período, se preze pela melhoria da qualidade da água.

Quando se menciona água potável nos remetemos à Portaria GM/MS 5/2017 e o Anexo XX, alterado pela Portaria MS888/2021 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Destaca-se que o conceito de água potável vai além do conceito de padrão de potabilidade. Água potável é aquela que além de atender ao padrão de potabilidade, não oferece riscos à saúde decorrentes de sua distribuição e armazenamento.

Tendo em vista o que define a legislação vigente, justifica-se a proposição e desenvolvimento de um Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água, em caráter permanente, que conte inclusive com mecanismos de divulgação dos resultados de modo a incentivar o controle social sobre os serviços prestados pela operadora.

Em especial o município deverá realizar levantamento dos SAC's/SAI's que são utilizados para consumo humano e abastecimento público, afim de monitorar e controlar a qualidade da água consumida, e para controle da real população atendida.

Os sistemas alternativos geridos pela administração, precisam incluir tratamento adequado e monitoramento por meio de análises de potabilidade, além de cadastro no SISAGUAS. Realizar a outorga e/ou dispensa e providenciar as adequações e melhorias sanitárias quando necessárias. O mesmo processo deverá ser adotado na instalação de novos SAC ou SAI.

Os responsáveis e gestores dos serviços de atendimento coletivo, obrigam-se a implantar e disponibilizar plano de amostragem, definindo locais estratégicos em toda a cidade para coleta de amostras para análise. Estes locais podem ser fontes de água, poços, estações de tratamento e especialmente pontos de distribuição, como torneiras públicas e residenciais.

Os parâmetros avaliados são os dispostos na Portaria GM/MS 5/2017 do

Ministério da Saúde, anexo XX (888/2021). A coleta deve ser realizada por equipe técnica especializada, em recipientes estéreis, garantindo a integridade dos dados.

Na identificação de possíveis fontes de contaminação, realizar-se-á novas coletas e análises, como contraprovas ou investigação. Assim como, realizada análise investigativa da origem da não conformidade.

No caso de sistemas alternativos particulares, incentivar o munícipe a implantar tratamento da água, higienização do reservatório e construção das proteções sanitárias. Assim como cadastro no SIRHESC para regularização e obtenção de outorga / dispensa de uso.

17.2.7 Programa de Incentivo ao Reuso das Águas e Água da Chuva

Cada vez mais os recursos hídricos se encontram escassos, por isso é importante que sejam adotadas medidas para que o consumo de água por parte da população seja regrado conforme seus usos.

A necessidade de conservação de água no abastecimento público, não deve ser manifestada apenas em períodos críticos de estiagem ou em áreas de baixa disponibilidade hídrica natural, seja crônica ou sazonal.

Existem projetos de lei federais que há alguns anos tramitam na Câmara dos Deputados visando a reutilização de águas em edificações e industrias, com incentivos financeiros e taxas menores de juro. Assim como estimulam a utilização da água da chuva para fins não potáveis. Desde 1937, sob decreto federal nº 24.643, o tema de reutilização dos recursos pluviais é discutido, defendendo o imprescritível o direito de uso das águas pluviais e que a todos é licito apanhar estas águas. Assim como no âmbito estadual, a Lei 1.4675/2009 (e suas atualizações), em seu art. 218, delimita estas práticas para atividades licenciáveis.

O SIMAE já implantou programa de uso racional, incentivando ações e medidas e hábitos para evitar o desperdício da água tratada.

É importante o desenvolvimento de programas e ações que busquem a redução do consumo de água tratada para fins não potáveis e estimulem o reuso das águas cinzas e pluviais. Essas medidas devem ser estendidas à área rural, onde o abastecimento ocorre por água de poço, e há uma falsa ilusão de serem infinitas, sendo utilizadas sem ressalvas.

O município deve implantar legislação que estimule e incentive adoção dessas tecnologias, como sistema de cisternas pelos munícipes em suas residências, além

de tornar obrigatoriedade que estabelecimentos comerciais e industriais que utilizem de grandes volumes de água, e não sejam estas de necessidade potáveis, adotem sistemas de cisternas, reutilização de águas pluviais e reuso de águas cinzas, além das previstas no Código Estadual de Meio Ambiente.

Uma forma de incentivar a adoção destas práticas, além do caráter sustentável de prevenção e equilíbrio ambiental e diminuição de custos na conta, é a implantação da estratégia proposta em lei federal, por meio da redução de impostos e taxas, descontos em serviços, obras ou guias.

17.3 PROPOSIÇÕES PARA OS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Visando a intensificação e melhoria da gestão dos serviços prestados referentes a esgotamento sanitário são indicadas proposições para o município de Joaçaba, afim de ensejar nas tomadas de decisão frente aos cenários apresentados no diagnóstico, podendo assumir modificações organizacionais na gestão de seus serviços de forma compatível com suas administrações e a melhor concepção dos serviços referentes ao esgotamento sanitário.

De acordo com os dados já apontados neste plano, será apresentado a seguir a estimativa das vazões de contribuições para o sistema, que ao fim do horizonte de projeto estará coletando e tratando 4.877,28 m³/dia. Para planejamento da proposta foi considerado o percentual de atendimento com rede de coleta com 77,58 %. Ressalta-se ainda que no cálculo da vazão média produzida não foi utilizado dados de vazão singular (infiltração).

Anos	Pop. Urb. abastecida[1] (hab)	Pop. Urbana atendida com coleta[2]	Atendimento (%)	Per capita esgoto (L.hab/dia)[4]	Vazão média produzida de esgoto (L/s)
2024	28.379	22.016	77,58 %	160,00	40,77
2026	28.839	23.071	80,00 %	160,00	43,63
2028	29.145	24.190	83,00 %	160,00	45,75
2030	29.651	25.648	86,50%	160,00	47,50
2033	30.483	30.483	100,00 %	160,00	56,45

Tabela 58: Estimativa de vazões de efluentes para o horizonte final de plano do SES.
Nota: [1]Estimativa de população atendida com abastecimento de água. [2]Coleta por rede de esgotamento. [3]Atendimento por SES. [4]Consumo per capita utilizado para projeto pelo SIMAE.

A projeção para ampliação da extensão da rede coletora e número de ligações, foram estimadas a partir do sistema de abastecimento de água existente, dessa forma foi construída a Tabela 59. Quando dimensionado e planejado seu projeto executivo, deve atender todas as vias municipais e economias existentes.

Anos	Pop. Urb. abastecida (hab)[1]	Pop. Urb. atendida com coleta e tratamento (hab)	Atendimento (%)	Extensão de rede estimada (Km)	N° de ligações estimadas (un)
2024	28.379	22.016	77,58 %	120,61	5.332
2026	28.839	23.071	80,00 %	201,16	6.891
2028	29.145	24.190	83,00 %	226,46	7.266
2030	29.651	25.648	86,50%	251,84	7.721
2033	30.483	30.483	100,00 %	311,60	9.177

Tabela 59: Estimativa de projeção da extensão da rede coletora de esgoto.
Nota: [1]Estimativa de população atendida com abastecimento de água. A extensão das redes está baseada na extensão existente de rede de abastecimento de água assim como as ligações, considerando índice de crescimento.

17.3.1. Escolha do Tipo de Sistema

A escolha do sistema mais adequado para cada região e situação são expostas por diferentes autores, que apontam os fatores mais consideráveis para esta escolha, sendo:

- **Características do efluente** – Precisa-se ter conhecimento do tipo de efluente e suas características físicas, químicas e biológicas para escolha do método de tratamento.
- **Disponibilidade de terreno** – visa a facilidade ou dificuldade de se utilizar determinada área para o sistema de tratamento, observando principalmente o custo e as características do local.
- **Características do local**: Avaliação das características do solo, topografia, permeabilidade, hidrogeologia, geotécnica, profundidade do lençol freático, etc.
- **Custo do terreno** - após análise do local, se faz necessário avaliar também o custo do terreno que atenda às necessidades do tipo de tratamento a ser implantado.
- **Custo de construção** – devem ser contabilizados todos os custos para construção da obra, desde projetos, serviços iniciais, licenças, pagamento de honorários de colaboradores, taxas, etc.
- **Custo de manutenção e operação**- consideram todos os custos necessários para a operacionalização dos sistemas de tratamento como, aluguéis de equipamento, análises laboratoriais dos efluentes, reagentes, produtos, mão de obra qualificada, etc.
- **População** – Prevê a população atual e a projeção populacional para o tempo de anos de funcionamento do sistema ou para anos esperados para o sistema de acordo com o crescimento da cidade.

- **Energia** – Conforme o sistema escolhido para SES, haverá necessidade de energia, que deverá ser verificada sua quantidade e confiabilidade assim como custo, para atender os serviços.
- **Pessoal**- Quadro de funcionário qualificado e habilitados para operar o sistema.
- **Vazão** – Pressupõe a vazão no processo, pois há sistemas que necessitam de uma vazão determinada para um bom funcionamento.

A tomada de decisão quanto ao tipo de sistema de esgotamento sanitário a ser empregado, além de passar por critérios técnicos e econômicos que se equilibrem. carecem de outros aspectos, ligados essencialmente à realidade local (VON SPERLING, 2005), conforme demonstrado na Figura 100.

Segundo o autor, os países desenvolvidos levam em consideração os aspectos considerando como cenário crítico a eficiência do tratamento, enquanto nos países em desenvolvimento esse aspecto é voltado ao custo de construção e operação.



Figura 100: Aspectos a serem considerados na decisão do SES. Fonte: Von Sperling, 2005.

Por isto, para Hunt (2013) a implantação de sistemas mais simples e com o mínimo necessário de mão de obra especializada e menos mecanizado, aumentam as chances de não cessamento do funcionamento e o descumprimento dos objetivos para com a legislação ambiental. Visto que há diversas dificuldades nesse sistema para os países em desenvolvimento, principalmente na cobrança de serviços de saneamento básico em municípios de pequeno porte devido ao perfil socioeconômico das comunidades brasileiras.

Para o desenvolvimento da concepção que mais se adequa a Joabaça, se deve

levar em consideração sua rede hidrográfica, que foi dividida em 07 sub-bacias de macrodrenagem e 04 microbacias no perímetro urbano, a topografia de cada bacia e seu relevo (altitude e declividade), pilares principais na implantação de um SES, que definem na escolha do local de instalação da ETE, o tipo de ETE e na necessidade ou não de EEE.

Atualmente o SIMAE atende 77,58% da população urbana com rede coletora e afastamento dos efluentes gerados, divididos em 23 sub-bacias, sendo necessário 20 estações elevatórias de esgoto para transportar o efluente até a ETE.

Não possuem atendimento os bairros: Industrial; São Braz e Caetano Branco, que deverão ser estudos para diagnosticar a precisão de divisão de bacia, a melhor alternativa para ampliação e alocação da rede coletora, a necessidade de EEE para sua funcionalidade no afastamento do efluente. Ou a adoção de medidas alternativas com implantação de ETE's compactas, por exemplo no Distrito Industrial. Assim como pode ser adotado a implantação desses modelos nos distritos Santa Helena e Nova Petrópolis, pelo SIMAE.

Os demais bairros são todos atendidos, mas não em sua totalidade, o que leva a uma menor dificuldade de ampliação.

17.3.2. Programa de Gerenciamento do Esgotamento Sanitário

Foi criado em 2010 o programa de gerenciamento de esgotamento sanitário, que tem a intenção de identificar as áreas que não são atendidas pelo serviço de coleta, transporte, tratamento e destinação final, além de apontar o tipo de urbanização que predomina nestas áreas.

Os recursos dispensados ao setor devem seguir a ordem de prioridade definida no Plano, traduzidos em ações de recuperação e modernização da infraestrutura existente (adequação técnica), assim como de reforma institucional e desenvolvimento operacional do sistema.

O setor de esgotamento sanitário de Joaçaba possuí uma boa gestão dos serviços operacionalizado pelo SIMAE, as atividades operam com Licenças Ambientais, Outorgas, Tratamento e disposição correta do lodo. Possuem sistema de telemetria para reduzir danos, gastos e perdas no geral. Possuem sistema de transparência e atendimento aos usuários. Realizam relatório anual sobre todos os serviços, melhorias, adequações prestadas.

Gozam de estratégias de gestão orçamentária, onde destinam percentual de

arrecadação e lucros em projetos de melhorias, ampliações, manutenção dos sistemas existentes. De acordo com o SIMAE para o ano de 2025 está previsto investimentos para ampliação da rede coletora de efluentes junto ao município. Não foram informados a localidade a ser beneficiada e nem a extensão.

Porquanto são sugeridos a implantação/manutenção de atividades para melhoria deste programa como elaboração de relatório técnico dos resultados de volume de esgoto coletado, transportado, tratado e lançado; Sistema de macromedição; Controle da qualidade do efluente; Padrões de lançamento, sendo disponibilizadas mensalmente no site da autarquia. Além dos dados de produção, qualidade e estudos de autodepuração do corpo receptor.

Implantar maiores informações encaminhadas ao SINISA, disponibilizando os dados somente do município, assim como todas a despesas para operação do SES serem divididas entre água e esgoto.

Realizar a disponibilização das informações de ampliação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário, inclusive de extensão de rede e cronograma de obras, com linguagem acessível, junto ao site do SIMAE, Prefeitura e Agência Reguladora.

Em questões técnicas operacionais da estação de tratamento de efluente, carece repensar os sistemas utilizados, buscando tecnologias que erradiquem, em especial, os problemas com odores, que acarretam em incômodos a população residente em seu entorno. Assim como melhorar a eficiência na remoção de cargas físico-químicas e implantar sistema de desinfecção e cloração antes do emissário final.

Com o adensamento populacional irregular próximo a ETE, surgiram reclamações por parte dos munícipes referentes ao odor proveniente das lagoas de tratamento, levando o SIMAE a implantar alternativas para melhoramento e eficiência da dispersão odorífica á atmosfera, com alocação de aeradores para aceleramento do processo de decomposição da M.O; Técnica de bioaumentação (ingestão de microrganismos específicos de alta capacidade de degradação dos poluentes no sistema, aumentando a capacidade de assimilação e degradação dos compostos presentes nos esgotos) e cortinamento vegetal.

Outro fator que deve ter uma visão urgente é a realização de estudos e projetos para ampliação da estação, visto que a capacidade operacional da mesma não comportará o crescimento populacional para atender o município de Joaçaba e Herval

d'Oeste.

Devem ser oferecidos ao quadro de funcionários, tanto da administração como da autarquia, cursos, materiais, infraestrutura e suportes para busca e desenvolvimento de projetos na operacionalização e gestão do sistema de esgotamento sanitário.

É importante que ambas as administrações (prefeitura e autarquia) trabalhem atuantes em projetos de gestão dos serviços, se possível por plataforma digital, que possibilite à população e às instituições o conhecimento da realidade municipal de forma contínua e sistemática, além de abranger estudos de viabilidade da criação e elaboração para implantação do Plano de Risco nas unidades operacionais e fontes alternativas; Atendimento eficiente e em prazos fixados ao público.

17.3.3. Programa de Ampliação, Projetos e Obras para SES

Diante da realidade do município e do considerado avançado no sistema de afastamento e tratamento de efluentes implantado e operado pelo SIMAE, é possível que alcancem o atendimento de 90% da população com os serviços, antes da meta estipulada pelo Novo Marco Legal.

Ainda assim é imprescindível que o sistema sofra alguns processos de adequações e ampliação, não só da rede coletora, mas da capacidade operacional da ETE e do tipo de tratamento aplicado, principalmente na questão de odores e eficiência na remoção de cargas e poluentes (físico-químicos).

Propõe-se para inclusão das metas intermediárias e finais de universalização dos serviços de Esgotamento Sanitário, a implantação e operacionalização do serviço de gerenciamento da coleta e tratamento de efluentes das soluções individuais de tratamento por parte do SIMAE nas áreas que está ainda não atende com rede coletora. Sistema de notificação para as edificações que possuem rede coletora e ainda não fizeram seu ligamento. E estudos para a ampliação gradativa de sistemas compactos descentralizados, podendo ser adotados as alternativas já utilizadas pela autarquia, como também as sugeridas nesse plano.

Ressalta-se ainda que são apenas sugestões já adotadas por cidades de características semelhantes, e que potencialmente o tratamento é efetivo, mas sabe-se que a escolha do melhor SES deve levar em consideração as características físicas, químicas e biológicas, assim como os recursos naturais, clima, temperatura, relevo, e os recursos financeiro da região que recebe e gera o esgoto.

Por isso fica a critério da prefeitura, e em consonância com o SIMAE (atual prestadora dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário) decidirem qual melhor sistema se adapta a eles, ressaltando que para identificação das reais necessidades futuras de implantação dos componentes do sistema de esgotamento sanitário, deverá ser elaborado um projeto executivo, utilizando dados constantes no plano e demais, referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções populacionais previstas ao longo do período de planejamento, das metas de cobertura fixada, sendo necessário, ainda, definir parâmetros normatizados, e parâmetros de projeção do número de ligações, economias e de extensão de rede, formas de operação, manutenção, necessidade real do comprimento de rede coletora, entre outros.

Deve ser considerado também todas as definições de alternativas técnicas de engenharia para os tipos de tratamento de esgotos, estudando as vantagens e desvantagens de cada sistema.

A seguir é apresentado alternativas para o município.

17.3.3.1 Alternativas de ETE's e suas viabilidades técnicas

Seguindo a linha apresentada, para o município de Joaçaba, que contará com população urbana na faixa de 32.000 a 35.000 habitantes para fim de plano, e têm como características longas distâncias entre aglomerados populacionais, as soluções mais indicadas são sistemas descentralizados, que possuam funcionamento simples com baixa necessidade de grandes extensões de rede e principalmente de elevatórias. Fazendo uso de processos naturais e/ou de reatores menos mecanizados e de fácil operação, diminuindo gastos de implantação, operação e manutenção, desde peças e equipamentos até mão de obra.

Sendo assim, serão apresentadas alternativas indicadas para municípios de pequeno porte e outras para melhoramento da Estação de Tratamento de Esgoto existente, que apresenta hoje problemas para ampliação pela falta de espaço.

De acordo com as características da área urbana do município, a ETE pode adotar para sua concepção um sistema de:

1) **Reator UABS e Lagoas de Polimento**

Uma das alternativas para manter o sistema centralizado e ampliação da ETE

existente, seria nova alteração do sistema funcional de tratamento.

Os problemas podem ser resolvidos em grande parte ao se adotar um sistema composto de um reator UASB e lagoas de polimento em regime de bateladas sequenciais (LPBS). Essas duas modificações podem radicalmente mudar a capacidade de tratamento da estação e a qualidade do efluente.

Apresenta boa remoção de sólidos suspensos e coloides, devido ao tratamento anaeróbio eficiente no reator UASB, o que consequentemente aumentará a taxa de fotossíntese nas lagoas, além de uma baixa demanda de oxigênio, resultando em uma produção de oxigênio e consumo de dióxido de carbono na LPBS, o que resulta num aumento do pH e porquanto tornando os processos biológicos na LPBS mais rápidos.

Pesquisa desenvolvida por Albuquerque *et al*. (2021) mostrou que, por ser uma lagoa de bateladas sequenciais (LPBS), a remoção de material orgânico residual, organismos patogênicos DBO e CTT é mais rápida e ocorre em uma área menor para a mesma eficiência de um sistema de fluxo contínuo.

Eficiência melhor na remoção de material orgânico, de coliformes termotolerantes, de nitrogênio e de fósforo e em menor espaço.

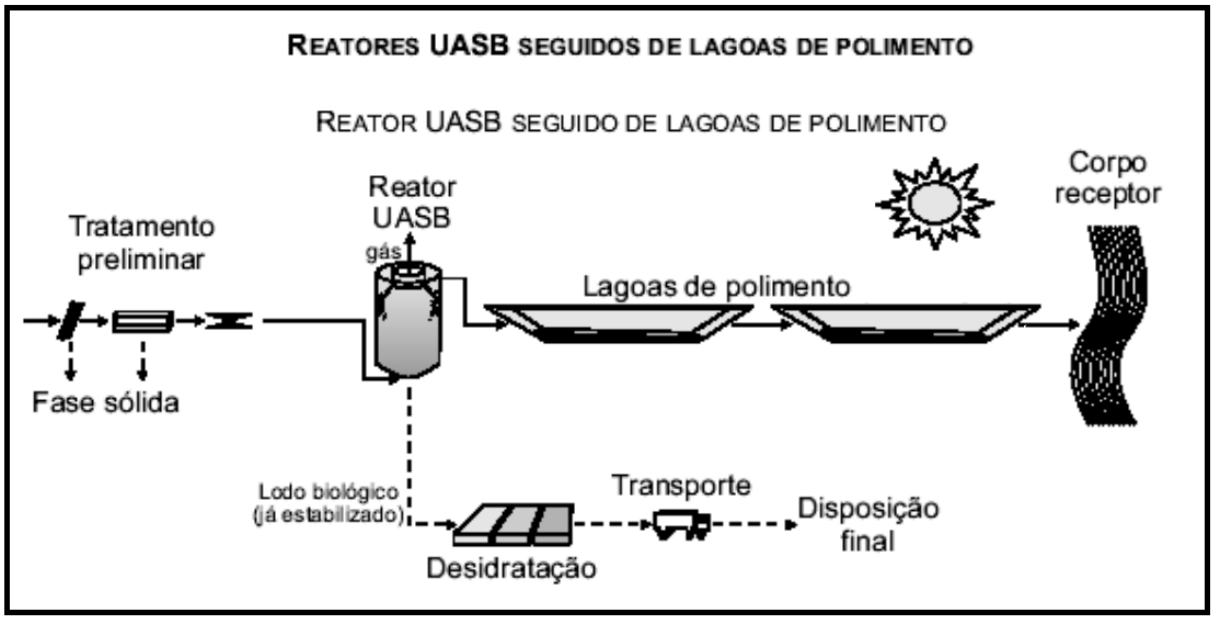


Figura 101: ETE por UASB+LP. Fonte: VON SPERL'ING (2007).

2) Utilização de Membranas como pós tratamento

A segunda alternativa é a adição de membranas de ultrafiltrção junta a ETE, com objetivo de melhorar a eficiência na remoção de poluentes e possibilitar soluções eficientes e economicamente viáveis em problemas de filtração, separação e ou clarificação.

Entre esses processos estão aqueles em que a membrana atua como um meio filtrante e tem como força motriz a pressão hidráulica. De forma geral, uma membrana é uma barreira que separa duas fases, restringindo o movimento dos componentes de forma seletiva.

As membranas de ultrafiltração podem ser utilizadas em duas aplicações. De maneira geral, a primeira aplicação envolve baixo teor de sólidos com remoção periódica do material acumulado e a segunda aplicação envolve alto teor de sólidos com injeção de ar para controle da acumulação do material (FANE et al., 2005; WINTGEN et al., 2005).

3) Tecnologia NEREDA

Trata-se de um tratamento biológico por lodos ativados inovador e disruptiva que promove o tratamento dos esgotos à nível terciário, isto é, com remoção extensiva e simultânea de carga orgânica, bem como de nutrientes (nitrogênio e fósforo) simultaneamente, utilizando apenas um único reator como em um sistema de bateladas sequenciais. A custos de investimento de tratamento secundário (simples remoção de carga orgânica) e com custos operacionais cerca de 30% menores que processos convencionais.

Ocorre por meio de uma série de intervenções que variam desde a forma de admissão do esgoto no reator, seu formato, relação F/M, tempo de sedimentação, aporte de ar, idade do lodo, tipo de microrganismos, tratamento preliminar adequado e outros condicionantes operacionais.

Em compensação, o controle do processo exige muito mais cuidados por conta da intermitência e sincronia das várias fases que ocorrem dentro do reator (enchimento, reação, decantação e descarte de lodo excedente).

CICLOS PROCESSO NEREDA:

1. ENCHIMENTO / DESCARTE
2. AERAÇÃO / REAÇÃO
3. SEDIMENTAÇÃO

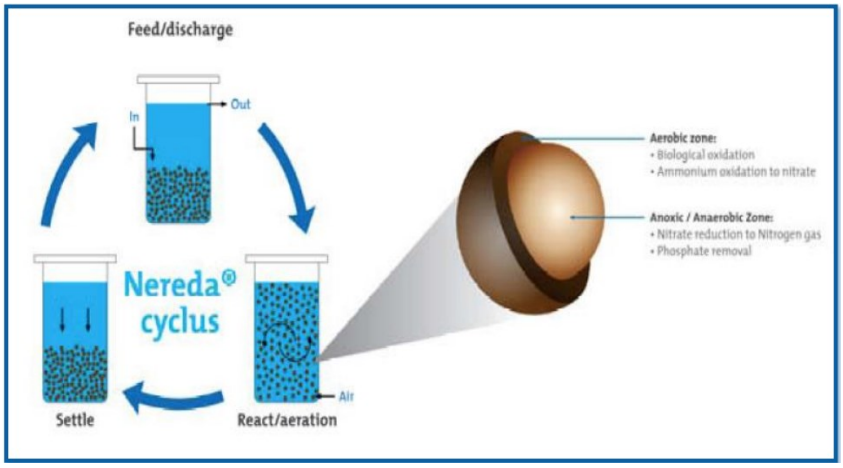


Figura 102: Esquema do sistema NEREDA. Fonte: BRK Ambiental, Encontro Nacional das Águas, 2018.

4) Alternativas para redução de odores na ETE

Para mitigar o problema, algumas técnicas podem ser adotadas. Visando diminuir a produção de Gás Sulfídrico (H2S) nas lagoas anaeróbias (VON SPERLING, 2002, p. 177), cita algumas medidas que podem ser adotadas:

- "Recircular o efluente da lagoa facultativa ou de maturação para a entrada da lagoa anaeróbia (razão de recirculação de aproximadamente 1/6);
- Adição de nitrato de sódio em vários pontos da lagoa com o objetivo de aumentar o pH por meio das bactérias desnitrificantes, reduzindo o nitrato de sódio ($NaNO_3$) em gás nitrogênio (N_2) sequestrando os íon de hidrogênio para isso;
- Adição de cal em uma quantidade de 12 g/m³ de lagoa, afim de elevar o pH, reduzindo as condições ácidas responsáveis pela inibição da metanogênese e pela maior presença do sulfeto na forma livre, tóxica, inibindo a redução de íon sulfato em gás sulfídrico, este que possui maior formação em meio ácido;
- Adicionar Óxido de ferro (III) para reduzir a quantidade de sulfatos nas lagoas anaeróbias, visto que este converte os íons de sulfato em enxofre elementar;

Para as lagoas facultativas o SIMAE já implantou sistema de aeradores. O que pode ser adotado ainda e a diminuição da altura da lâmina d'agua de efluente, caso a capacidade operacional suporte.

5) Otimização dos Sistemas Individuais de Tratamento de Efluente

O município cobra pela instalação de sistemas individuais de tratamento nas localidades em que não há rede coletora, o sistema mais adotado são as fossas sépticas e sumidouros. Porém está obrigação é apenas para habitações que solicitem

junto a prefeitura alvará de construção e habite-se e/ou licença sanitária, ou em situações de denúncias junto a vigilância sanitária, a qual por meio de vistoria se identificar irregularidades notifica o estabelecimento a realizar a limpeza, instalação e/ou adequações do sistema.

Devido à necessidade de melhorias sanitárias domiciliares com a finalidade de beneficiar a população local, devem ser viabilizadas ações por parte da Prefeitura, para o melhoramento dos aspectos de esgotamento da população, com medidas de monitoramento da situação atual dos sistemas existentes, por meio da atuação dos agentes de fiscalização no que tange ao cumprimento das regulamentações que dispõem sobre sistemas individuais de tratamento de esgotos, abrangendo toda a população do Município

Isto pode ser realizado, por meio da expansão dos programas de educação ambiental existentes, e da criação de programas permanentes de orientações técnicas referentes aos métodos construtivos, de dimensionamento, de operação e manutenção dos sistemas de tratamento individuais (fossa e filtro), bem como caixas separadoras de água e gordura, além da importância da manutenção e limpeza do sistema. Os programas devem ser realizados com maior gama de abrangência para toda a população da zona rural e urbana onde não abrangera o sistema coletivo de esgotamento sanitário.

Devendo ocorrer de forma obrigatória, através de lei municipal, sendo implantado gradativamente, porém inversamente à implantação da rede coletora de efluente.

6) Sistema Weatlands

Como alternativa de sistemas compactos, para o bairro São Braz, é indicado a implantação de weatlands construídos, são sistemas biológicos, nos quais a microbiota, que se desenvolve naturalmente no leito, realiza a degradação da matéria orgânica.

Exigem algo entre 0,8 a 2 m² de área para cada Equivalente Habitacional (EH). Já as aplicações para tratamento de lodos, exigem áreas entre 0,1 e 0,3 m²/EH.

O sistema wetlands tem as vantagens de custos reduzidos de implantação e manutenção e fácil operacionalização. Mas como desvantagem necessitam de espaço adequado, e depende diretamente das condições climáticas para sua eficiência. Joaçaba possuí invernos frios e rigorosos o que pode dificultar a eficiência nesta

época, se utilizado sistema com vegetação necessita ainda de manutenção periódica.

Apresentam eficiências superiores a 80% de remoção de DBO, com apenas 1 estágio, eficientes para remoção de amônia (NH4+).

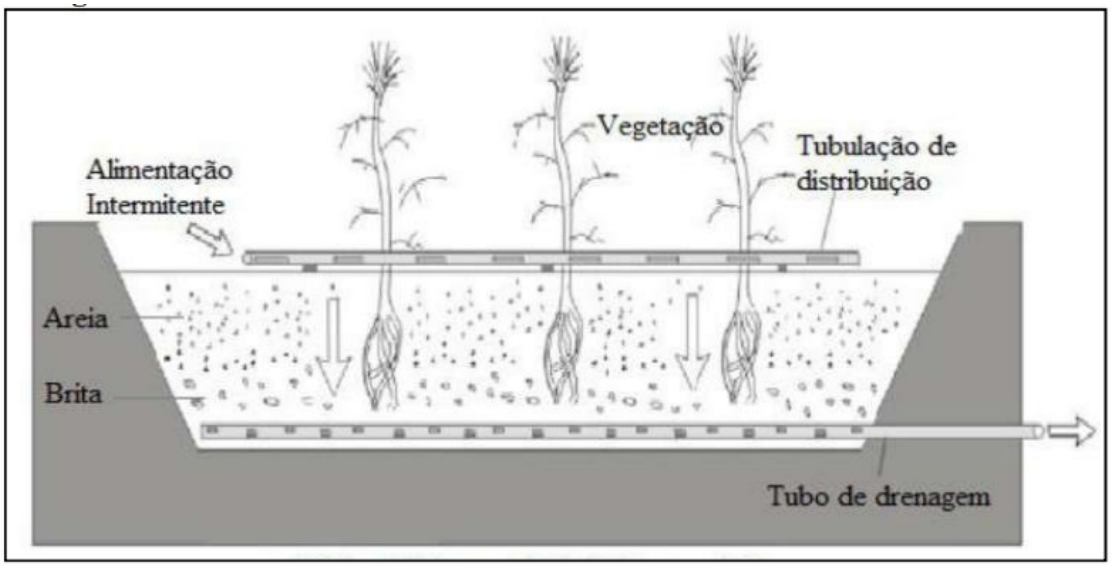


Figura 103: Esquema de uma ETE por Weatlands. Fonte: Mattoso, 2014.

7) UASB + Biofiltro Aerado

Pode ser utilizado também no bairro São Braz o tratamento por sistema biológico com método de UASB seguido por Biofiltro Aerado, Decantador e Desinfecção.

Tem como vantagens a economia da área superficial ocupada, redução dos gastos com energia para aeração e dos volumes dos reatores aeróbio, dada a significante remoção de matéria orgânica feita pelo reator UASB, cerca de 70%, redução dos custos de implantação.

A associação de reator UASB e BAS é capaz de manter condições operacionais estáveis, mesmo com variações de carga afluente e recirculação do lodo aeróbio descartado do biofiltro. Segundo Von Sperling (2014), o tratamento realizado pelo reator UASB seguido do BAS proporciona uma eficiência média de remoção de 83 a 93% de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), 75 a 88% de DQO (Demanda Química de Oxigênio), 87 a 93% de sólidos sedimentáveis, 50 a 85% de nitrogênio amoniacal, 60% de nitrogênio total e 35% de fósforo total.

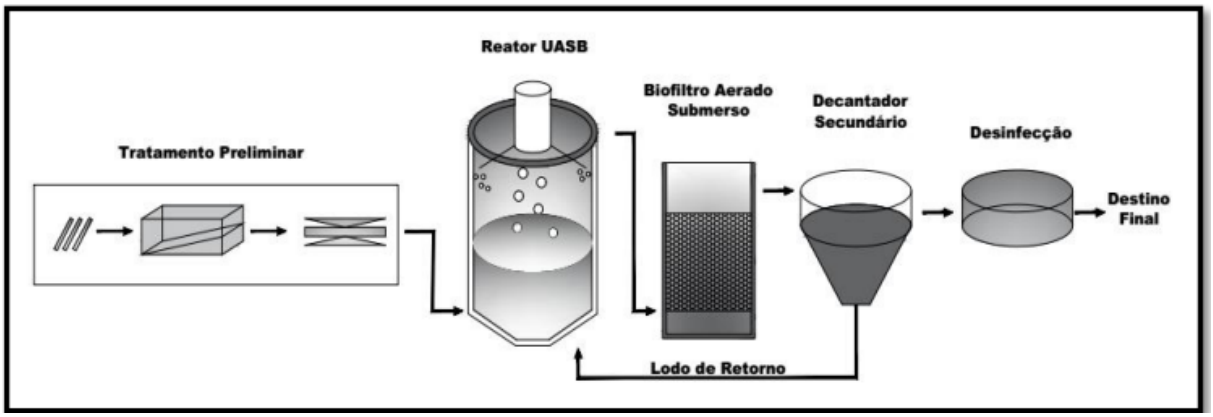


Figura 104: Sistema por UASB+BAS. Fonte: Von Sperling, 2017.

8) Tratamento físico-químico

O tratamento é indicado para implantação na área do Distrito Industrial, por meio de sistema compacto, através de processo físico-químico com coagulação, flotação por microbolhas e desague de lodo, por método de SKID.

9) Parcelamento dos Solos

O parcelamento de solo para fins de loteamento “particulares”, devem possuir infraestrutura básica mínima de saneamento. O CONSEMA em suas tabelas de atividades licenciáveis, incluí a opção da exigência ou não a implantação de ETE’s junto a infraestrutura. Conforme a Lei Federal n° 6.766/1979, esta responsabilidade é passível do loteador.

O município pode assim exigir que todos as futuras atividades de parcelamento de solo para fins de loteamento, possuam junto a sua infraestrutura unidade própria de estação de tratamento de efluentes. Ou apenas que os mesmos implantem já tubulações unitárias para coleta, após aprovação pelo SIMAE.

17.3.4. Programa de Monitoramento e Controle dos Efluentes das Estações de Tratamento de Esgoto

O objetivo deste programa era ampliar o sistema de esgotamento sanitário convencional no município, o qual foi cumprido, visto que o SIMAE opera hoje atendendo 77,58 % da população. Alguns bairros mais distantes são atendidos parcialmente e atualmente não tem rede coletora somente os bairros São Braz, Caetano Branco e Industrial, por quanto agora passa a ser objeto deste programa a ampliação dos SES e sua manutenção, melhorias e adequações.

Os sistemas a serem adotados devem levar em consideração, além de todos

os critérios e normas legislativas estruturais e operacionais, o relacionamento com a população, afim de evitar ao máximo incômodos com odores e ruídos.

Controle da qualidade do efluente, padrões de lançamento, sendo disponibilizadas mensalmente no site da autarquia. E um relatório anual sobre todos os serviços, melhorias, adequações prestadas. Além dos dados de produção, qualidade e estudos de autodepuração do corpo receptor.

E principalmente a questão da manutenção dos odores causados pelo sistema adotado, além de ser recomendado a utilização por parte do SIMAE de instrumentação específica na medição de odores (medidores de gases eletrônicos) afim de detectar o nível de gases e a distância de expansão destes na região. Assim como da adoção de análises periódicas para verificação dos parâmetros.

17.3.5. Programa de Erradicação de Ligações Clandestinas

Mesmo não tendo sido verificadas muitas ligações clandestinas e improvisadas com lançamentos diretos no solo e/ou curso natural e rede de drenagem, existe uma pequena parcela da população que as realiza, conforme apontado no diagnóstico.

Por quanto deve ser atualizado e praticado o programa apontado em 2010, que propõe o desenvolvimento gradativo do Programa de Serviços Público de Esgotamento Sanitário de Joaçaba e suas diversas ações, torna-se ainda mais premente a eliminação dos lançamentos indevidos de esgotos, de forma que o programa cumpra, ao longo do horizonte de seu desenvolvimento, integralmente a finalidade para a qual foi instituído: coletar e tratar a totalidade dos esgotos gerados no município, com as consequências benéficas advindas destas medidas.

17.3.6. Programa de Esgotamento Sanitário na Zona Rural

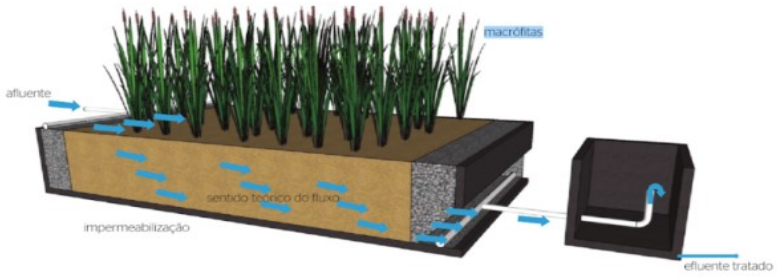
Devido a difusão da população residente em áreas rurais, que se encontram geograficamente dispersas uma das outras, se torna inviável a implantação de um SES convencional nestas localidades, principalmente pelos altos custos de implantação e forma de monitoramento, manutenção e operação dos serviços, sendo necessário adotar alternativas viáveis de cunho operacional, econômica e sanitárias.

Assim, a universalização no meio rural deve ser realizada através de soluções individuais sanitariamente corretas, incluindo as mesmas medidas aos distritos. Em áreas com grandes espaços, existem opções como valas de filtração, valas de

infiltração, sistemas *wetlands*, fossas com bananeira, bambu, banheiro seco, entre outros (Figura 105).

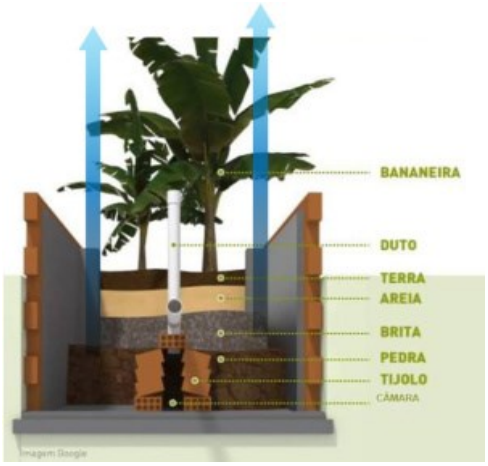
Estes sistemas devem prever um estudo e padrão ideal e seguirem normas técnicas específicas, assim como auxílio técnico e financeiro para a etapa de instalação, para garantia de que a execução dos serviços atenda aos padrões determinados.

Sistema wetlands construído.



Fonte: RIBAS, 2021.

Fossa de Bananeira



Fonte: Scognamilgio, 2017.

Vala de Infiltração



Fonte: *Rotti and Son, 2018.*

Figura 105: Outras alternativas para tratamento de efluentes em área rural, além de fossa/filtro sumidouros.

Outra medida a ser adotada pela municipalidade é a implantação de um plano de controle e limpeza (esgotamento) das fossas, com suporte necessário, desde caminhões limpa-fossa licenciados, destinação do lodo coletado para tratamento, podendo ser junto a ETE urbana ou na reutilização no solo em culturas anuais.

Mas para que isto ocorra de forma eficiente, é necessário um investimento pessoal e técnico por parte do Poder Público, voltado a instruir e promover a assistência técnica para adoção de sistemas individuais adequados que minimizem os impactos ao meio ambiente e que assegurem a manutenção da saúde pública, pela população.

17.4 PROPOSIÇÕES PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Visando a intensificação e melhoria da gestão dos serviços prestados referentes aos resíduos sólidos, é relevante e crucial conhecer os procedimentos operacionais e especificações mínimas para cada serviço.

Diante deste cenário, são indicadas orientações para o município, possuir ensejo de tomadas de decisão frente aos cenários apresentados no diagnóstico para cada tipo de resíduo, podendo assumir modificações organizacionais na gestão de seus resíduos de forma compatível com sua administração, por meio do uso de novos equipamentos, designação de novos colaboradores e parcerias, mudança ou melhoria de metodologias.

17.4.1 Programa de Gerenciamento dos Serviços de Resíduos Sólidos Urbanos

Este programa dispõe a finalidade de propor formas de gerenciamento dos serviços de manejo dos resíduos sólidos, com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos, referente a coleta, tratamento e disposição de forma correta e de forma autossuficiente.

Propõe-se que a gestão dos resíduos ocorra de maneira transparente, com a criação de um registro das atividades que os geram e a exigência de um plano de gestão de resíduos sólidos, conforme estabelecido na Lei Federal 12.305/2010. Além disso, é fundamental que o município alimente o sistema SINISA de maneira mais eficiente. Da mesma forma que ocorre com água e esgoto, deve ser elaborado um relatório anual que apresente dados sobre as arrecadações necessárias para custear os serviços, os gastos envolvidos na realização desses serviços, detalhados por tipo de material, além de informações qualitativas e quantitativas sobre os resíduos gerados (quantidade de resíduos coletados) e o quanto foi reutilizado, reciclado e/ou reaproveitado

Conforme apresentado no diagnóstico, os resíduos sólidos urbanos são compostos pelos resíduos domiciliares e de manejo e limpeza urbana.

Para os resíduos sólidos urbanos domiciliares (úmido e seco), devem ser respeitadas as normas elencadas na NBR 13.463 (ABNT, 1995). Os funcionários responsáveis pelo transporte e coleta dos resíduos (motoristas e coletores) deverão portar-se devidamente uniformizados e munidos de todos os equipamentos

necessários, primordialmente os de proteção individual – EPI´s (luvas, coletes refletivos para coleta noturna, capas de chuvas, bonés e demais vestuários de segurança).

De acordo com a tipologia de cada resíduo, se estipulam as responsabilidades pela destinação, tratamento e disposição final de cada gerador, sendo responsabilidade da administração pública os resíduos domésticos e comerciais (enquadrados como características domésticas e os de limpeza urbana, conforme Figura 106, para estes resíduos o governo federal estipulou rotas que podem ser utilizadas para sua logística de forma ambientalmente correta e eficiente, visando sempre o princípio de redução, reutilização e reciclagem.



Figura 106: Resíduos de responsabilidade da administração pública conforme sua tipologia. Fonte: PMGIRS, 2020.

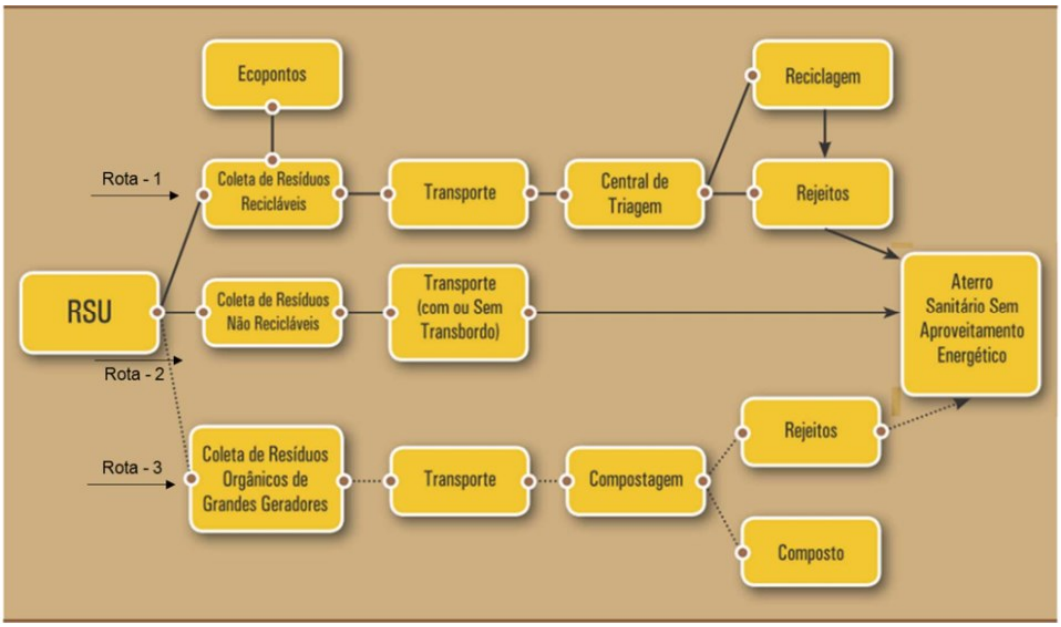


Figura 107: Rotas Tecnológicas para municípios com até 30.000 habitantes. Fonte: BNDES, adaptado por PMGIRS,2020.

- **<u>Resíduos Sólidos Domiciliares Urbanos</u>**

É imprescindível a manutenção do sistema de coleta seletiva, expandindo sua abrangência por todo o território municipal. Além disso, é fundamental intensificar campanhas educativas que incentivem a segregação dos resíduos desde seus locais de origem, principalmente nas residências. É necessário que os materiais sejam acondicionados de maneira padronizada, com um fechamento adequado das embalagens, assegurando a proteção dos coletores contra itens perfurocortantes. As cores utilizadas devem diferenciar os resíduos orgânicos dos recicláveis, respeitando um peso máximo de 20 kg ou um volume de 100 litros. Também é importante estar atento à norma ABNT NBR 9190:1993 (Versão Corrigida 1994).

O município possui uma vasta distribuição de contentores de passeio e contentores PEV (contentores de 1.000L em PEAD, distinguindo reciclado de orgânico), além das lixeiras particulares, e com a periodicidade da coleta se tornam suficientes para alocação dos resíduos gerados, estes são padronizados e dispostos em áreas planejadas, facilitando o acesso e uso dos munícipes. Deve ser ampliado este sistema em mais localidades e regiões do município afim de melhorar o armazenamento dos resíduos até a coleta, inibir pragas e vetores, assim como maus odores e facilitar o recolha do material pelos coletores.

Quanto a forma de coleta do RSD e o Transporte de Resíduos Sólidos, estes atendem padrões de eficiência, possuindo itinerário e cronograma de no mínimo três

(03) vezes na semana, o qual deverá ser mantido ou ampliado, já que é o mínimo admissível sob ponto de vista sanitário, para países de clima tropical. (WEBRESOL).

O número de funcionários deve ser de 2 a 5 por caminhão, tendo um caminhão para cada 3 itinerários. Um caminhão especifico para os resíduos recicláveis.

Ao longo do período de planejamento, caberá ao prestador de serviço atender com frequência satisfatória cada setor do município, evitando acúmulo de lixo (em excesso) nos pontos de geração (inclusive nos coletores dispostos ao longo das vias públicas, os quais devem seguir devidamente identificados e alocados em quantidade suficiente conforme o volume de geração em cada área do território municipal). Deve-se intensificar a atenção aos pontos na área rural, devido nem todas as localidades serem contempladas.

Recomenda-se que, para alcançar as metas estabelecidas em 2010 relacionadas à valorização dos resíduos e à aceitação da população em relação à segregação eficaz, a empresa não deve coletar resíduos que não estejam devidamente segregados e acondicionados. Além disso, poderá haver um período de adaptação, durante o qual só serão recolhidos os resíduos dispostos de maneira apropriada e na data previamente definida. Outra medida sugerida é a imposição de multas para aqueles que não respeitarem as normas de disposição correta.

Outro fator positivo é que o município realiza projeto de planilhamento para realizar a licitação de contratação para os serviços de RSU, onde é realizado e apontado as melhores práticas assim como estimados os futuros custos.

- **<u>Resíduos Sólidos Domiciliares Rural</u>**

A segregação dos resíduos deve ser padronizada, mesma realizada na cidade, separando os resíduos úmidos/orgânicos dos recicláveis. Implantar um sistema de estímulo ao reaproveitamento dos resíduos orgânicos em área rural (práticas de compostagem), realizando somente a coleta de rejeitos e recicláveis. A coleta nestas áreas pode seguir sendo realizada em menor escala (1 na semana ou a cada 15 dias). Sugere-se a criação de pontos centrais para armazenamento dos rejeitos e recicláveis nas áreas rurais com adensamentos populacionais mais distantes, afim de diminuir a quilometragem de percurso. Ou ainda a coleta ser realizada por caminhão e equipe da administração, diminuindo custos com terceirização de coleta, somente para transporte e disposição final.

- **<u>Resíduos de Limpeza Urbana</u>**

Nos casos de serviços de varrição, estes devem ser estruturados de acordo como o crescimento da malha urbana com auxílio do plano diretor ou de ordenamento territorial, pois através deste é possível organizar as áreas urbanas de maior prioridade e grande fluxo de pessoas.

Deve ser implantado um itinerário e cronograma mensal para estes serviços, visando as demandas e necessidades diagnosticadas pelo ente público.

Sugere-se para melhorias dos serviços de varrição, indiferente de realizada por funcionários públicos e/ou terceirizados, para nível de eficiência que seja feita até 2 Km de sarjeta por turno por varredor. Além disso é importante sobretudo determinar as frequências mínimas de Km, a quantidade de funcionários por mês em cada setor da cidade.

É de grande valia manter a prática de realizar projetos de gerenciamento de resíduos e planilhamento para serviços de limpeza urbana, pois estes irão melhor detalhar os serviços realizados, periodicidade, equipamentos, cronogramas, itinerários, quantitativos, entre outros informativos, mas principalmente em relação aos custos para o cofre público. Devem definir cronogramas especiais de varrição para áreas críticas (locais com probabilidade de acúmulo de águas pluviais) vinculado aos períodos que precedam as chuvas e sempre em dia ou horário anterior a coleta dos RSU.

Os resíduos de varrição devem ser triados no próprio processo de limpeza, e ser acondicionados em lixeiras/contentores para futura disposição conforme seu enquadramento.

Fica como sugestão a estipulação de taxa de cobrança para serviços de varrição para eventos privados com grande público.

Para atendimento as proposições indicadas no PMSB 2010, PMGIRS (2014 e 2020), e em análise ao diagnóstico atual dos serviços, afim também de se adequar ao proposto pela figura 106 e 107 e demais diretrizes presentes na PNRS, observou-se a necessidade de inclusão de alguns sistemas e tecnologias ainda em Joaçaba para melhor prestação dos serviços públicos:

- O município atualmente possui coleta seletiva pelo sistema porta-a-porta e conteinerizada em alguns pontos pré-estipulados no município, atendendo área urbana e parcela da rural, mas ainda há um déficit para atender

satisfatoriamente a população, uma alternativa para viabilidade de custo é a disponibilização de sacos/bags com a logomarca da associação de catadores, para os munícipes (inclusive na área rural, que diminui a precisão de PEV's) para acondicionamento de recicláveis;

- Implantação de ECOPONTOS para Resíduos Recicláveis enquadrados na logística reversa (vidros, alumínios e metais e suas embalagens e se quiserem incluir também papel e plásticos) e de RCC (para pequenos geradores- até 1m³ anualmente).
- Ampliação do sistema de conteinerização, cuja distribuição dos contentores fica a cargo do prestador do serviço de comum acordo com a Prefeitura, estabelecendo quantidades e distância entre os mesmos
- Implantação de sacos de plástico biodegradáveis e padronizados de cor preestabelecida (preta), para entrega de materiais não recicláveis (orgânicos/rejeitos) do sistema de coleta porta-a-porta, podendo ser pelo sistema pague por quanto gera;
- Necessidade de elaboração de plano de manejo de resíduos orgânicos de grandes geradores e de um plano para compostagem de resíduos orgânicos domiciliares, incluindo composteira domésticas, com incentivos fiscais para adoção, manutenção e continuidade das práticas sustentáveis.
- Plano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e Volumosos, Lei, Decreto e Regulamentações;
- Lei/Decreto/Regulamentação sobre os grandes geradores de resíduos sólidos urbanos e a cobrança por PGRSS destes.

- **Resíduos Verdes**

Já referente aos resíduos de poda deve ser planejado um sistema de coleta dos particulares pelo sistema porta a porta, conforme itinerário e cronograma estipulado pela administração e com cobrança de taxa de pagamento conforme (m³) gerado no momento da avaliação e liberação do corte por parte do Meio Ambiente, assim como um índice de satisfação para a prestação desse tipo de serviço, tais como tempo máximo de espera entre a solicitação formal do munícipe e a execução do serviço.

Já para as áreas públicas deverá ser elaborado um cronograma de Manutenção e Poda regular (parques, jardins e arborização urbana) atendendo os períodos

adequados para cada espécie, assim como buscar parcerias públicos privado para a manutenção e conservação destes.

Propõe-se nesta Revisão a aquisição de trituradores que pode ser rebocado pelo próprio veículo de coleta, para que nas coletas de resíduos verdes e de poda, os mesmos sejam fragmentados, diminuindo assim o número de recursos humanos e obtendo um maior aproveitamento de volume do veículo utilizado aumentando sua autonomia. É importante que ao realizar essa pratica, seja ela manual ou mecânica, o material gerado, seja posteriormente encaminhado a um sistema de compostagem, terceirizada ou na própria área do município. Podendo também ser utilizado em sistemas de caldeiras, aquecimentos, adubação de canteiros e jardinagens em áreas públicas ou escolas municipais, etc.



Figura 108: Modelos de triturador.

Ainda pode ser estudado a implantação de iniciativas como as “Serrarias Ecológicas” para produção de peças de madeira aparelhadas a partir de troncos removidos na área urbana.

Podem ser utilizados na implantação de um horto municipal na criação e manutenção de mudas arbóreas e florísticas para jardinagem municipal e recuperação de áreas degradadas e de preservação permanente (metas previstas no PMSB de 2010)

- **<u>Resíduos da Construção Civil (RCC)</u>**

Os resíduos da construção civil são a categoria a qual deve sofrer uma gestão de maior rigor por parte do poder municipal. Devido a urgência na eliminação de áreas de bota-fora, de acordo com a Lei 12.305/2010 e implantação de um PGRCC Municipal que estipule as medidas a serem adotadas e cobradas.

Propõe-se a implementação de um PEV para resíduos de RSCC, e construção de baias anexas para a entrega anual de até 2m³ de resíduos por obra, destinado a pequenos geradores, excluindo construtoras e obras de loteamento. Além disso, será estabelecida uma unidade de triagem para garantir que apenas os resíduos inertes de RCC recolhidos sejam adequadamente dispostos.

Estes resíduos têm muito valor comercial, e podem ser reutilizados em obras sociais, obras públicas (preenchimentos de calçadas e passeios públicos para menor uso de areia, brita e cimento), aterramentos, utilização em sumidouros, reutilização de madeiras e ferros), desde que não para edificações.

Seria de imprescindível valia se o município conseguisse por meio de projetos públicos a aquisição de um britador, podendo assim realizar o beneficiamento do RCC, e utilizados para os mais diversos fins, podendo gerar areia, areião, pó de brita, brita, cascalho para recuperação de estradas, etc.

Fica como sugestão que o município regularize uma área para disposição de resíduos de poda, implantando lá também uma PEV de RCC e volumoso. Caso não haja possibilidade de aquisição de um britador, se pode tentar parcerias com em conjunto a Usinas de Triagem e Reciclagem da Construção Civil (UTRCC) existentes na região, visto que o município informou reutilizar os RCC em obras da administração, atualmente a Secretaria de Infraestrutura vem se estruturando e montando o parque de obras por meio do reuso de RCC's.



Figura 109*:* Modelo de britador móvel e unidade de central de beneficiamento RCC.

- **<u>Resíduos de serviços de saúde (RSS)</u>**

Em relação aos resíduos provenientes dos serviços de saúde gerados pelas instituições públicas, estes já estão sob a responsabilidade de uma empresa terceirizada que realiza a coleta, transporte e tratamento. Esta empresa deve

obedecer a todas as normas atuais relacionadas à prevenção, transporte e destinação dos resíduos, sendo a fiscalização dessas etapas responsabilidade do ente público. Além disso, é obrigação desse ente elaborar as Manifestas de Transporte de Resíduos (MTR's), gerenciar o sistema e manter um registro de todos os manifestos e certificados.

Os empreendimentos privados geradores de resíduos da saúde são cobrados de realizarem o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde com responsável técnico habilitado e comprovarem sua destinação final.

Adicionalmente, os planos anteriores estipulam a necessidade de registrar os Planos de Gerenciamento de Resíduos das instituições, tanto públicas quanto privadas, no sistema local de informações sobre resíduos. Também há a proposta para que se crie um cadastro de transportadores e processadores, o qual deve ser referenciado nesse mesmo sistema local de informações sobre resíduos.

Seria interessante o município realizar um cadastro de gerenciamento do quantitativo de resíduos de serviços de saúde gerados anualmente, contudo será necessário criar um sistema de gestão onde o setor de vigilância sanitária opere em parceria com setor de meio ambiente com cruzamento de dados.

Sugerimos também, a implantação de pontos de entrega voluntária de medicamentos vencidos e suas embalagens, em cumprimento ao que determina a logística reversa, tanto em setores públicos como em parceria com setores privados.

- **Resíduos da Logística Reversa**

Em relação aos resíduos sólidos sujeitos a logística reversa, o Artigo 33 da Lei Federal nº 12.305/2010, obriga a estruturar e implementar tal sistema, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;
Pilhas e baterias;
Pneus;
Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; Produtos eletroeletrônicos e seus componentes;
Embalagens de Vidros
Medicamentos vencidos e suas embalagens

A destinação destes resíduos deve levar em conta os acordos setoriais de cada grupo de resíduos. Os resíduos podem ser coletados pelos fabricantes sem nenhum custo para população ou o município poderá realizar PEVs públicas cobrando ou não pelo serviço.

17.4.2 Programa de Redução, Reutilização e Reciclagem- 3Rs

O objetivo do PMSB, quando se tratando de manejo e gestão dos resíduos urbanos, é a redução, reutilização e recuperação dos resíduos, sendo dispostos em aterros somente aqueles classificados como rejeitos, ou seja, que não possuem mais valorização. O fator principal para este programa é a manutenção da Coleta Seletiva e de Campanhas constantes e periódicas de Educação Ambiental, para a ampliação na segregação dos resíduos.

Existem algumas formas de incentivar a população aderir estas práticas, como incentivos fiscais (com redução do valor pago em impostos/tributos ao município a medida que o munícipe comprove a implantação de boas práticas sustentáveis em seus comércio e/ou residência), existe também o modelo previsto em Lei Federal o pague quanto gera.

Outro fator importante e a inserção dos catadores informais no processo, que deverão ser organizados em associações/cooperativas, com apoio do poder público, para facilitar a negociação direta da comercialização do material reciclável com as industrias recicladoras e tornar a atividade economicamente mais vantajosa para todos os envolvidos no processo: catadores, empresários, administração pública e sociedade.

Conforme informações fornecidas pela administração, há famílias de catadores de materiais recicláveis no município, porém não existe um cadastro que englobe todos os que exercem essa função.

Um dos propósitos da Política de Saneamento Básico e da Política de Resíduos Sólidos é fomentar a formação de associações de catadores de recicláveis e promover seu reconhecimento no mercado. Atualmente, o município conta com apenas uma associação em funcionamento, que possui somente dois triadores. É crucial que a recicladora vigente receba um apoio mais efetivo do poder público, com a oferta de um espaço que atenda às normas ambientais e de saúde, além de oferecer mais infraestrutura. Se possível, a ampliação do quadro de funcionários também seria benéfica, permitindo que esses trabalhadores realizem suas atividades de maneira

mais eficiente, com melhores condições sanitárias e em conformidade com as legislações pertinentes.

Essa parceria otimiza a segregação dos resíduos do município, melhora as condições de trabalho dos operadores, além de diminuir os custos dos cofres públicos com a disposição final dos resíduos e incentivar a valorização dos resíduos.

Fica como proposição deste trabalho a manutenção das atividades propostas em 2010 no PMSB e em 2014, 2020 nos PMGIRS, onde o município deve ampliar o sistema da Coleta Seletiva de reciclados com implantação de mais contentores e/ou disposição de bag exclusivos para reciclados, implantação de PEV's de recicláveis (em especial para embalagens de vidro e alumínio).

Priorizar a inclusão social dos catadores organizando-os para prestação do serviço público.

Implantar e manter o programa Escola Lixo Zero em todas as escolas municipais e buscar parceria nas escolas estaduais e particulares, incentivando ações de segregação, acondicionamento, reuso, reutilização, reciclagem, projetos de compostagem.

Proponho a criação de uma unidade pública de triagem para compostagem, que pode ser gerida através de uma associação ou aproveitando a estrutura de serviços já existentes no setor privado, onde o prestador deverá se encarregar da compostagem dos resíduos coletados. Novas práticas de educação ambiental devem ser implementadas, facilitando o engajamento da população na redução da geração de resíduos orgânicos. Isso pode ser feito através da adoção do processo de compostagem nas residências, incentivada com a isenção de taxas e/ou descontos em impostos municipais, além de um sistema de "pague conforme gera".



Figura 110: Modelo de composteiras caseiras. Fonte: Expedição vida.

Um sistema muito visionário que poderia funcionar em um município da escala de Joaçaba/SC, é o sistema europeu conhecido como Pay-As-You-Throw Programs - PAYT ou em português, Programa Pague – Por – Quanto – Gera, que leva à risca a expressão do princípio do poluidor pagador, presente em lei brasileira. Ou seja, como poderia funcionar no município, a prefeitura instalaria um ponto (ou mais) específico para coleta de resíduos (orgânicos, rejeitos e recicláveis), por meio da implantação de Ecopontos, porém com processo de pesagem, onde cada morador pagaria pelo lixo ali destinado, isso criaria um incentivo econômico para se reciclar mais e gerar menos resíduos.

Há também modelos que utilizam sacolas especiais, que precisam ser adquiridas na prefeitura. Essas sacolas estão disponíveis em três tamanhos distintos, e a coleta dos resíduos só será realizada se eles estiverem acondicionados nelas. Além disso, existe o sistema de lacres, que permite ao gerador usar qualquer tipo de sacola, mas a coleta só poderá ocorrer se o resíduo estiver lacrado com o selo da prefeitura e/ou do prestador de serviços.

Também existe a técnica ao inverso, onde quem recicla e reduz a geração de resíduos é beneficiado, cidades como Porto Alegre e Curitiba implantaram esse programa, onde o morador que entrega recicláveis ganha moedas de troca.



Figura 111: Modelo de PAYT por sacolas. Fonte: FRAL, 2018.



Figura 112: Modelo de aplicativo em que gera moeda de troca pela disposição correta de reciclado. Fonte: EcoRayt.

As escolas podem adotar sistema de compostagem, gerando adubo para projetos de hortas e paisagismo, ou até mesmo em sistemas de biodigestores, onde podem gerar gás para energia da mesma ou para o próprio refeitório.



Figura 113: Modelo de Biodigestor utilizados em escolas. Fonte: Portal Adesso, 2022.

17.4.2.1 Medidas indutoras para atendimento prioritário às iniciativas de prevenção e redução da geração de resíduos sólidos

A base para o estabelecimento de medidas indutoras para o atendimento prioritário às iniciativas de prevenção e redução da geração de resíduos sólidos encontra-se na educação ambiental da população. Um programa bem estruturado abrangendo o ensino básico e superior formal e o informal, envolvendo PMJ/Secretaria de Infraestrutura, Educação, Saúde, Meio Ambiente, Vigilância Sanitária, Prestadores de Serviços, ONG's estabelecidas no município, entre outras instituições ROTARY, SESI, SENAI e SENAC (PMGIRS,2020).

É essencial cultivar novos hábitos na comunidade, especialmente no que diz respeito à manipulação e descarte de lixo, visando a diminuição da sua produção. Um simples gesto, como devolver a embalagem de papelão da pasta de dente ao supermercado, pode ser um ótimo começo. A diminuição do uso de sacolas plásticas, de embalagens de papel e papelão, e a utilização de recipientes retornáveis em vez dos descartáveis são outras ações que podem ser adotadas.

Pelo exposto anteriormente, é possível entender que a gestão (Poder Público) e o gerenciamento (Prestadores dos Serviços de Limpeza Urbana e do Manejo de Resíduos Sólidos) caminham juntos em busca de soluções técnicas, econômico financeiras, administrativas, políticas e ambientalmente sustentáveis para encontrar o modelo mais adequado de modo a solucionar os problemas provenientes da geração, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos municipais, tendo em vista a universalização dos serviços. Foi possível demonstrar nos itens anteriores, a variedade de opões que se apresentam ao administrador público de uma cidade como Joaçaba – em transição de “menos de 30.000 hab.” para “entre 30.000 e 250.000 hab.” (PMGIRS, 2020).

O Estudo de Concepção proposto para Joaçaba/SC, busca harmonizar todas as alternativas para a gestão e o gerenciamento do sistema em função das alternativas já adotadas até a presente data. Assim, apoiando-se neste, na sequência, destacam-se algumas medidas indutoras para atendimento prioritário às iniciativas de prevenção e redução da geração dos resíduos sólidos do Município de Joaçaba;

- Qualidade Ambiental
- A atenção especial às questões ligadas à necessidade de implantação de infraestrutura física e de equipamentos para associações de catadores e recicladores;
- Melhorias na estruturação e continuidade da coleta seletiva;
- Estruturação e implantação de serviços da logística reversa para todos os resíduos;
- Definição dos grandes geradores e forma de gestão e gerenciamento destes resíduos;
- Elaboração de PGRCC e gestão dos resíduos de construção civil e volumosos;
- Definição de formas de indução e financiamento das pesquisas voltadas para tecnologias limpas e aplicáveis aos resíduos sólidos com envolvimento

prioritário das Instituições de Educação Superior e Tecnológica do Município; e,

- Desenvolvimento de atividades de financiamento, desenvolvimento, formação e capacitação de mão-de-obra;

17.4.3 Programa de Disposição Final

Mesmo com a evolução das técnicas e alternativas para destinação final dos resíduos sólidos, a tecnologia mais econômica e acessível, considerando-se a realidade dos municípios brasileiros, é na forma de aterro sanitário. Esses equipamentos urbanos, essenciais ao sistema monitoramento de resíduos sólidos de uma cidade, devem possuir um eficiente controle de quantidade e de tipo de resíduos a serem regidos por sistemas de proteção ambiental.

Fica como proposição que o município adote as medidas apontadas nos outros programas afins de encaminhar aos aterros somente os resíduos que não possuam mais nenhuma forma de tratamento e/ou reutilização/reciclagem. Por quanto a administração deve sempre prezar a destinação final adequada, em aterros licenciados, e que estes divulguem relatórios das atividades exercidas.

Uma alternativa para a inclusão do município nas diretrizes da PNRS por meio de gestão consorciada de resíduos seria a implementação de um manejo regional. Isso poderia ocorrer através de um sistema colaborativo entre os municípios de Joaçaba, Luzerna e Herval d'Oeste, que deveria adotar um aterro de resíduos da construção e demolição. O objetivo é atender às demandas operacionais, sugerindo-se a criação de pontos de entrega voluntária centralizados para a coleta de resíduos recicláveis, bem como para os resíduos provenientes de construção e demolição. Nesses locais, as atividades de recebimento, triagem, armazenamento e reciclagem seriam realizadas de forma conjunta pelos municípios envolvidos. Essa abordagem poderia ser bem fundamentada, considerando que os três municípios já contam com um sistema unificado através da autarquia SIMAE para o fornecimento de água potável e tratamento de esgoto, além da AMMOC para o sistema de drenagem.

Na definição das estratégias, no caso de Consórcios Públicos, deve-se considerar a possibilidade de atuação complementar, ou seja, a prestação de serviços além dos serviços públicos tais como: o manejo do RCC e sua reciclagem, a reciclagem de madeira por trituração, o tratamento do RSS, a geração de energia, vapor e gás a partir do tratamento de RSD úmido. Esta é uma forma de constituir

“receita própria”, legalmente permitida sem comprometer os objetivos principais do consórcio. Para o caso específico, projeta-se um aterro para rejeitos, onde a geração de gases é mínima ou inexistente, pois os resíduos orgânicos serão destinados para a compostagem, antes da coleta convencional.

A infraestrutura mínima (e a rotina operacional) de uma unidade deve compreender:

- Local para acondicionamento dos materiais coletados, sistema de separação destes, podendo ser por processo manual, mesa de catação, ou por processo mecânico através de esteira.
- Devem possuir pavimentação adequada, serem protegidos por cobertura. Com dimensões suficientes para abrigar o n° de operadores, máquinas e demais dependências necessárias à realização de todas as atividades;
- Os materiais triados podem ser estocados em baias construídas e/ou em bags, para acúmulo de um volume que justifique o pagamento das despesas de transporte para venda. Materiais que apresentam grande volume e peso reduzido (como latas, plásticos, papéis e papelão) devem ser prensados e enfardados para maior conveniência no armazenamento e transporte. Outros tipos de materiais (como os vidros) podem ser colocados dentro de contêineres ou contentores ficando alocados na respectiva baia;
- Controle dos materiais r: Para controle da entrada e saída de materiais, é fundamental que o local disponha de uma balança com capacidade para pesar os materiais triados e os fardos produzidos e os dispostos em aterro.
- Atender as normas para Aterros Sanitários de Pequeno Porte com licenciamento simplificado pela Resolução CONAMA 404 e projeto orientado pela nova norma (NBR 15.849);

17.4.4 Responsabilidade á Implementação e Operacionalização

Um dos indispensáveis mecanismos para a operacionalização do PGIRS e sua implementação efetiva, é a definição dos responsáveis pelas atividades e gestão, visando sempre os princípios da PNRS: Não Geração; Redução; Reutilização; Reciclagem; Tratamento e Disposição Final.

Conforme o Artigo 27 da Lei Federal nº. 12.305/2010, os geradores dos resíduos sólidos mencionados no Artigo 20 da referida lei são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos por eles produzidos, não isentando suas

responsabilidades por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos por empresas contratadas. Nos casos abrangidos por este artigo, as etapas sob a responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público deverão ser devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis. É pertinente ressaltar que o gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta.

Em suma, as responsabilidades para a implementação e operacionalização deste plano deverão ocorrer por meio do desenvolvimento de novas práticas, estudos e tecnologias operacionais, sendo estas divididas em três setores de responsabilização:

1) Poder Público:

Responsável pela elaboração e operacionalização de planos para o manejo adequado dos resíduos urbanos, conciliáveis ao seu plano diretor e plurianual vigente;

Responsável por implementar os catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

Deve desenvolver a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis, e com a população consumidora, assim como educação ambiental;

2) Empresas e Outros Setores Específicos:

Os resíduos gerados em locais próprios públicos são responsabilidade do gestor específico, como por exemplo os RSS gerado em hospitais públicos, os RCC gerado em obras públicas, etc.

Os resíduos comerciais, de atividades prestadoras de serviço e industriais com características de resíduo domiciliar, devem atender aos programas de coleta seletiva (acondicionando os resíduos adequadamente e de forma diferenciada) e incorporar mudanças de hábitos para reduzir o consumo e a consequente geração, além de estarem no volume máximo permitido, que os caracteriza como RDS, geradores acima deste volume devem apresentar PGRS e se responsabilizarem pela destinação destes;

Responsáveis pelos resíduos definidos como de logística reversa, definidos em lei (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes);

Geradores privados, responsáveis pelas atividades e empreendimentos com

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos obrigatório;

3) Cidadãos:

Responsabilidade do gerador pelos resíduos gerados em ambientes privados, devendo acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

Disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução;

Pelo acondicionamento adequado e diferenciado, e pela disponibilização adequada para coleta ou devolução – responsabilidade do consumidor/gerador domiciliar.

17.5 PROPOSIÇÕES PARA SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

17.5.1 Programa de Gerenciamento da Drenagem Urbana

Tem como objetivo implementar ferramentas gerenciais específicas, visando o desenvolvimento operacional, técnico e institucional do setor, com a criação de dispositivos de auxílio de gerenciamento, elaboração do cadastro de macro e micro drenagem urbanas para auxiliar no planejamento da execução das obras emergenciais e ordinárias.

Atualmente o cadastro da rede não é integrado, ou seja, não há um mapeamento geral da rede com dados específicos de projeto. A integração de dados é importante para aferir o dimensionamento da rede de microdrenagem, e apontar eventuais necessidades de ampliação. O quadro a seguir apresenta um modelo inicial para o levantamento da rede existente, que deve ser acoplado a um mapeamento da rede e localização das bocas de lobo, galerias, grades.

Prazo	Ano	Pop. Urbana	Área Urb. (ha)	Bocas de Lobo (und.)			Galerias (km)			Poços de visita (und)		
				Exi.	Nec.	Déficit	Exi.	Nec.	Déficit	Exi.	Nec.	Déficit
Imediato	2025-2026											
Curto	2027-2028											
Médio	2029-2030											
Longo	2031-2033											

Quadro 30: Modelo de quadro para projeção da demanda de micro drenagem na área urbana.
Nota: Exi. = Valores existentes; Nec. = Valores necessários calculados.

Foram encontradas bocas de lobo obstruídas por resíduos urbano e vegetação, que dificultam no processo de captação das águas e na condução destas para a rede,

ocasionam o entupimento da tubulação e consequentemente eventos de alagamentos. São casos pontuais onde há registros de setores em que ainda necessitam dessas ações de remoção resíduos. Assim como de atividades de adequação dos lançamentos de efluentes.

É importante dar atenção aos períodos de seca, que reduzem a disponibilidade hídrica, o que pode gerar conflitos pelo uso da água e comprometer a segurança hídrica. Para garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos de Joaçaba, é fundamental implementar medidas como:

- Gestão integrada dos recursos hídricos, com a criação de um plano de gestão integrado, que contemple todos os usos da água e envolva os diferentes fatores sociais, afim de garantir a utilização sustentável dos recursos hídricos.
- Conservação e recuperação de áreas de preservação permanente, a proteção destas áreas contribui para a manutenção da qualidade da água e a regulação do ciclo hidrológico.
- Eficiência no uso da água, a adoção de tecnologias e práticas que promovam a eficiência no uso da água, tanto no setor doméstico quanto no industrial e agrícola, é fundamental para reduzir a demanda por água.
- A educação ambiental, é fundamental para conscientizar a população sobre a importância da água e a necessidade de adotar práticas sustentáveis. O município desde 2009 implementa nas escolas um projeto de conscientização ambiental, desenvolvido pela Secretaria de Educação. As atividades que a SME realiza têm como intuito despertar nos alunos a importância da preservação do meio ambiente e, mais especificamente, da conservação da água e a estiagem. Inserir as crianças em atividades de conscientização é levar para dentro da sala de aula a realidade e os problemas de nossa cidade e região. “A parte prática reforçará o aprendizado das crianças, que têm grande potencial para tornarem-se multiplicadoras das informações para suas famílias

17.5.2 Programa de Ampliação, Manutenção e Projetos do Sistema de Drenagem Urbana

Visa ampliar e implantar microdrenagem nas vias urbanas não pavimentadas, assim como, promover a manutenção das redes de drenagem existentes.

Para fins de planejamento será considerado que todas as vias novas implantadas no perímetro urbano do município, entre 2024 e 2033, serão

pavimentadas e providas de sistema de drenagem de águas pluviais. Será considerado, também, que as soluções para os pontos de alagamento identificados na fase de diagnóstico estarão contempladas nas ações imediatas de manutenção da rede de drenagem pluvial urbana.

Um aspecto importante para o projeto de drenagem é o posicionamento dos dispositivos de captação da água que escoa nas vias. Estes devem estar posicionados nos pontos baixos do sistema, de modo a impedir alagamentos e águas paradas.

O Quadro 31 apresenta o índice de incremento, a extensão de rede de drenagem a ser implantada nas vias não pavimentadas da área urbana do município até o ano de 2033 e a extensão total da rede de drenagem para área urbana.

Período	Extensão (m)	Índice de Incremento (%)
Imediato (2025-2026)	1.350	0,9
Curto Prazo (até 2028)	7.500	5,0
Médio Prazo (até 2030)	7.500	5,0
Longo Prazo (até 2033)	7.500	5,0

Quadro 31: Metragem e índice de incremento acumulado por período.

A ampliação dos sistemas de tratamento e o emprego de novas tecnologias para dar mais eficiência ao tratamento de efluentes são medidas adequadas para preservação dos recursos e hídricos e do meio ambiente.

Proposta de ampliação e manutenção da rede de drenagem, incluindo a construção de novas galerias e a desobstrução de canais existentes, Implementação de sistemas de drenagem sustentável, como pavimentos permeáveis e jardins de chuva.

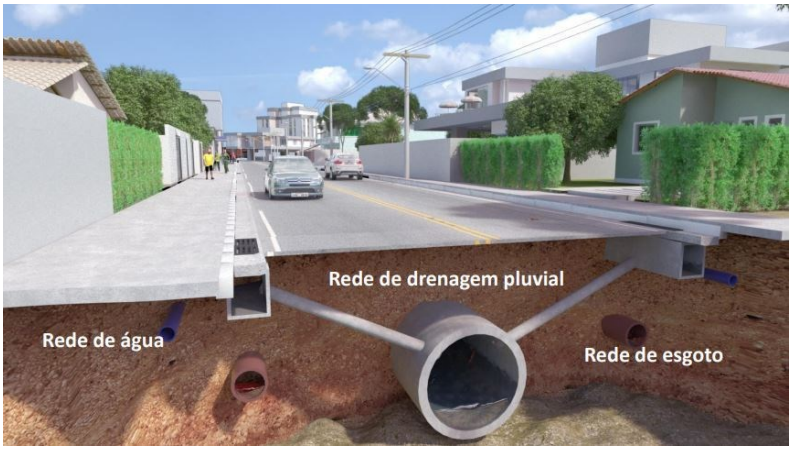


Figura 114: Modelo de drenagem urbana com separação do sistema de capitação pluvial com grandes dimensões para períodos de chuvas extremas. Fonte: SEBRASP.

17.5.3 Programa de Revitalização dos Corpos d'água

O intuito deste programa é contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, uma vez que os resultados esperados extrapolam a simples recuperação estética dos corpos d'água. Como estratégias podemos citar:

- Desassoreamento dos corpos hídricos e da macrodrenagem;
- Manutenção e desobstrução da rede de microdrenagem;
- Monitoramento da qualidade da água e dos ecossistemas aquáticos;
- Implementação de ações de despoluição e controle da poluição difusa;
- Recuperação de matas ciliares e áreas degradadas ao longo dos cursos d'água;
- Implantação de sistemas de tratamento de esgoto;
- Manutenção da coleta seletiva dos resíduos sólidos;
- Limpeza e desobstrução de bocas de lobo e grelhas em dias antecedentes a grandes pluviosidades;
- Mutirões de limpeza de rios e lagos;

O município de Joaçaba realiza algumas ações de limpeza e desassoreamento dos corpos hídricos em meio urbano, como forma de manter o fluxo hídrico, ação que foi intensificada após os eventos de inundação ocorridos nos últimos anos. Atualmente os serviços são realizados alguns por parte da administração e outros por prestador de serviço. A grande maioria das galerias, sarjetas, bocas de lobo se encontram limpas em bom estado de conservação, assim como os cursos hídricos no território municipal.

Como forma de organização dos serviços deste programa, sugere-se a adoção de um cronograma de manutenções e intervenções, por setores de macrodrenagem, conforme a tabela abaixo.

Sub bacia / Bairro		Mês de Atuação	Vol. resíduos removidos (m³)	Descrição do material removido
Nome	Córregos			
		Janeiro		
		Fevereiro		
		Março		
		Abril		
		Maio		
		Junho		

Julho
Agosto
Setembro
Outubro
Novembro
Dezembro

Tabela 60: Cronograma sugerido para Programa de Revitalização dos Corpos Hídricos.

17.5.4 Programas e Ações no Uso da Água da Chuva

Outro fator que pode contribuir num menor volume de lançamento de água pluvial ao sistema de drenagem urbana, além de ser uma ação sustentável e ecológica é o estímulo a adoção de cisternas, aproveitando a água da chuva em usos não potáveis.

Pode-se criar projetos de lei que apliquem multas para o uso de água potável (de rede) em lavagem de calçadas, veículos, irrigação de jardins a partir de volume específico/mês.

Deve ser regulamentada uma lei ou decreto, que estabelece que estabelecimentos comerciais, como postos de combustível, lavagens comerciais de veículos, oficinas mecânicas e garagens, que utilizem de água para lavagem de piso, veículos e peças, para fins de licenciamento ambiental ou não, possuam sistema de cisterna para usos não potáveis, assim como estimular a prática da atividade com reduções nas taxas tributárias.

O município já utiliza do sistema de área permeável para construções, sendo os tamanhos determinados de acordo com zona indicada pelo Plano Diretor. Os munícipes também adotam o sistema de realizarem ligação do telhado/calha diretamente a rede de drenagem, diminuindo o escoamento superficial nas vias, porém aumentando a vazão de desague nos pontos de lançamentos da rede.

17.5.5 Plano de Controle de Inundações e Evacuação em Eventos Críticos de Cheias

Consiste em gerenciar o escoamento natural das águas de chuva para prevenir danos a infraestrutura e perdas de vidas, adotando novas tecnologias em drenagem urbana. O plano de controle de inundações passa por orientar as políticas públicas e instruções normativas para adotar medidas preventivas de redução dos volumes de escoamento superficial. Tais tecnologias variam entre as possibilidades:

- Reservatórios de detenção, com a finalidade de reter o escoamento superficial em bacias subterrâneas ou em áreas públicas superficiais, que reduzam a velocidade do escoamento para a rede de macrodrenagem;
- Barramentos redutores de vazão, instalados na rede de macrodrenagem, em pontos específicos, têm a função de limitar o fluxo hídrico nos corpos hídricos, controlando a saída ao fundo de barramentos, obstruindo as vazões excessivas à montante do barramento, e pode ser utilizado em áreas rurais, para amortecer as enchentes em meio urbano a jusante;
- Desassoreamento de corpos hídricos urbanos, para melhorar o fluxo hidráulico, melhorando o escoamento da macrodrenagem, removendo possíveis resíduos sólidos das redes de macro e micro drenagem, aliado com os programas de educação ambiental para melhoria das práticas de coleta seletiva;
- Zonas de permeabilidade, orientando o planejamento urbano municipal, para que sejam adotados índices máximos de ocupação de lotes, favorecendo a infiltração em áreas permeáveis em terrenos e em pavimentos urbanos, podendo ser adotados pavers ou blocos inter-travados, que reduzem a velocidade de escoamento superficial e favorecem infiltração da água no solo.
- Pavimentação permeável, a tendência atual, em uma abordagem sustentável, é buscar a manutenção de condições próximas à de pré-ocupação a partir de elementos que permitam a infiltração de água e retardem seu escoamento. Neste contexto, os pavimentos permeáveis têm se tornado um elemento de papel fundamental por reduzirem volumes de escoamento superficial e o impacto sobre a qualidade da água. Sugere-se que as futuras pavimentações sejam feitas com sistemas permeáveis, podendo ser pavimentos porosos de concreto ou asfalto, paralelepípedos e blocos de concreto vazados ou não, pavers, calçamento, etc. Além de estipular uma medida padrão para os meios fios (10 a 15 cm) e sarjetas;



Figura 115: Modelos de pavimentação permeável.

- Sistemas de biorretenção, também conhecidos como jardins de chuva, tendem a proporcionar a máxima infiltração das águas escoadas, controlando a quantidade e qualidade das águas advindas do escoamento superficial;



Figura 116: Sistema de biorretenção.

O município já adota algumas medidas de controle e redução de volume de escoamento devendo mantê-las e quando necessário ajusta-las assim como adotar outras indicadas que sejam cabíveis.

17.5.6 Prevenção e Erradicação de Riscos

Áreas de risco como margens de córregos e rios (locais que deveriam ser

ocupados por mata ciliar), áreas pertencentes a lagoas e reservatórios, áreas alagadas e com potencial de inundação, topos ou encostas de morros são as mais propícias a ocupações irregulares, principalmente de assentamentos. Caso a administração e o Poder Público deixem de atuar no devido tempo, considera-se que houve conivência, e as consequências destas ocupações em eventos críticos naturais não podem mais ser ignoradas pela sociedade, recaindo as responsabilidades à administração municipal.

O manejo das águas pluviais deve abranger os serviços de sinalizações em relação a essas áreas, sendo que as autoridades gestoras da drenagem devem realizar o esclarecimento público.

O uso de simulações hidrológicas e controle de inundações, assim como o planejamento do espaço urbano, são estratégias de uso temporário das áreas sujeitas a inundações que precisam ser aderidas a gestão de manejo das águas pluviais urbanas. Promovendo o uso de áreas sujeitas a inundação, as quais ficam expostas para uso e proveito da comunidade local em sua maior parte do tempo.

Joaçaba já realizou em conjunto com os Serviços de Geologia do Governo Federal levantamento com indicação das áreas de risco no território, apontando os possíveis desastres, número de pessoas e domicílios sujeitos a estes. Elaborou plano de Prevenção e Controle de Riscos. Basta apenas ser colocado em práticas atividades para retardar, mitigar e, em preferencial, evitar os desastres por meio de estudos precisos, práticos e imediatos para evacuação do local ou tomada de medidas necessárias na redução dos danos, principalmente dos escorregamentos, erosões diversas, assoreamento e inundações.

É importante e imprescindível que o município implante em seu Plano Diretor participativo, a identificação das áreas consolidadas, áreas verdes, áreas de preservação permanente, áreas de risco. E essas delimitações estejam, também em consonância com programa de erradicação de riscos.

É interessante que a administração disponha de áreas e ações de habitações populacionais para comunidades carentes e regularização fundiária, apontados na cartilha do antigo Ministério da Cidades, para a inserção de assentamentos ao zoneamento da cidade.

Geralmente estes assentamentos são oriundos de invasões (de áreas públicas e/ou privadas) de forma irregular tanto jurídica, urbanística, sanitária e ambiental. Comumente em áreas de risco e de preservação (margens de rios, banhados ou topos

de morro).

Nessa concepção, se deve estruturar políticas públicas setoriais de habitação, meio ambiente, saneamento básico e mobilidade urbana, voltadas à promoção da cidadania em consonância com a Lei nº 11.977/2009, com a ampliação de áreas urbanizadas para a população de baixa renda, assegurados o nível adequado de habitabilidade e a melhoria das condições de sustentabilidade urbanística, social e ambiental. Permitindo a participação dos interessados em todas as etapas do processo de regularização.

O Quadro 32 traz alternativas selecionadas para melhorar as áreas de risco existentes, possíveis de serem implementadas pelo município alicerçadas no menor custo possível de implantação.

Uso atual	Uso pretendido Cenário Futuro (Médio e Longo prazo)	Alternativa de concepção	Efeitos da alternativa com relação à erosão
Habitações Irregulares/ Efeitos erosivos menos intensos e moderados/ Área relativamente preservadas com cobertura vegetal	Desocupação das áreas. Preservação ambiental das APPs. Uso educacional, científico e contemplativo visa agregar valor às atividades turísticas pela conservação da natureza.	Restrição de ocupação das Áreas de Risco. Instalação de trilha ecológica interpretativa e adensamento de espécies vegetais nativas.	Medida de contenção passiva. Visa a proteção natural da margem e o estabelecimento do equilíbrio ecológico do sistema natural.

Quadro 32: Alternativas para adequações e melhorias em áreas de risco.

Há ainda a necessidade da realização de estudos e projetos para detalhar a concepção e permitir a definição dos elementos necessários à contratação de obras, destacando-se a necessidade de: − Levantamentos Topográficos e Cadastrais; − Levantamentos Socioeconômicos de Populações; − Estudos Geológico-Geotécnicos; − Estudos Hidrológicos e Hidrodinâmicos; − Projeto Urbanístico/Paisagismo; − Projeto Geométrico e de Terraplenagem; − Projeto Geotécnico, de Fundações e de Contenções; − Projeto de Estruturas; − Projeto de Obras Complementares.

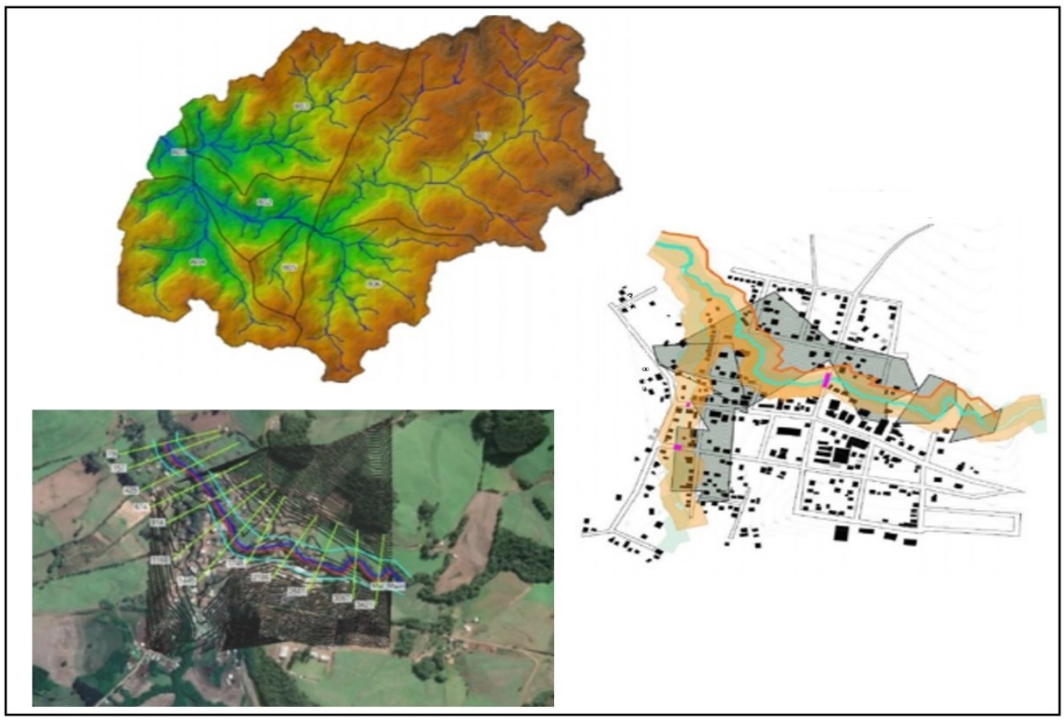


Figura 117: Modelo de estudo hidrodinâmico para avaliar pontos de alagamentos em áreas urbanas com incidência de cursos hídricos.

A utilização do geoprocessamento vem sendo uma grande aliada no planejamento urbano, por meio da utilização de imagens de satélite, fotografias aéreas, mapas ou bancos de dados. Sendo cada vez mais utilizado em setores ligados ao meio ambiente, para ações de planejamento e/ou controle, possibilitando a manipulação de dados espaciais de maneira rápida e eficiente, acrescendo eficácia a análise dos problemas e na tomada de decisões.

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) cumpre um papel importante no processo de revisão dos planos gerais de urbanismo, definindo zonas adequadas em função do uso do solo, pois que engloba capacidade superior de processamento e análise de informações espaciais. Temos com referência sistemas como IDRISI, ARCVIEW, AUTOCAD MAP.

Através do SIG, é possível elaborar o PDDU com diversas informações úteis para os estudos de hidrologia urbana. Podendo ser montado mapas temáticos de topografia, pedologia, uso e ocupação do solo, rede de drenagem existente, rede de esgotamento sanitário, rede de abastecimento de água, malha viária, cadastramento dos lotes etc.

Os modelos computacionais também são muito úteis na gestão das águas pluviais urbanas, sendo usados na fase de planejamento e de detalhamento de projeto, como em casos de manutenção corretiva e realização de obras

complementares ou para simulações de cenários em que se deseja observar o comportamento do sistema de drenagem quando submetido a determinadas condições de precipitação pluviométrica.

No Brasil, os modelos utilizados por muitos pesquisadores são o ABC (desenvolvido na Universidade de São Paulo – USP) ou o modelo IPH (desenvolvido no Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – IPH-UFRGS).

O modelo IPH em conjunto com técnicas de geoprocessamento pode ser utilizado na análise do efeito da urbanização e o risco de alagamentos (CAMPANA; TUCCI, 2001). Existe também o modelo (MODCEL) desenvolvido pelo grupo de pesquisa da Universidade Federal do Rio de Janeiro (ABES, 2010).

Atualmente, em muitos países, os pacotes computacionais mais usados são: o SOBEK (Delft Hydraulics, Holanda), o InfoWorks (Wallingford Institute, Inglaterra), o MOUSE-DHI (Dinamarca) e o modelo SWMM (USEPA, Estados Unidos).

18. PLANOS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Os Planos de emergência e contingências possuem um papel preventivo e corretivo, em relação a toda e qualquer atividade potencial de gerar riscos, acidentes e ocorrências atípicas às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais.

A fim de evitar o comprometimento ou a paralisação do sistema de saneamento básico, aumentando o nível de segurança quanto ao atendimento da população, estipula-se programas com ações emergenciais para evento danoso ou perigoso para a coletividade, de modo que os órgãos e entidades possam atuar de forma ágil, hábil e eficaz quando se fizer necessário, prevenindo e mitigando maiores impactos.

Um bom plano começa pela projeção e execução das obras de saneamento e de engenharia civil, que devem respeitar determinados níveis de segurança e seguirem rigorosamente as normas técnicas reconhecidas pela NBR’s. A fase de operação e manutenção utilizam de formas locais e corporativas para prevenir ocorrências indesejadas, através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e equipamentos, visando minimizar ocorrências de sinistros e interrupções dos serviços.

O objetivo é que as ações de cunho preventivo, associadas à contingência, possuam papel de mitigar acidentes e riscos em tempo real que sejam capazes de comprometer a qualidade dos serviços prestados e a segurança do ambiente de

trabalho e trabalhadores. Essas ações dependem de: manutenção estratégica, prevista por meio de planejamento, ação das áreas de gestão operacional, controle de qualidade, suporte de comunicação, suprimentos e tecnologia de informação, entre outras.

Os casos de fatos mais atípicos, como situações de anormalidade na prestação dos serviços ou interrupção dos mesmos, estão relacionadas a condições de emergência, sendo necessário dispor de estruturas e ações especializadas como, mão de obra, material, equipamentos para recuperação, para solucionar os problemas no menor tempo possível.

Em resumo, o plano de contingência engloba ações programadas de interrupção dos serviços e o de emergência atua com situações de parada não programada.

Nesta revisão serão apresentadas medidas de emergência e contingência a serem empregadas para assegurar a sustentabilidade da prestação dos serviços para seus 04 eixos.

- **ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL**

Ocorrência	Plano de contingência/emergência
Falta de água generalizada por: •Inundação das captações de água com danificação de equipamentos; •Interrupção no fornecimento de energia elétrica; •Situação de seca, vazões críticas de mananciais; •Qualidade inadequada da água dos mananciais ou contaminação da mesma proveniente de algum acidente.	•Comunicar à população, instituições, autoridades e defesa civil e iniciar o reparo dos equipamentos. •Solicitar informações junto a operadora de energia elétrica. •Possuir um gerador alternativo de energia. •Utilizar de forma ordenada a água de reservação. •Ação com a gestão de recursos hídricos para controle da demanda, disponibilização de água em tempos predispostos. •Implementação de rodízio de abastecimento. •Busca por auxilio com frota de caminhões tanque.
Falta de água parcial ou localizada, por: •Períodos de estiagem de água nos mananciais; •Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição ou na ETA; •Danificação nos equipamentos •Rompimento/substituição de redes e linhas adutoras de água tratada	•Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil. •Busca por auxílio com frota de caminhões tanque ou outras fontes. •Transferência de água entre setores de abastecimento. •Gerador alternativo de energia. •Reparo das instalações danificadas. • Instalar equipamentos reserva. • Instalação de hidrômetros setoriais.

	•Controle da água disponível em reservatórios. •Implantação de rodízio.

Quadro 33: Medidas de Contingência e Emergência - SAA.

Além do Plano de Contingência e Emergência, o município e a operadora responsável pelos serviços podem adotar um plano de controle operacional e de manutenção das atividades, contendo:

1) Controle dos mananciais, onde devem ser controladas as áreas de recarga de mananciais subterrâneos: níveis de rebaixamento, tempo diário de funcionamento. Realização de registro de produtos químicos utilizados e de atividades humana e das descargas de água residuárias. Fiscalização da bacia hidrográfica contra atividades poluidoras.
2) Controle das instalações e equipamentos, é importante que sejam realizadas as medições na captação, entrada e saída da ETA. Da distância do bombeamento da captação. Um controle e estudo da qualidade nos mananciais e controle sanitário da bacia a montante. Haver cadastro/planilha de controle das horas trabalhadas e consumo de energia gasto, assim como dos equipamentos reserve e do sistema distribuidor (Vazões encaminhadas aos setores; Pressão e regularidade na rede; Limpeza e desinfecção dos reservatórios).
3) Gestão da manutenção, deve haver um cadastro de todos os equipamentos e instalações utilizadas (e as não utilizadas também). Assim como uma programação de manutenção preventiva. Limpeza dos coletores, ramais críticos, elevatórias e na ETA.
4) Prevenção de acidentes nos sistemas, os serviços devem conter um plano de ações nos casos de incêndio, vazamento de cloro e/ou outros produtos químicos, de riscos ambientais.

- **ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Devem ser adotadas ações específicas além do plano de contingencia, para o serviço de esgotamento sanitário, devendo sempre observar:

1) Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer e como fazer.
2) Garantir a existência de peças para substituição, pessoal qualificado para a manutenção e ferramentas apropriadas.

3) Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de checklists, corrigindo as não conformidades.
4) Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos.
5) Garantir a existência de ferramentas e veículos apropriados para a execução dos serviços.
6) Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

Ocorrência	Plano de contingência/emergência
Sistema Individual de Tratamento • Lançamento irregular no solo e rede de drenagem; • Rompimento, vazamento, infiltração ou extravasamento de esgoto por ineficiência de fossas; •Construção de fossas inadequadas e ineficientes; •Refluxo de esgoto nos imóveis.	• Comunicar a Vigilância Sanitária e Meio Ambiente; •Fiscalizar a execução de obras e realizar cadastros das existentes; • Exigir a limpeza das fossas e comprovação destas; • Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação, realizar a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para tratamento adequado; • Ampliar o monitoramento e fiscalização, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano; • Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação a rede de drenagem enquanto não existir rede coletora de esgoto; • Ampliação do sistema convencional de esgotamento sanitário.
Paralisação da Estação de Tratamento de Esgoto • Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento; • Inundação da Estação de Tratamento de Esgoto; • Danificação de equipamentos, estrutura e eletromecânicos;	• Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. • Comunicação aos órgãos de controle ambiental. • Mobilização maciça da equipe de manutenção. • Reparo das instalações danificadas. • Instalação de equipamentos reserva.
Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários: • Rompimento de travessias; • Desmoronamentos de taludes / paredes de canais;	• Comunicação aos órgãos de controle ambiental. • Mobilização maciça da equipe de manutenção. • Reparo das instalações danificadas.
Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis: • Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto;	• Comunicação à vigilância sanitária. • Desobstrução da rede coletora. • Execução dos trabalhos de limpeza. • Reparo das instalações danificadas.

• Obstruções em coletores de esgoto.	

Quadro 34: Medidas de Contingência e Emergência – SES

- **Resíduos Sólidos**

As ações de contingência para gestão da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visam propiciar condições operacionais para que a prestação dos serviços não sofra descontinuidade e sejam praticados com eficiência e eficácia. A Prefeitura deverá:

1) Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer e como fazer;
2) Garantir a existência de equipamentos e ferramentas e pessoal qualificado para a execução dos serviços.
3) Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de checklists, corrigindo as não conformidades.
4) Efetuar manutenções preventivas nos equipamentos, veículos e máquinas.
5) Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos.
6) Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

Ocorrência	Plano de contingência/emergência
Paralisação dos serviços de varrição, capina e roçada, coleta de entulho, volumoso e poda dispostos irregularmente, ocasionado por greve geral.	•Acionar possíveis funcionários da Secretaria responsável ou de outras secretárias para efetuarem a limpeza de pontos mais críticos. •Conscientizar a população a manter a cidade limpa; •Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial;
Paralisação da Coleta Domiciliar (total ou parcial) ocasionado por greve geral da operadora ou veículos e equipamentos indisponíveis (manutenção, falha, disponibilização para outras ações, etc.)	•Comunicação à população; •Contratação de empresa em caráter de emergência. •Conscientização da população a reduzir a geração e evitar o acúmulo de resíduos nas vias; •Acionar cota mínima de funcionários e outros veículos para efetuarem a limpeza de pontos mais críticos; •Substituição dos veículos avariados por veículos reserva e/ou reparo dos veículos.
Paralização total ou parcial do aterro terceirizado, devido a: •Greve geral da operadora; •Esgotamento da área de disposição; •Explosão / incêndio / acidente; •Vazamento tóxico; •Obstrução do sistema viário; Impedimento de uso de máquinas e veículos;	•Conscientizar a população a reduzir a geração. •Enviar os resíduos orgânicos e rejeitos provisoriamente para um aterro alternativo. •Contratar empresa terceirizada em caráter emergencial aos serviços. •Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança.

•Embargo às atividades pelo órgão fiscalizador do meio ambiente; •Ruptura de taludes e/ou valas;	•Acionar o(s) órgão (s) de meio ambiente e do corpo de bombeiros. •Resolução dos problemas de embargo junto ao órgão ambiental fiscalizador o mais breve possível e da forma mais eficiente. •Realizar reparo imediato dos taludes e valas.
Vazamento de chorume ocasionado por: •Excesso de chuvas; •Problema operacional no sistema de drenagem de chorume; •Problemas estruturais no aterro	•Contenção e remoção através de caminhão limpa fossa, e envio para estação de tratamento de esgoto. •Acionamento do órgão de meio ambiente. •Inicialização de procedimentos de remediação emergenciais da área;

Quadro 35: Plano de Contingência e Emergência – RSU.

- **Drenagem Urbana**

As situações emergenciais relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estão intimamente ligadas à ocorrência de eventos de chuvas de grande intensidade, que ultrapassam a capacidade do sistema de drenagem e a capacidade de retenção e absorção natural da bacia hidrográfica.

Nestas ocasiões, as deficiências existentes nos sistemas de macro e microdrenagem contribuem enormemente para o agravamento da situação.

Outro aspecto importante a se considerar, é a rapidez com que ocorrem as cheias dos cursos d'água com os picos das vazões acontecendo após algumas horas, ou mesmo minutos, de chuvas intensas. Igualmente importante, conforme já apontado anteriormente, é o fato de que as represas existentes a montante da cidade, apesar de amortecerem os picos de cheia, precisam ser adequadamente operadas para evitar a ocorrência de transbordamentos nestas ocasiões.

Estes dois aspectos tornam fundamental a implantação do "Sistema de Alerta Contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil" previsto no plano. O orçamento municipal deve prever a disponibilidade de recursos financeiros e materiais que possam ser prontamente disponibilizados durante a ocorrência de emergências causadas pelas inundações urbanas. A Prefeitura deverá:

- Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer e como fazer.
- Elaborar cronograma para limpeza de galerias, bocas de lobo e desassoreamento de canais e corpos d'água naturais.
- Garantir a existência de equipamentos e ferramentas e pessoal qualificado para a execução dos serviços.
- Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de checklists, corrigindo as não conformidades.
- Efetuar manutenções preventivas nos equipamentos, veículos e máquinas.

- Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos.
- Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

Ocorrência	Plano de contingência/emergência
Situações de alagamento, problemas relacionados à micro drenagem.	•Mobilizar os órgãos competentes para a realização da manutenção da microdrenagem. •Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema. •Acionar o técnico responsável designado para verificar a existência de risco à população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.). •Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.
Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem.	•Criar sistema de monitoramento que possa identificar a *priori* a intensidade da enchente e acionar o sistema de alerta respectivo, bem como dar partida às ações preventivas, inclusive remoção da população potencialmente atingível. •Comunicar o setor responsável (prefeitura ou defesa civil) para verificação de danos e riscos a população. •Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos. •Estudo para controle das cheias nas bacias. •Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação.
Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana	•Verificar o uso do solo previsto para a região. •Comunicar ao setor de planejamento a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem. •Comunicar ao setor de fiscalização para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência. •Limpeza da boca-de-lobo.
Presença de materiais de grande porte, como: móveis, pedras, pneus, carcaças de eletrodomésticos.	•Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem. •Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência. •Aumentar a eficiência e cobertura da limpeza pública.
Assoreamento/obstrução de bueiros, boca-de-lobo e canais.	•Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência. •Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios. •Aumentar a eficiência e cobertura da limpeza pública.

Quadro 36: Medidas de Contingência e Emergência – SDU.

Ações de emergências e contingência que devem ser tomadas são para os

eventos críticos vinculado a drenagem pluvial urbana são:

1-Acionamento Emergencial da Defesa Civil;
2-Mobilização do Corpo de Bombeiros;
3-Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população;
4-Acionar Organizações Civis de voluntariado;
5-Disponibilizar abrigos e provisão de alimentos e agasalhos;
6-Comunicação à Secretaria Municipal responsável por este serviço

Local/Evento crítico	Enchente	Entupimento	Represamento	Rompimento
Microdrenagem		2 e 6	2 e 6	6
Macrodrenagem		2 e 6	2 e 3	2 e 3
Cursos de água	1 a 5		1 a 5	

Figura 118: Ações de emergências e contingências para eventos críticos relacionados ao sistema de drenagem pluvial urbana. FONTE: ECHOA-Engenharia, 2014.

19. PRESTAÇÃO E A GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Segundo a Constituição Federal - CF/88, os municípios possuem competência perante a sua organização política, administrativa e financeira, devendo prestar serviços públicos à natureza e extensão destes e ainda à capacidade para executá-los vantajosamente para a Administração e para os administradores, sempre respeitado o princípio da predominância de interesse. Ou seja, a Constituição, mais especificamente em seu art. 30, destaca a competência dos municípios em organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, assegurando sua autonomia administrativa. Remetendo que os serviços públicos de saneamento básico são claramente atribuídos aos municípios.

No entanto, somente após a homologação das Lei Federal 11.445/2007, foram estabelecidas diretrizes estipuladas de forma ordenada a titularidade do exercício de prestação e gestão dos serviços de saneamento básico (BRASIL, 2009).

Além da titularidade, o detentor dos serviços, neste caso o município de Joaçaba/SC, é responsável pela formulação de políticas públicas de saneamento, devendo exercer atividades como elaboração de planos de saneamento básico e suas revisões, 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, todas elencadas no art. 9° da Lei 11.445/2007.

Essa mesma Lei, listava 03 (três) modelos plausíveis de serem adotados à prestação dos serviços públicos de saneamento básico, a Figura 119, apresenta:

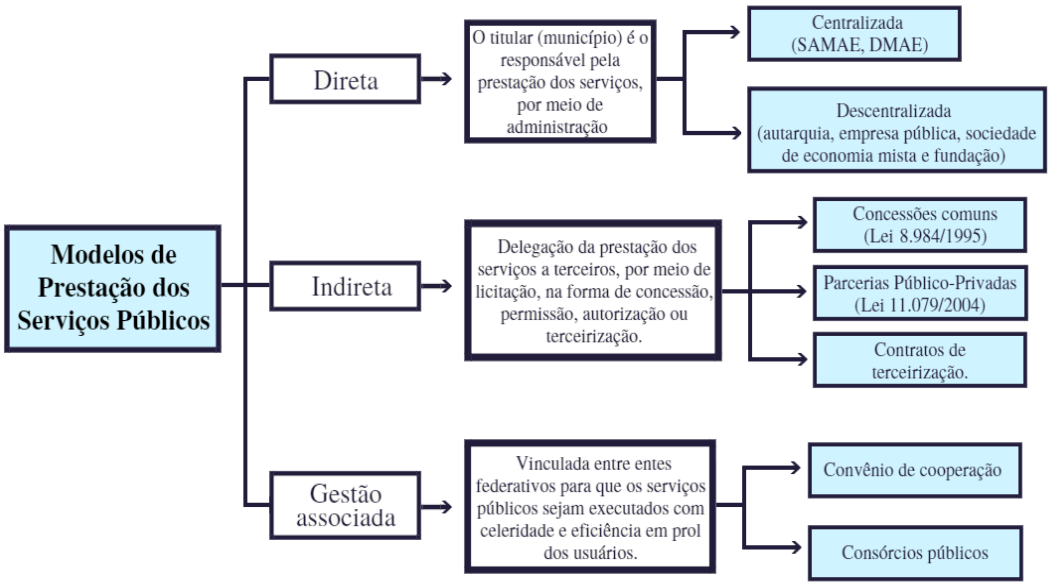


Figura 119: Modelos possíveis de prestação de serviços públicos.

Porém em 2020 foi sancionada a Lei Federal n° 14.026/2020, conhecida como Novo Marco Legal do Saneamento Básico (NMLSB), que instituiu o Comitê Interministerial de Saneamento Básico (Cisb), entidade que, sob a presidência do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), tem por finalidade assegurar a implementação da política federal de saneamento básico e articular a atuação dos órgãos e entidades federais na alocação de recursos financeiros em ações de saneamento básico. E neste novo marco é vedado a prestação dos serviços por entidade que não integre a administração do titular por meio de contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária. Devendo estes serem por celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação.

Agora com o novo marco os modelos adotados ocorrerão da seguinte maneira:

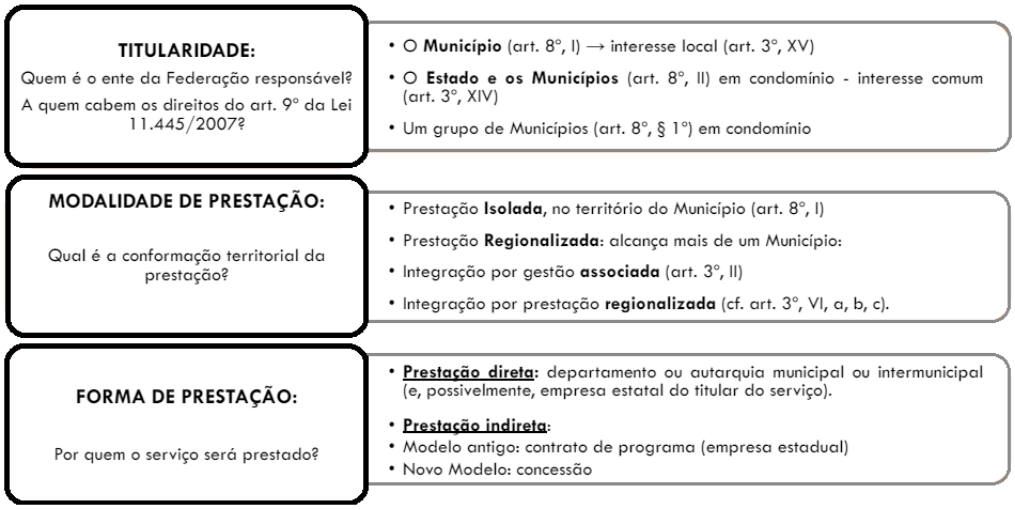


Figura 120: Tipo de modelos possíveis para prestação de serviços públicos pela lei 14.026/2020. Fonte: Figueiró, 2022, FAMURS.

O município de Joaçaba atua sobre os serviços de saneamento básico sob dois modelos, onde a titularidade é de sua responsabilidade, sob prestação isolada dos serviços. Os tomadores dos serviços de Resíduos Sólido Urbanos, são sob gestão do Poder Executivo, no entanto a operacionalização dos serviços ocorre por modelo indireto, sendo executados por contrato de terceirização. Os eixos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, o modelo adotado é por meio Autarquia realizado pelo SIMAE. Já a prestação de serviços públicos referente a drenagem urbana é realizada de forma direta e centralizada, onde a própria administração é a titular dos serviços.

19.1 OBRIGAÇÕES

- **Sistema de Abastecimento de Água Potável**

Todos os pontos levantados neste eixo do Plano possuem o objetivo de universalizar os serviços da forma mais eficiente e satisfatória possível, atendendo a todas normas e legislações vigentes, anseios sociais e preservação e qualidade do meio e da saúde. Para que isto ocorra é necessário pautar algumas obrigações da Administração Municipal e da autarquia, a serem atendidas, como:

• Tanto o município como o responsável dos serviços, devem garantir e fiscalizar que todos os serviços se encontrem regulamentados conforme as leis vigentes;

• A Administração Municipal deve acompanhar o cumprimento das metas estipuladas para universalização, assim como os indicadores previstos;

• A Autarquia/Companhia, responsável pela implantação dos serviços, terá a obrigação de obter todas as licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços no sistema.

• A administração municipal, responsável pelas fontes alternativas também deverá regularizar, e assim manter, toda as licenças ambientais, cadastros e outorgas necessárias.

• Garantir que as obras e serviço, sob responsabilidade da prefeitura e/ou concessionária, venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança do trabalho;

• Ambas deverão zelar pela boa qualidade do serviço, e sempre que necessário receber, apurar e resolver os problemas, queixas e reclamações dos usuários, dentro de prazos estipulados, respondendo-os das providências tomadas em até 30 dias. Em caso de a concessionária não cumprir, a prefeitura municipal o deverá, assim como aplicar penalidades contratuais;

• A Administração Municipal deverá exigir a ligação obrigatória de toda construção e prédios considerados habitáveis a rede pública de abastecimento, excluindo apenas as que possuem inviabilidade técnica, ficando a expensas dos usuários conforme lei estadual e Lei Federal 11.455/07 e sua alteração Lei Federal n° 14.026/2020.

• A prestadora, a fim de evitar transtornos e gastos públicos desnecessários, deve informar previamente ao município das obras que pretende/precisa executar em vias e logradouros públicos, ressalvados os casos de emergência.

• A autarquia, com auxílio ou não da administração, nos casos necessários a garantir a prestação eficiente dos serviços, é responsável por elaborar e executar estudos, projetos e obras para o sistema de abastecimento.

• Em casos de interrupções e paralisações, ambas deverão informar por diferentes meios de comunicação, os munícipes, apontando os seus motivos e tempo previsto.

• Deverão ser divulgados anualmente, ou quando requerido, todas e quaisquer informações de interesse e direito público, conforme previsto em lei.

• Dar os subsídios necessários para que a entidade reguladora dos serviços possa acompanhar de forma eficaz a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido.

- **Sistema de Esgotamento Sanitário**

A Administração Pública Municipal e autarquia deverão atender algumas obrigações que são de sua responsabilidade perante o sistema de esgotamento sanitário, como:

• Constituir e/ou delegar a fiscalização e regulação dos serviços atuais pertinentes ao sistema de esgotamento sanitário, exigindo a execução da obra, se certificando de que a mesma foi executada e dentro dos parâmetros legais, estudos da viabilidade de implantação de fossa/filtro sumidouro no local indicado, assim como a fiscalização da manutenção e limpeza desses sistemas;

• A Administração deve exigir há quem for delegado os serviços acima, que mantenha cadastros atualizados dos serviços, seguindo sempre que possível o modelo de indicadores elaborado no PMSB, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;

• Referente a implantação dos serviços de esgotamento sanitário convencional e descentralizados, o município deverá exigir que se cumpra as atividades referentes ao eixo de esgotamento sanitário, fiscalizando e cobrando que a mesma acate com suas obrigações, devendo também acompanhar a evolução das metas por parte da responsável, seja elas quantitativas e/ou qualitativas;

• A autarquia, responsável pela implantação dos serviços, terá a obrigação de obter todas as licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços no sistema.

• A Administração Municipal deverá garantir que as obras e serviços venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança do trabalho;

• Dar os subsídios necessários para que a entidade reguladora dos serviços possa acompanhar de forma eficaz a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido;

• Ambas deverão estudar meios de adquirirem financiamentos e recursos para a implantação dos serviços e operacionalização dos mesmos;

• A autarquia deverá estudar formas de implantar os serviços causando os menores danos e impactos possíveis a rotina do município, sociedade e meio ambiente. Devendo o município fiscalizar essas ações e fazer-se cumprir os prazos estipulados para realização das mesmas;

• Os valores referentes aos custos de operacionalização, que deverão ser

cobrados dos munícipes após iniciado os serviços públicos, devem ser calculados e estabelecidos pela concessionária;

• Quanto ao esgotamento sanitário descentralizado o município tem obrigação de auxiliar os usuários e fiscalizar a manutenção dos mesmos.

- **Resíduos Sólidos**

Na gestão dos resíduos sólidos existem diferentes setores responsáveis por geri-los e detentores de obrigações (Poder público municipal, prestadores de serviços por contratação ou concessão, geradores -fabricantes, comerciantes e clientes-). A seguir é apresentado algumas obrigações que são de responsabilidade do Município, empresas terceirizadas, consórcio e dos munícipes (fabricantes, comerciantes e clientes).

• A prefeitura deverá constituir e/ou delegar a fiscalização sobre a disposição irregular de resíduos em áreas de bota fora e inclusive de munícipes que não se adequem à coleta seletiva.

• A administração deve buscar um método de maior controle sobre os resíduos que saem de Joaçaba e chegam ao aterro, principalmente em relação a parcela de resíduos recicláveis (as quais tem seu valor abatido dos gastos públicos);

• A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação do sistema deverá preencher adequadamente o sistema de indicadores elaborado no PMSB, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;

• A entidade reguladora dos serviços deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido, atuando sempre que ocorrerem distorções, garantindo o fiel cumprimento das metas fixadas, sejam elas quantitativas e/ou qualitativas;

• A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá obter todas as licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos;

• A administração deve cobrar que todos os estabelecimentos, atividades e empreendimento geradores de resíduos possuam um PGRS e apresentem destinação ambientalmente correta comprovada.

• Os empreendimentos, atividades e serviços que produzam resíduos não considerados como urbanos terão obrigação de destiná-los de forma correta e

responsável, estando sujeitos a multas e demais penalidades previstas nas legislações vigentes.

• É obrigação do gerador segregar, acondicionar, armazenar e dispor de forma correta e nos dias propostos, seus resíduos para posterior coleta.

• A empresa responsável pela coleta, tem obrigação de cumprir todo itinerário definido, nos dias, horas e locais estabelecidos, assim como demais cláusulas presentes no contrato e a administração tem a obrigação de faze-los cumprir.

• O responsável pela segregação e disposição final dos resíduos deve controlar tudo que entra e sai do aterro, referente aos resíduos do município de Joaçaba, assim como informar a administração percentual de resíduo úmido, seco e rejeito e os valores abatidos.

• Os prestadores de serviços devem manter suas atividades e infraestruturas de acordo com as legislações vigentes, operando sempre de forma a minimizar e mitigar ao máximo os impactos ambientais.

- **Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

• A Administração Municipal deverá fazer levantamento de todo sistema existente, cadastra-lo e mantê-lo atualizado, assim como providenciar um plano de manutenção e limpeza do sistema.

• A entidade reguladora dos serviços deverá acompanhar a evolução das metas, utilizando o sistema de indicadores desenvolvido;

• O município deve realizar e manter atualizado lista de áreas problemas, com especificações dos moradores sujeitos a riscos;

• Garantir que as obras e serviços venham a ser executadas atendam as legislações referentes à segurança do trabalho e ambientais, inclusive deverá obter todas as licenças ambientais para execução de obras e manutenção dos serviços.

• Fiscalizar e autuar quando necessário as ligações de efluentes domésticos a rede de drenagem.

• Gerir de maneira mais eficiente seus recursos hídricos e realizar estudos das bacias e microbacias municipais.

20. FONTES DE FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A primeira revisão do PMSB apresentava algumas possibilidades de

financiamento dos serviços públicos de saneamento básico, como:

1. Cobrança direta dos usuários – Taxa ou Tarifa;
2. Subvenções públicas – Orçamentos Gerais;
3. Subsídios tarifários;
4. Empréstimos – capitais de terceiros (Fundos e Bancos);
5. Concessões e PPP's;
6. Recursos previstos no PAC para saneamento.

Cabe incluir nesta revisão algumas informações a mais das discorridas no plano de 2010, se adentrando a Lei n° 13.529/2017 que trata da participação da União em fundos de projetos de concessão e parcerias públicos e privada, onde agora passar a vigorar que a União fica autorizada a participar de fundo que tenha por finalidade exclusiva financiar serviços técnicos profissionais especializados, com vistas a apoiar a estruturação e o desenvolvimento de projetos de concessão e parcerias público-privadas da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, em regime isolado ou consorciado.

Diversas atividades referentes as ações de melhoramento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais assim como do manejo dos resíduos sólidos domiciliares e limpeza urbana dizem respeito a atribuições institucionais e legais dos atores intervenientes. Desta forma, os custos deverão ser arcados pelos respectivos orçamentos institucionais.

Há linhas e financiamento para o setor de saneamento como bancos comerciais e de fomento nacionais, como por exemplo: CAIXA FINISA - Programa Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento, Programa Avançar Cidades – Ministério das Cidades, Programa Saneamento para Todos – Bancos Comerciais, BNDES Finem - Saneamento ambiental e recursos hídricos, Programa Saneamento para Todos – Banco de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE), Programa AFD – Banco de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE).

20.1 APRESENTAÇÃO DE PROGRAMAS ESPECIAIS, DE INTERESSE E INCLUSÃO SOCIAL FINANCIADOS PELO GOVERNO FEDERAL E ESTADUAL

Serão apresentados programas especiais, de interesse e inclusão social existentes à nível federal e estadual, que poderiam ser aproveitados pelo Município.

Programas em Nível Federal

a) Coleta Seletiva Solidária – Governo Federal

É uma estratégia que busca a construção de uma cultura institucional para um novo modelo de gestão dos resíduos, no âmbito da administração pública federal, direta e indireta, somada aos princípios e metas estabelecidos pela A3P – Agenda Ambiental da Administração Pública Federal. Atualmente faz parte dos programas gerenciados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Esta também regulamentado pelo Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**,** que alterou o Decreto Federal nº 5.940 de 2006.

b) Programa Nacional Lixo & Cidadania – Alterado pelo Programa Lixão Zero

Atualmente o novo programa está inserido na Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana e objetiva subsidiar os estados e municípios na gestão dos resíduos sólidos urbanos, com foco na disposição final ambientalmente adequada. A iniciativa também prevê ações para minimizar os impactos ambientais decorrentes da influência que os resíduos sólidos urbanos exercem sobre os recursos naturais, além de buscar soluções para a melhoria da qualidade ambiental, de forma a contribuir para a melhoria da qualidade de vida nas cidades.

c) Programa Recicla+ - Ministérios do Meio Ambiente e da Economia

O Programa tem o objetivo de incentivar os investimentos privados na reciclagem de produtos e embalagens descartadas pelo consumidor, por meio de um Certificado de Crédito de Reciclagem, a ideia é que os agentes de reciclagem [que podem ser cooperativas de catadores, municípios, consórcios públicos, empresas, e até mesmo microempreendedores individuais (MEI)], possam contar com uma forma de gerar maior renda, por meio da venda dos materiais recolhidos pelo preço de mercado.

As notas fiscais emitidas com a venda desses produtos podem ser trocadas por um Certificado de Crédito de Reciclagem. Isso será feito por entidades gestoras do certificado depois da comprovação da autenticidade do documento fiscal. Depois, os agentes de reciclagem vão poder vender esse crédito para empresas que produzem resíduos, como fabricantes de bebidas, e que precisam comprovar o recolhimento desse material depois do uso, é a chamada logística reversa. Cada tonelada de material reciclável comercializado equivale a um Certificado de Crédito de Reciclagem.

d) Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) – Ministério das Relações Exteriores

O Programa de Aceleração do Crescimento foi remodelado, hoje faz parte do Ministério das Relações Exteriores, mas assim como o programa anterior, o Novo PAC tem foco em projetos de infraestrutura, como energia e logística, mas, passou a desenvolver também inclusão digital, transição energética, ciência e tecnologia e educação e saúde.

O programa está organizado em Medidas Institucionais e em nove Eixos de Investimento. As medidas são um conjunto de atos normativos de gestão e de planejamento que visam a expansão sustentada de investimentos públicos e privados. São cinco grandes grupos: Aperfeiçoamento do Ambiente Regulatório e do Licenciamento Ambiental; Expansão do Crédito e Incentivos Econômicos; Aprimoramento dos Mecanismos de Concessão e PPPs; Alinhamento ao Plano de Transição Ecológica; e Planejamento, Gestão e Compras Públicas.

e) Estratégia Saúde da Família – Ministério da Saúde

O objetivo do Saúde da Família é atuar na promoção e manutenção da saúde das pessoas, bem como na prevenção de doenças, alterando, assim, o modelo de saúde centrado em hospitais. Além de visitar as casas dos brasileiros, profissionais de saúde fazem trabalhos educativos em escolas, creches e atendem nas Unidades Básicas de Saúde. Cada equipe de profissionais é responsável pelo acompanhamento de um número definido de famílias, localizadas em uma área geográfica específica.

f) Outros programas a nível Federal

O Governo ainda lançou mais alguns programas voltados ao Saneamento Básico, como a alteração do SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento para a plataforma SINISA – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico, que passará a atender ao disposto no Novo Marco Regulatório do Saneamento (Lei nº 14.026/2020).

Programa Saneamento Brasil Rural, Programas para impulsionar o Saneamento por meio do Ministério do Desenvolvimento Regional. Ocorreu a aprovação por parte da ANA, de normas com foco na governança regulatória das entidades reguladoras infranacionais e na matriz de riscos para contratos de

abastecimento de água e esgotamento sanitário, assim como o Programa de Incentivo ao Fortalecimento da Governança Regulatória do Saneamento Básico (Pró-Saneamento) também recebeu aprovação. Além do Programa Saneamento para Todos da Caixa Econômica Federal – CEF.

Programas em Nível Estadual

a) Tarifa Social – Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto (SIMAE)

O SIMAE, visando universalizar a prestação de serviços de abastecimento de água e coleta de esgotos sanitários, disponibiliza uma tarifa diferenciada denominada "Tarifa Social", cobrada com valor especial, aplicada a todos os Clientes que, comprovadamente, possuírem ou residirem em área tabelada e/ou possuir rendimento familiar também tabelado.

b) Programa Água no Campo – SC, Secretaria de Estado da Agricultura e Pecuária (SAR)

Os recursos são destinados para captação, armazenamento, tratamento e distribuição de água, proteção de nascentes e práticas de recuperação, conservação e manejo do solo e da água. O Programa se divide em “Água para Todos” e “Protegendo o Solo e Cultivando Água”.

c) VIGIAGUA/DIVS – Vigilância Sanitária de Santa Catarina

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano - VIGIAGUA consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade, estabelecido na legislação vigente (Anexo XX da Portaria de Consolidação do MS nº. 005/2017 e GM/MS 888/2021).

As ações vinculadas ao Programa VIGIAGUA visam atuar como parte integrante das ações de prevenção dos agravos transmitidos pela água e de promoção da saúde, previstas no Sistema Único de Saúde (SUS).

As ações do VIGIAGUA são desenvolvidas pelas Secretarias de Saúde Municipais e Estaduais, coordenadas pela equipe da GESAM/DIVS, e pelo Ministério da Saúde por meio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental.

d) Pacto pela Governança da Água – Secretaria de Meio Ambiente e Economia Verde (SEMAE)

Firmado em 2024, entre a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Governo de Santa Catarina, por meio da Secretaria de Meio Ambiente e Economia Verde (SEMAE), o Pacto pela Governança da Água tem compromisso político institucional de implementar e aperfeiçoar as políticas de recursos hídricos, de Saneamento e de Segurança de Barragens. Além de aproveitar os recursos hídricos de Santa Catarina de maneira mais moderna e sustentável.

e) Outros Programas a nível Estadual

Ainda em 2023 foi criado pela Secretaria de Estado da Agricultura, em parceria com a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), representantes da Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o comitê técnico para criar Política de Saneamento Básico nas áreas rurais catarinenses.

21 PLANO PLURIANUAL – PPA

O Planopurianual é o instrumento de planejamento estratégico de curto prazo dos governos, baseado nele são elaboradas a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei do Orçamento Anual, que definem as diretrizes, os objetivos e metas da administração pública para as despesas de capital e outras delas decorrentes relativas aos programas de duração continuada.

De acordo com a Lei de Responsabilidade Fiscal, a criação ou expansão ou aperfeiçoamento das ações governamentais que acarretem no aumento de despesa devem estar compatíveis com o Plano Plurianual (PPA).

Assim os valores gastos com as despesas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais e Gestão dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana, deverão estar em compatibilidade com os estipulados no Plano Plurianual do município.

O município de Joaçaba, delegou por autarquia a prestação de serviços de Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário ao SIMAE (Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto), e prevê em seus PPA os valores gastos com as despesas de ambos os eixos.

O PPA do município para gestão 2022/2025 contempla programas voltados ao Saneamento Básico, dispostos entre Programa 0028 - Saneamento Responsável com um valor estimado de R$ 115.500.000,00 e Programa 0029 – Qualidade de vida e Respeito ao Meio Ambiente, com valor estimado de R$ 1.307.838,00, onde juntas totalizam 13,49% das despesas previstas. Ainda podem ser incluídos nestes gastos os orçamentos previstos para o Programa 0010 - OBRAS E SERVIÇOS com valor de R$ 88.479.353,10 e Programa 0027 - DESENVOLVIMENTO E INOVACAO com valor de R$ 1.295.000,00.

O sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário operado pelo SIMAE está incluso no programa 0028, função 17 onde as atividades previstas para o exercício, assim como seus gastos são demonstrados na figura 121. Já os serviços voltados ao saneamento por parte do meio ambiente, estão inclusos no programa 0029, função-18, conforme figura 122.

Programa	2022	2023	2024	2025	Total
Função: 17 - Saneamento					**110.521.374,47**
Subfunção: 122 - Administração Geral					**15.277.802,97**
Programa: 0028 - SANEAMENTO RESPONSAVEL					**15.277.802,97**
2060 - MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS - SIMAE	3.638.748,70	3.710.979,59	3.868.394,59	4.059.680,09	15.277.802,97
Subfunção: 272 - Previdência do Regime Estatutário					**5.254.043,00**
Programa: 0028 - SANEAMENTO RESPONSAVEL					**5.254.043,00**
2069 - CONTRIBUIÇÃO PATRONAL RPPS - SIMAE	1.219.000,00	1.279.950,00	1.343.948,00	1.411.145,00	5.254.043,00
Subfunção: 331 - Proteção e Benefícios ao Trabalhador					**936.590,00**
Programa: 0028 - SANEAMENTO RESPONSAVEL					**936.590,00**
2063 - CONTRIBUIÇÃO PATRONAL PLASS -SIMAE	217.300,00	228.165,00	239.573,00	251.552,00	936.590,00
Programa: 0028 - SANEAMENTO RESPONSAVEL					**88.507.517,50**
1051 - CONSTRUÇÃO, AMPLIAÇÃO, REFORMA E REAPARELHAMENTO DO SISTEMA DE ÁGUA	3.215.000,00	1.035.000,00	1.885.000,00	1.525.000,00	7.660.000,00
1052 - CONSTRUÇÃO, AMPLIAÇÃO, REFORMA E REAPARELHAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTO	2.000.000,00	1.640.000,00	3.850.000,00	4.396.762,50	11.886.762,50
1053 - CONSTRUÇÃO, AMPLIAÇÃO, REFORMA E REAPARELHAMENTO DO SISTEMA DE ÁGUA	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	400.000,00
1083 - CONSTRUÇÃO, AMPLIAÇÃO, REF. E REAPARELHAMENTO DA SEDE ADMINISTRATIVA	305.000,00	300.000,00	440.000,00	100.000,00	1.145.000,00
1115 - CONSTRUÇÃO, AMPLIAÇÃO, E REFOMA DA ETA	700.000,00	0,00	0,00	0,00	700.000,00
1190 - PROJETO NOVA CAPTAÇÃO	1.000.000,00	4.150.000,00	350.000,00	0,00	5.500.000,00
1191 - PROJETO NOVA ETE	1.000.000,00	1.000.000,00	2.050.250,00	3.000.000,00	7.050.250,00
2061 - OPERACAO E MANUTENCAO DO SISTEMA DE AGUA - URBANO	10.112.300,00	10.555.365,00	11.231.083,00	11.876.588,00	43.775.336,00
2062 - OPERACAO E MANUTENCAO DO SISTEMA DE ESGOTO	2.093.000,00	2.196.350,00	2.304.868,00	2.418.812,00	9.013.030,00
2106 - PAGAMENTO DE SENTENÇAS JUDICIAIS - SIMAE	150.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	450.000,00

Figura 121: Orçamentos previstos no PPA 2022/2025 pelo SIMAE.

Programa	2022	2023	2024	2025	Total
0029 - QUALIDADE DE VIDA E RESPEITO AO MEIO AMBIENTE	301.726,00	317.715,00	335.950,00	352.447,00	1.307.838,00
Função: 18 - Gestão Ambiental					**1.307.838,00**
Subfunção: 541 - Preservação e Conservação Ambiental					**1.307.838,00**
Programa: 0029 - QUALIDADE DE VIDA E RESPEITO AO MEIO AMBIENTE					**1.307.838,00**
2022 - MANUTENÇÃO DA GERENCIA DE MEIO AMBIENTE	126.650,00	132.734,00	140.820,00	146.911,00	547.115,00
2082 - MANUTENÇÃO DAS ATIVIDADES DE PRESERVAÇÃO E PROTEÇÃO AMBIENTAL	54.633,00	57.365,00	60.233,00	63.245,00	235.476,00
2130 - MANUTENÇAO ATERRO SANITÁRIO L. DUAS CASAS	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	100.000,00
2180 - MANUTENÇÃO DO FUNDO DO MEIO AMBIENTE	52.001,00	57.001,00	62.001,00	67.001,00	238.004,00
2202 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00

Figura 122: Orçamentos previstos no PPA 2022/2025 para atividade voltadas ao meio ambiente.

Programa	2022	2023	2024	2025	Total
Função: 17 - Saneamento					**110.521.374,47**
Subfunção: 511 - Saneamento Básico Rural					**545.405,00**
Programa: 0028 - SANEAMENTO RESPONSAVEL					**545.405,00**
2064 - OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA - RURAL	126.900,00	132.995,00	139.395,00	146.115,00	545.405,00
Subfunção: 512 - Saneamento Básico Urbano					**88.507.533,50**
Programa: 0010 - OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS					**16,00**
1059 - ESGOTO SANITÁRIO URBANO	4,00	4,00	4,00	4,00	16,00
Programa: 0028 - SANEAMENTO RESPONSAVEL					**88.507.517,50**
2129 - MANUTENCAO DOS SERVICOS DE REGULACAO CONSORCIO PUBLICO CISAM	122.697,00	128.832,00	135.274,00	142.038,00	528.841,00
2086 - TRANSFERÊNCIA A CONSÓRCIO PÚBLICO CISAM - MEIO OESTE	92.410,00	97.031,00	101.882,00	106.975,00	398.298,00

Figura 123: Orçamentos previstos no PPA 2022/2025 para atividade voltadas ao saneamento por parte da administração.

Programa	2022	2023	2024	2025	Total
Função: 15 - Urbanismo					**90.114.713,10**
Subfunção: 451 - Infra-Estrutura Urbana					**36.566.534,00**
Programa: 0010 - OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS					**35.271.534,00**
1026 - CONSTRUÇÃO E RECUPERAÇÃO DE PRAÇAS, PARQUES E JARDINS	32.245,00	33.861,00	35.552,00	37.333,00	138.991,00
1027 - CONSTRUÇÃO E RECUPERAÇAO DE CALÇADAS/PASSEIOS	331.590,00	348.170,00	365.580,00	383.860,00	1.429.200,00
1070 - OBRAS DE DRENAGEM, CONTENÇÃO E CANALIZAÇÃO	2,00	2,00	2,00	2,00	8,00
1071 - CONSTRUÇÃO E RECUPERAÇÃO DE PONTES, PONTILHÕES E PASSARELAS	150.000,00	160.000,00	168.000,00	176.000,00	654.000,00
1197 - PARQUE LINEAR DO RIO DO TIGRE/RIO DO PEIXE	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00
1207 - PAVIMENTAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS E ACESSIBILIDADE	4.500.000,00	4.750.000,00	5.000.000,00	5.250.000,00	19.500.000,00
Programa: 0027 - DESENVOLVIMENTO E INOVACAO					**1.295.000,00**
Subfunção: 452 - Serviços Urbanos					**37.840.425,98**
Programa: 0010 - OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS					**37.500.025,98**
2004 - CONSERVAÇÃO, MANUTENÇÃO E MELHORIAS DE BENS DE USO COMUM DO POVO	4.936.672,20	5.261.505,81	5.586.581,10	5.911.910,15	21.696.669,26
2046 - MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA	852.461,00	894.934,00	939.781,00	986.791,00	3.673.967,00
2193 - PAISAGISMO E EMBELEZAMENTO DA CIDADE	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	400.000,00

Figura 124: Outros orçamentos previstos no PPA 2022/2025 para atividade voltadas ao saneamento por parte da administração.

O sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais tem ações voltadas à pavimentação e calçamento, construção/reforma de praças, áreas de lazer, obras de ponte, recuperação e proteção de fontes naturais, recuperação de áreas degradadas e Limpeza Urbana. Foram incluídos na figura 123 e 124 as despesas previstas para os programas de reformas e construções de parques e áreas de lazer por possuírem significância no papel de drenagem urbana no auxílio da infiltração e escoamento superficial.

O eixo correspondente ao sistema de resíduos sólidos está previsto também no PPA em programas voltados a Coleta e Destinação de Resíduos Sólidos, aquisição de lixeiras, aquisição de britador, entre outros.

É previsto também atividades por parte da administração pública para os eixos de água e esgoto. Os orçamentos de despesas previstos estão listados na Figura 122

É importante que faça parte dos orçamentos do município os investimentos necessários a implementação das ações previstas no Plano e nesta revisão, a curto, médio e longo prazo. Esta revisão apresentou em suas proposições suposições de valores que a cidade de Joaçaba pode vir a investir para universalização dos serviços. Contudo todos estes gastos precisam ser estudados de forma a garantir meios de arrecadação e cobrança pelos serviços prestados, além de buscar por incentivos financeiros junto à União e estado e se fazerem presentes no próximo PPA do

município.

21.1 EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS EM REGIME DE EFICIÊNCIA

Essa etapa do Plano, tem o intuito de estimar os valores necessários para o atingimento das metas e desenvolvimento dos Programas, Projetos e Ações definidas para o saneamento do município, sendo os valores apresentados em 2010 reajustados conforme mercado atual, por meio de valores médios de mercado disponibilizados pela Caixa Econômica Federal e tabela SINAPI, Notas Técnica do Ministério das Cidades e de orçamentos e valores estimados de outros trabalhos desenvolvidos nestes ramos, tanto pela própria empresa elaboradora do PMSB, como de outras existentes no mercado.

Portanto, é possível que comparações entre preços e valores unitários ocorram, mas a situação do local, suas necessidades complexas e de cunho técnico e financeiro, somente poderão ocorrer em níveis de detalhamento de projetos executivos, o que não é o caso e objetivo de um Plano de Saneamento e de seu estudo de viabilidade que tem por objetivo definir as metas, ações e os investimentos necessários de forma Macro.

A Lei Federal n. 11.445/07 determina que seja elaborado conjuntamente ao plano o estudo de sustentabilidade econômico-financeiro para cada um dos quatro componentes que compõem o saneamento básico. A finalidade é apresentar os gastos com os investimentos e a manutenção, de forma a permitir que o município conheça as necessidades de recursos monetários ao longo do tempo para universalizar os serviços e mantê-los assim.

O entendimento de alguns princípios da engenharia econômica é base fundamental para a adequada compreensão do resultado dos modelos. São estes:

- Não existe decisão a ser tomada considerando uma alternativa única;
- Somente se comparam alternativas homogêneas para diferenciar seus resultados, isto é, entre alternativas que proporcionam o mesmo benefício;
- Apenas as diferenças entre alternativas são relevantes;
- Os critérios para decisão entre alternativas econômicas reconhecem o valor no tempo do dinheiro. O gasto no futuro tem um valor monetário diferente daquele que provoca o mesmo benefício no presente, pois há o custo de oportunidade do dinheiro, expresso pelos juros, bem como a atualização por causa de uma

inflação provável.

Com base nas disposições anteriores e nas proposições de ações apresentadas, é notório que o sistema de saneamento básico no município possui déficit financeiro, pois não existe um trabalho voltado aos gastos com drenagem, assim como coleta de resíduos diversos, manutenção de disposição irregular e problemas ocasionados por lançamento de efluente incorreto.

A implantação, melhoria e manutenção destes serviços possuem custos elevados e em contrapartida a receita é praticamente nula, pois não há cobrança tarifária e/ou está quando exercida é aquém do valor gasto/pago, sem levar em consideração fatores como a inadimplências, porquanto deve ser previsto no código tributário a contribuição de melhoria e ou implementação de cobranças.

Para se elaborar um estudo de viabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento básico mais coerente com a realidade do município, são utilizados 03 parâmetros:

- Receitas – Faturamento, Inadimplência e Arrecadação
- Investimentos em Obras e Operacionais
- Despesas – Exploração e Impostos

Ou seja, o estudo econômico-financeiro no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico busca um equilíbrio de custos e gastos *versus* arrecadações, sendo interpretado por variáveis de geração de caixa, custos e investimentos frente às características técnicas da proposta física orçada com valores presentes para os fins de alcançar e manter a universalização sempre de forma eficiente.

Não foram disponibilizados os históricos das informações numéricas e financeiras por parta da Prefeitura Municipal para os 04 eixos deste plano, assim a revisão elencará valores financeiros de referência para a implantação, manutenção e execução dos serviços, não fazendo a análise da viabilidade econômico-financeira por meio da utilização da VPL – Valor Presente Líquido (utilizada na análise da viabilidade de um projeto de investimento), que definem o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Sendo apresentado neste volume apenas, possíveis formas de cobranças/taxas, como fontes de receitas para subsidiar as despesas e investimentos da implantação dos serviços.

- **Abastecimento de Água Potável**

As tarifas são praticadas pela autarquia, e regidas e praticadas conforme agência regulamentadora.

Tarifa média praticada (R$/m³)	2024
Social	15,04
Residencial	30,06
Comercial/ Industrial/ Pública	53,61
Pública Municipal/ Entidades	30,06

Conforme dados disponibilizados pelo SIMAE, em 2022 foram arrecadados R$ 10.526.040,49 pelo sistema tarifário, enquanto as despesas (incluindo encargos sociais, funcionários, energia, tributos, operacionais, etc.) totalizaram R$ 10.543.236,24. Dando um lucro de R$ 17.195,75. Muito desse valor pode ser corrigido no melhoramento das perdas, manutenção preventiva de redes de distribuição, limpeza dos reservatórios e em campanhas de uso racional da água e reuso de água pluviais e servidas.

Como sugestão para as áreas rurais, fica a recomendação de que com o início de maiores investimentos em infraestrutura de SAA, inicie-se a cobrança pelos serviços, com a criação de uma nova categoria tarifária, que seja ajustada para a realidade do abastecimento rural local, englobando os custos de eletricidade, manutenções e tratamento simplificado. Em referência de valor, sugere-se a partilha simples destes custos entre os beneficiados locais, com acréscimo de 20% para fins de margem operacional para eventualidade.

- **Esgotamento Sanitário**

Em geral a tarifa de esgoto custa ao consumidor um acréscimo de 80% do valor de água, porcentagem recomendada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, como coeficiente de retorno, pois 20% são perdidos na rega de jardins, evaporação, consumo de alimentos, entre outros.

De acordo com a Lei Federal 11.445/2007 e novo Marco Legal, os serviços prestados devem ter sua receita compatível com as despesas, ou seja, as arrecadações devem condizer com os gastos para manutenção e operação, de forma eficiente, dos serviços.

Em casos onde ocorrem a utilização apenas de fossa séptica e filtro anaeróbio, por sistema individual, fica a sugestão de limpezas e manutenções periódicas (com cronograma semestral), onde deverá ser cobrar do munícipe taxa para coleta, transporte e destinação do lodo gerado, baseado e calculado pela Kg e Km necessária.

No ano de 2022, o SIMAE arrecadou um valor de R$ 4.248.563,81 anual para os serviços de esgotamento sanitário. A tabela SNIS não apresenta as despesas com serviços de esgotamento sanitário. Já no Painel de Indicadores, do SNIS, é apresentada uma despesa de 4,48 R$/m³.

- **Resíduos Sólidos Urbanos**

Com a aprovação do Novo Marco do Saneamento, em 2020, os municípios que ainda não cobravam a taxa de lixo deverão exigir uma compensação financeira pela prestação do serviço de manejo dos resíduos sólidos. Esta taxa é considerada como tributo contraprestacional e pode ser cobrada de forma unificada ou recolher separadamente (coleta, transporte e destinação dos resíduos), o indicado é que seja cobrado de forma unificada.

Ainda segundo a legislação, a cobrança da taxa de lixo deve ser feita por meio de instrumento próprio (como uma guia de recolhimento), com indicação do valor a ser pago e do período de cobrança.

O valor da taxa pode variar de acordo com diversos fatores, como o tamanho do imóvel e a quantidade de moradores ou ainda conforme a quantidade de resíduos produzidos.

Se formos analisar os dados apresentados pelo SNIS referentes a Joaçaba/SC, nos últimos 05 anos os valores pagos pelo município computaram valores exorbitantes.

Se analisarmos os gastos referentes à 2023 foram de R$ 6.548.812,31 reais, que se divididos pelo número de economias com ligações ativas atendidas pelo sistema de abastecimento de água (12.829), daria uma média de R$ 510,46 reais no ano ou R$ 42,53 reais por mês, para que ocorresse a equidade dos gastos públicos apenas para os resíduos sólidos domiciliares e contando que não haja inadimplência de nenhum imóvel.

A maioria dos municípios realizava a cobrança da taxa de resíduos, junto ao IPTU, considerando apenas a área construída e seu zoneamento, procedimento agora

proibido pelo novo marco legal de saneamento, pois a metodologia não levava em consideração população residente no local, volume de resíduos gerados, entre outros fatores.

Alguns municípios passaram a utilizar a cobrança da taxa de resíduos por meio de um sistema de cobrança baseado no consumo de água, onde por meio de estudos foi apontado que a cada m³ de água consumida a tendência é a geração 3 a 5 Kg de resíduos. Podendo então ser cobrado uma taxa fixa para geração de resíduos até 10m³ para setores: social, residencial, comercial, industrial e público. E uma tarifa para cada m³ adicional, acrescidos o valor do km rodado.

As áreas rurais que recebem os serviços de coleta de resíduos em menor escala e período, dependem de uma cobrança diferenciada. A coleta, assim como o transporte até a área urbana pode também ser realizada por caminhão próprio e funcionários da administração, sendo pago somente a taxa de quilômetros rodados.

Existem também municípios que adotaram a Taxa de Coleta de Resíduos – TCR, por meio do Fator de Utilização do Imóvel, ou seja, o município considera o serviço de coleta e a remoção periódica destes, quando gerados em imóvel edificado ou não até um limite máximo de produção, o volume superior a este volume estipulado é considerado como especial, sendo cobrado valor a parte, assim como para coleta de entulhos, detritos industriais, podas e/ou realizadas em outros horários aos estipulados. Estes valores devem ser estipulados por base de cálculos de estimativas oficiais de custo total de coleta, transporte e destinação final, onde são divididos por grupos de consumidores categorizados, que são formados a parti de modelos matemáticos, que levarão em conta dados censitários e de consumo, benefícios e quantidades de utilização de serviços públicos, produção de resíduos local, categoria do imóvel, dados de ocupação populacional por região. Esta cobrança também utiliza de equação, levando em conta:

- Fator de periodicidade da Coleta,
- Fator de distância do imóvel, fator de utilização do imóvel,
- Fator de enquadramento do imóvel e n° de meses do ano.

É possível também realizar a cobrança por meio da base de cálculo dos custos dos serviços de coleta realizados de janeiro a dezembro do ano anterior, sendo rateado entre os contribuintes atendidos pelo serviço, onde são cobrados um valor especifico por mês, conforme a frequência da coleta.

Existe também a taxa de coleta apresentada nas preposições deste trabalho, pague por quanto gera. Onde o valor da sacola/selo/etiqueta, custará pelo montante

de resíduo acondicionado. Podendo a Km percorrida ser cobrada em separado junto a taxa de água/esgoto, ou próprio IPTU, ou até mesmo acrescida ao valor das sacolas.

- **Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

Assim como a grande maioria dos municípios brasileiros, Joaçaba não possui receita e cobrança específica para a gestão dos serviços de drenagem de águas pluviais. Também não conta com dados de gastos específico no orçamento, não sendo possível determinar a situação econômica deste eixo.

Os serviços de drenagem estão atrelados às ações de pavimentação devido a execução de meio fio, sarjetas e bocas de lobos, enquanto a parte de manutenção estão alocados à limpeza pública, responsável inclusive pela desobstrução de bocas-de-lobo.

Entre as normas incluídas na Política Nacional de Saneamento Básico, é previsto o sistema de cobrança e composição de taxas e tarifas, os reajustes e revisões destas e a política de subsídios, voltados às condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro em regime de eficiência da prestação de serviços.

Com base nas disposições anteriores e nas proposições de ações apresentadas, é notória a existência de déficit financeiro para estes serviços, pois não existe um trabalho voltado a arrecadação e gestão de gastos, sendo os custos para implantação, melhoria e manutenção elevados e a receita nula.

O município carece da avaliação para implantar taxa de drenagem urbana objetivando o autofinanciamento do sistema. Como forma de individualização da cobrança e definição da taxa, pode-se utilizar os custos médios de implantação e manutenção dos serviços, além de buscar subsídios governamentais para a implementação das ações programadas para cada período de planejamento.

O município é o responsável pelo planejamento, gestão das informações, contratação de projetos, operação e manutenção desta infraestrutura. Mas o mesmo não possui renda para suprir de forma eficiente estes serviços, assim, deve passar a cobrar por tais disponibilidades, passando a contar não somente com uma infraestrutura em drenagem urbana, mas também com um serviço responsável devidamente capacitado para exercer suas funções.

Em um primeiro momento, a fonte de receitas permaneceria sendo o orçamento municipal, mas com passar do tempo, conforme estabelecido na Lei 11.445/2007 e novo Marco Legal, seria possível individualizar a cobrança pelo serviço proporcional

ao grau de impermeabilização e à adoção de medidas compensatórias, como unidades de retenção e infiltração de água no próprio lote. Esta é uma prática que se inicia em alguns municípios brasileiros, mas já é estabelecida em alguns países.

Portanto, como já sugerido e apresentado pelo plano de 2010, reafirma-se a necessidade de avaliar a possibilidade de criação de uma taxa de drenagem urbana objetivando o autofinanciamento do sistema, assim como a reformulação da cobrança da taxa de coleta de resíduos e implantação de taxa para comunidade rural e taxas para esgotamento sanitário para a manutenção de sistemas individuais não atendidos pelo SIMAE.

22 ESTIMATIVA ECONÔMICA

Baseados na população, demanda de serviço e nos programas, metas e ações estipulados, se tem uma melhor concepção para estimativa dos valores que se farão necessários para atingir a universalização do saneamento.

Vale destacar que a projeção demográfica desenvolvida é uma referência que requer aferições e ajustes periódicos, com base em novos dados censitários ou eventos que indiquem esta necessidade.

22.1 ESTIMATIVA PARA SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Com o intuito de estimar as despesas necessárias para o cumprimento das ações e metas propostas nos Programas para o SAA, bem como definir a melhor forma de distribuição dos investimentos no horizonte temporal, procedeu-se com um estudo de busca de campo por valores referências (valores médios de mercado) embasados à realidade da cidade. Cabe salientar que este eixo apresenta valores significativos de arrecadação monetária proporcional aos serviços prestados, e que os investimentos se justificam no sentido de redução de custos operacionais a médio e longo prazo, bem como na valorização do produto final. Outro dado imprescindível é que 100% dos serviços prestados atualmente são por conta do SIMAE, sendo este o responsável pela cobrança assim como pelos gastos dos serviços executados. Neste item serão apresentados dados referentes também a implantação dos serviços por parte da administração.

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	CUSTO (R$) / PRAZO			
	IMEDIATO 2025-2026	**CURTO 2027-2028**	**MÉDIO 2029-2030**	**LONGO 2031-2033**
Manutenção e melhorias no banco de dados com informações sobre as reclamações e solicitações de serviços (Administração pública);	21.710,00	Manutenção 12.000,00 (Anual)	Manutenção 14.400,00 (Anual)	Manutenção 16.800,00 (Anual)
Investimento em abastecimento de água na área rural, (com abertura de poços artesianos ou outras fontes alternativas como SAC/SAI sob responsabilidade do município para atendimento da população rural, Instalação de rede de distribuição e sistema de reservação para cada poço (SAC/SAI) aberto e adequações anuais de 20% dos poços artesianos existentes com outorgas, lajes sanitárias, cercamentos, cloração;	974.439,87 (02 poços)	1.258.878,95 (02 poços)	-	1.898.449,84 (03 poços)
Programa de manutenção periódica dos compartimentos da ETA (captação, adução, recalques, EAT's, etc);		394.286,37	507.639,15	634.854,65
Manutenção e adequação de cadastro georeferenciado do SAA (área urbana e % da área rural).	87.188,92	-	-	-
Ampliação e melhorias das redes de distribuição		657.317,36	1.361.446,08	2.791.626,64
Exigência de limpezas a cada 12 meses de todos os reservatórios existentes para SAA (SIMAE e Municipal);	42.000,00	59.535,00	65.488,50	96.763,30
Programas de monitoramento e controle de vazamentos e Perdas (hidrometração, micromedição, macromedição e setorização) urbana e rural	101.630,76	569.369,80	396.306,69	185.463,56
Implantação de programa de proteção dos mananciais (subterrâneo/ superficial);	325.000,00 (Implantação)	60.000,00 (manutenção)	99.000,00 (manutenção)	120.500,00 (manutenção)

Campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais e relativas ao uso racional da água.	19.753,85 Inicial	12.000,00 (anual)	14.000,00 (anual)	18.000,00 (anual)
Substituição de reservatórios		2.333.333,33	2.500.863,54	2.700.568,00
Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria n° 888/20 no SAA em operação atualmente.	71.600,00 (anual)	108.000,00 (anual)	158.760 (anual)	228.960,00 (anual)
Substituição de todo o parque de hidrômetros entre os anos de 2028 -2033	-	-	145.515,83	145.515,83
TOTAL R$	**1.643.323,40**	**5.596.720,81**	**5.637.739,79**	**9.365.021,82**

Quadro 37: Estimativas de custos para universalização do SAA.

22.2 ESTIMATIVAS PARA SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para realizar uma estimava de custos de ampliação do sistema de esgotamento sanitário, deve-se levar em consideração que a cidade utiliza de sistema centralizado de tratamento, sendo previsto gastos para ampliação da Estação existente e rede coletora, ou a implantação de novas sub-bacias com adoção de sistemas compactos, sendo calculado os custos de implantação + o custo do terreno + o custo de operação e manutenção.

A estimativa de custo para a implantação do sistema de transporte dos efluentes, seguiu modelo de cálculo sugerido por Pacheco 2011 e projetos hidráulicos, normas da ABNT (NBR 9.649) e parâmetros do SIMAE, não levando em consideração elementos de dimensionamento, como tipo de solo, topografia, adensamento populacional, divisões de sub-bacias, isso deve ser realizado no projeto de concepção ou no projeto executivo do SES, que deve utilizar ao máximo o escoamento por gravidade a fim de diminuir a necessidade de uso de estações elevatórias. Fica como ponto de atenção que a declividade do município, assim como a área escolhida para a ampliação da ETE, pode encarecer os serviços caso necessite de estações elevatórias, sendo muitas vezes mais vantajoso a instalação de sistemas compactos, como já realizado.

Para definição dos custos da rede coletora, é preciso também estipular os níveis de declividade do local, sendo eles com declives de características favoráveis e desfavoráveis à rede. O nível de declividade 1 representa o terreno com a maior declividade (favorável à rede) e o nível de declividade 5 representa o terreno mais plano (desfavorável à rede). As localidades do município que possuem níveis mais planos têm a necessidade de maior aprofundamento da rede.

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	CUSTO (R$) / PRAZO			
	IMEDIATO 2025-2026	CURTO 2027-2028	MÉDIO 2029-2030	LONGO 2031-2033
Investimento em esgotamento sanitário na área rural	230.895,12	454.953,5	656.051,76	719.396,48
Elaboração de projeto executivo do sistema público de esgotamento sanitário	-	307.368,42		-
Realização de estudos de viabilidade com vistas a definir as melhores alternativas para a coleta e tratamento dos efluentes	-	398.400,00	-	-
Execução das ligações prediais de esgoto na área urbana	64.161,60	632.003,82	1.081.478,97	1.479.156,06
Ampliação da ETE (UASB + Polimento)		7.904.101,05	6.532.824,94	
- Membranas ultrafiltração [1]	-	-	12.589.167,25	-
- Tecnologia NERERDA [1]	-	-	29.612.531,64	-
- Weatlands [1]	-	4.843.956,28		-
- UASB + Biofiltro [1]		7.572.020,43		
- Físico/Químico [1]		8.391.167,25		
Criação de cadastro georeferenciado do sistema público de esgotamento sanitário;	61.900,00		27.265,08	31.172,81
Ampliação, implantação e melhorias de rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios na área urbana	3.331.203,20	9.005.481,85	9.885.498,20	11.413.242,85
Monitoramento permanente do esgoto (bruto, tratado) e do corpo receptor, relativos ao sistema público de esgotamento sanitário, de acordo com as	45.000,00	47.350,00	92.767,50	104.071,00

exigências legais				
Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares	5.507,69	2.000,00 (anual)	2.500,00 (anual)	2.800,00 (anual)
Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente	46.363,07 (Implantação)	Manutenção (anual) 9.400,00	Manutenção (anual) 15.810,00	Manutenção (anual) 21.177,53
Obtenção de Licença ambiental para instalação e operação dos coletores/rede e ETE;	-	110.406,42	-	-
Estudo de soluções alternativas de esgotamento sanitário para regiões isoladas ou domicílios.	94.585,28	113.502,33	-	-
TOTAL R$	**3.879.615,96**	**18.996.367,39**	**18.330.816,45**	**13.818.971,79**

Quadro 38: Estimativas de custos para universalização do SES. Nota: [1] - Sistemas propostos para operarem conjuntamente com a ETE existente, como forma de ampliação, não foram computados nos custos totais.

22.3 ESTIMATIVA PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Com o intuito de estimar os valores de investimentos necessários para o atingimento das metas e desenvolvimento dos Programas, Projetos e Ações definidas para o eixo de Resíduos Sólidos, serão demonstrados valores investidos para aquisição de bens, no entanto todos os materiais propostos trazem retorno financeiro ao município com a geração de novos produtos e redução de aquisição por parte do órgão público, assim como a diminuição considerável no volume coletado, transportado e destinado de resíduos, o que também traz um benefício aos cofres.

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	CUSTO (R$) / PRAZO			
	IMEDIATO 2025-2026	CURTO 2027-2028	MÉDIO 2029-2030	LONGO 2031-2033
Elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, de acordo com as resoluções 307/2002 e 448/2012 do CONAMA;	12.000,00	-	-	16.00,00
Implantação e aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão do município;	40.000,00	12.000,00	14.000,00	17.000,00
Treinamento e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;	9.000,00	9.000,00	9.000,00	9.000,00
Educação Ambiental;	4.161,60 (anual)	3.000,00 (anual)	3.741,87 (anua)	4.156,06 (anual)
Melhorias no sistema de coleta seletiva de materiais recicláveis;	250.000,00	-	-	-
Instalação de uma central de reciclagem e PEVs e compostagem;	-	49.000,00	R$ 112.214,36	R$ 203.584,11
Manutenção dos materiais e equipamentos da central e auxílio aos catadores reciclados;		16.000,00 (mês)	17.000,00 (mês)	19.000,00 (mês)
Elaboração de projeto/estudo e instalação do pátio de RCC e Resíduos verdes e respectivo licenciamento ambiental;	90.642,56			
Manutenção da área e equipamentos do beneficiamento e disposição final de Resíduos Verdes, RCCs e Volumosos;		10.000,00 (anual)	18.000,00 (anual)	22.000,00 (anual)
Desativação das áreas de disposição irregular no município ("bota-fora");	1.500,00	1.800,00	1.000,00 (anual)	710,00 (anual)
Aquisição de trituradores móveis para resíduos verdes;	-	-	70.000,00	2.800,00

Implantação de ecopontos ou aquisição de caçambas para RCC e poda;	-	-	-	-
Aquisição de um britador de entulho e caçambas para RCC;	-	160.000,00	-	-
TOTAL R$	**407.304,16**	**641.800,00**	**885.439,97**	**996.982,29**

Quadro 39: Estimativas de custos para universalização do RSU.

22.4 ESTIMATIVAS PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A projeção das necessidades de drenagem e manejo de águas pluviais para o município, no período entre 2024 e 2033, estão relacionadas com as vias não pavimentadas na área urbana desprovidas de sistema de drenagem de águas pluviais.

Com o intuito de estimar os valores necessários para o atingimento das metas e desenvolvimento dos Programas, Projetos e Ações definidas para o eixo de SDU, bem como definir a melhor forma de distribuição dos investimentos no horizonte temporal, procedeu-se com um estudo de valores referenciais (valores médios de mercado) embasados à realidade da cidade. Cabe salientar que os investimentos neste eixo representam retornos inestimáveis em sentido de proteção de patrimônio, público e privado, para a amortização da ação de agentes naturais como cheias e inundações, evitando gastos posteriores com medidas corretivas, sendo considerado como preventivo.

PROPOSIÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUA PLUVIAIS	CUSTO (R$) / PRAZO			
	IMEDIATO 2025-2026	**CURTO 2027-2028**	**MÉDIO 2029-2030**	**LONGO 2031-2033**
Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana;	375.555,64	429.255,59	467.864,40	509725,80
Implantar sistema de drenagem pluvial nas vias urbanas não pavimentadas e nas novas vias urbanas;	-	3.615.393,73	6.712.075,70	8.405.094,63
Revitalizar os corpos d'água existentes no município;	110.00,00	130.000,00		
Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água;	74.000,00	94.100,00	60.000,00	50.000,00
Atualização e melhorias do cadastro da macro e micro drenagem existentes na área urbana municipal;	96.340,00			
Adequação das ligações indevidas de esgoto na rede de galerias de águas pluviais / Fiscalização;	15.200,00	18.500,00 (anual)	15.000,00 (anual)	10.000,00 (anual)
Plano de evacuação em eventos críticos de cheias;	70.000,00			
Habitações para assentamentos instalados em áreas de Preservação e áreas de risco;		684.330,	832.729,00	
TOTAL R$	**631.095,64**	**4.990.079,32**	**8.117.669,10**	**8.994.820,43**

Quadro 40: Estimativas de custos para universalização do SDU.

22.5 APRESENTAÇÃO SINTETIZADA DO ESTUDO

Para facilitar o entendimento dos gastos estimados, é apresentado o resumo dos investimentos e despesas de cada um dos setores do saneamento básico municipal, nos períodos de ação (imediato, curto, médio e longo prazo). Não foram comparados com as receitas para averiguar o equilíbrio ou desequilíbrio das contas públicas, visto que não foram repassados dados referentes as receitas do município para os serviços.

Período	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Resíduos Urbanos	Drenagem Urbana e Águas Pluviais
2025-2026	R$ 1.643.323,40	R$ 3.879.615,96	R$ 407.304,16	R$ 631.095,64
2027-2028	R$ 5.596.720,81	R$ 18.996.367,39	R$ 641.800,00	R$ 4.990.079,32
2029-2030	R$ 5.637.739,79	R$ 18.330.816,45	R$ 885.439,97	R$ 8.117.669,10
2031-2033	R$ 9.365.021,82	R$ 13.818.971,79	R$ 996.982,29	R$ 8.994.820,43
TOTAL	**R$ 22.242.805,82**	**R$ 55.025.771,59**	**R$ 2.731.526,42**	**R$ 22.733.664,49**

Tabela 61: Resumo das estimativas de custos para implantação dos programas do PMSB.

REFERÊNCIAS

ABM. Associação Brasileira dos Municípios. **Planilha orçamentaria -** SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO. 2023

ABREMA, **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023.** 2023

ABRELPE, **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022.** 2022.

ALVES, LUIZ. **Prefeitura de Cuiabá e a implantação da taxa de coleta de lixo.** SECOM, 2023.
IPT. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado.** São Paulo, CEMPRE, 1995.

ARIS. **Deliberação.** Dispões sobre a autorização para o reajuste das tarifas. Florianópolis, 2022.

ASSEMAE. **Como fazer saneamento no seu Município**. Brasília, 1997

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Apostila do Curso Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**. Florianópolis, SC, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Normas**. Disponível

em: http://www.abnt.com.br/default.asp?resolucao=1024X768. Acesso em 25 de março de 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1997. **Aterros de**

resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação; NBR13896. Rio de Janeiro. 13 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1992. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos; NBR 8419**. Rio de Janeiro. 7 p.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**. EESCUSP. São Carlos – SP. 1999. 120 p.

BACK, A. J. **Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial para o estado de Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 2002. 65p.

BACK, A. J. **Chuvas intensas para projetos de conservação do solo e da água para o estado de Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 2021.

BRASIL / ANA. Agência Nacional de Águas. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Implementar e Coordenar a Gestão compartilhada e integrada dos Recursos Hídricos e Regular o acesso à Água, promovendo o seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações (**Lei das Águas**).** Brasília, DF, 2000. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/Missao/default.asp>. Acesso em: 08 maio. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 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.

BRASIL / ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC ANVISA nº 306, de 07 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, DF, 2004.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Legislação.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legi.cfm. Acesso em 23 de março de 2015.

BRASIL / FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3ª ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408p.

BRASIL. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Joaçaba - Santa Catarina – SC Histórico**, 2010.

Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/tres-barras/historico>. Acessado em: 19 de abril de 2024.

BRASIL. INFOSANBAS – Informações contextualizadas sobre Saneamento no Brasil. Joaçaba – SC. Disponível em: <Acessado em 20 de abril de 2024.

BRASIL. SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Água de Abastecimento**. 2022.

BRASIL. SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Esgotamento Sanitário**. 2022.

BRASIL. SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos**. 2022.

BRASIL. SIOPS/DATASUS – Demonstrativo das receita e despesas com ações e serviços públicos de saúde.

BRASIL, PNUD **- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento**. 2015, 2016, 2017.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 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.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / DIVE / SES / SC. Setor de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. **Relatórios Gerenciais**. 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massas e Enchentes.** 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Avaliação Técnica Pós-Desastre** – Joaçaba/SC. 2023.

BRINGUENTI, J., **A coleta seletiva e a redução dos resíduos Sólidos.** Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

BRASIL, Instituto Água e Saneamento. **Joaçaba**, 2022.

CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 302 p. ISBN 8586238430 3 ex.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Publicações.** São Paulo, SP, 2010. Disponível em: <http://www.cempre.org.br>. Acesso em 15 abr. 2015.

COSTA, B.S., **A Sociedade Catarinense e o Lixo**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

DECRETO Nº 5451 DE 25 DE JULHO DE 2018. Leis Municipais Santa Catarina Joaçaba.

EMBRAPA. Solos - Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, nº 46. 2004.

FENDRICH, Roberto et al. **Drenagem e controle da erosão urbana**. Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade Católica do Paraná, 1984, 396 p.

FERNANDES, D. **Inventário das estações pluviométricas**. Brasília: MME/DNAEE, 1987.

GESPLA Grupo de pesquisa em Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos. Link: https://www.ufrgs.br/gespla/2019/05/29/o-que-e-gestao-rec-hidricos/

IBGE. **Mapa Geomorfologia - Folhas SG 22- Z-B, SG 22-Z-D, SH 22-X-B.** Escala 1:250.000. Rio de Janeiro, RJ, 2004ª

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **BDMEP Dados Históricos**. <https://bdmep.inmet.gov.br/> Acesso em 19/03/2024.

JARDIM, Nilza Silva. **O lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. Instituto de pesquisas tecnológicas do estado de São Paulo. São Paulo, 1995. 275p.

JOAÇABA. SECRETARIA DA SAÚDE Setor de Vigilância Sanitária. **Plano Municipal de Preparação e Resposta a Emergências em Saúde Pública (PPR-ESP).** 2023.

JUCÁ, J. F. T. **Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. In: 5º Congresso Brasileiro de Geotecnia Ambiental – REGEO'2003, Porto Alegre, 2003. 32 p.

KLEIN, R. M. Flora ilustrada catarinense: mapa fitogeográfico do Estado de Santa

Catarina. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978. 24 p.

LEITE, M. F. **A taxa da coleta de resíduos sólidos domiciliares: Análise Crítica.** 2006

MATTEI, L. **Diagnóstico do Planalto Norte Catarinense. Ministério do Desenvolvimento Agrário**, Florianópolis, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE

ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL – ABES/SC. Projeto de Cooperação Técnico-Científica. **Verificação da Sustentabilidade das Ações do Programa "LIXO NOSSO DE CADA DIA"**, realizado pelo Ministério Público do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA. **Lei Complementar n° 16/1998. (**e suas atualizações) João Pessoa, 2022.

MUNICÍPIO DE JOAÇABA. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** 2010

MUNICÍPIO DE JOAÇABAL. **História do Município**.

MUNICÍPIO DE JOAÇABA. **Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PMGIRS.** 2014,2020

NETO E MONTEIRO, **Política Nacional de Resíduos Sólidos – reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional**; 2010.

OBLADEN, N.L. et al., **Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos.** Volume III. CREA-PR. Paraná, 2009. 64 p.

ONOFRE, F.L, **Estimativa da Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares.** João Pessoa, 2011.

PEIXOTO, K., et al., **A Coleta Seletiva e a Redução dos Resíduos sólidos.**

Instituto Militar de Pesquisa. São Paulo, 2006.

PEREIRA, Adriano V. R. P., **Desenvolvimento de um Indicador para Avaliação de Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

PORTO, H. E. **Estações de Tratamento de Esgotos em Loteamentos Privados sob a Ótica do Novo Marco Legal do Saneamento Básico: Estudo de Caso no Município de Balneário Pinhal-RS**. Porto Alegre, 2021.

RODRIGUES, E. T., LEITE, J. F. **Proposta de Implementação da Coleta Seletiva de Lixo [com o aproveitamento de garrafas pets e latas de alumínio]: no condomínio residencial prive das laranjeiras, Goiânia-GO**. Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2008.

SANTA CATARINA / CIASC. Centro de Informática e Automação de Santa Catarina. **Mapa Interativo.** Disponível em: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/>. Acesso em: 02 abr. 2015.

SANTA CATARINA / FATMA. Fundação do Meio Ambiente. **Órgão Ambiental da Esfera**

Estadual do Governo do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1975. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/fatma/fatma.htm>. Acesso em: 27 mar. 2015.

SANTA CATARINA, FECAM - Federação Catarinense de Municípios. **Índice de Desenvolvimento Municipal.**

SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Subchefia de Estatísitica, Geografia e Informática. **Atlas de Santa Catarina.** Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDS. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina – PERH-SC. **RH3.** 2017.

SANTA CATARINA. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe.** 2019.

SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente. **Coleta Seletiva para Prefeituras –**

Guia de Implantação. 4ª ed. São Paulo, 2005. 32 p.

SECRETARIA ESPECIAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO DA PRESIDÊNCIA

DA REPÚBLICA, **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2001.

SEMAE. **A nova Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos de Timbó (Taxa de Lixo).** 2019.

SIMAE - SERVIÇO INTERMUNICIPAL DE ÁGUA E SGOTO.

INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO JOAÇABA (SC) Código IBGE: 4209003. Link: https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/sc/joacaba

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO DO TIGRE, Joaçaba, SC. Eduarda de Magalhães Dias Frinhani* Eudislaine Fonseca de Carvalho* Unoesc & Ciência – ACET, Joaçaba, v. 1, n. 1, p. 49-58, jan./jun. 2010. Link: file:///C:/Users/User/Downloads/Monitoramento_da_qualidade_das_aguas_do.pdf

SIMONETTO, E. O., BORENSTEIN, D., **Gestão Operacional da Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos – Abordagem Utilizando Um Sistema de Apoio à Decisão**. Gestão e Produção, v.13, n.3, p.449-461, 2006.

SILVEIRA, R. C. E. **Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte: Uma Contribuição para a Sustentabilidade nas Relações Socioambientais.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

SOUZA, H. J. **Como se faz análise de conjuntura**. 19ª ed. Petrópolis: Vozes, 2015. 54p,

VON SPERLING, Marcos**. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; vol. 1).** Belo Horizonte.

AQUINO, E. P.; OLIVEIRA, E. C. C.; FERNANDES, U. L. & LACERDA, S. R. **Fitoplâncton de uma lagoa de estabilização no nordeste do Brasil**. Braz. J. Aquat. Sci. Technol. 15(1):71-

77. 2011.

BICUDO, C.E.M.; UNGARETTI, I. 1986. **Desmídias (Zignemaphyceae) da lagoa-represa da Águas Belas, Rio Grande do Sul, Brasil**. Revista Brasileira de Biologia, n. 46, p. 285-307.

CRUZ. L. S. **Variação temporal das comunidades fitoplanctônicas em uma lagoa de polimento de efluente de um reator anaeróbio compartimentado tratando esgoto sanitário**. 2005. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Espírito Santo.

D'CASTRO FILHO, F. J; FLORÊNCIO, L.; GAVAZZA, S.; TAKAYUKI KATO, M. **Característica do lodo acumulado em uma lagoa de polimento**. In: 23 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Campo Grande, Brasil, de 18 a 23 setembro de 2005.

FELISBERTO, S.A. & RODRIGUES, L. **Influência do gradiente longitudinal (rio-barragem) na similaridade das comunidades de desmídias perifíticas**. Revista Brasileira de Botânica, 28: 241-254, 2005.

MIWA, A. C. P.; FREIRE, R. H. F.; CALIJURI, M. C. **Dinâmica de Nitrogênio em um Sistema de Lagoas de Estabilização na Região do Vale do Ribeira** (São Paulo – Brasil). Engenharia Sanitária e Ambiental, v.12, n. 2, p. 169-180, 2007.

SOUZA, W. G. **Associação em séries de um reator anaeróbio compartimentado, uma lagoa de polimento e um sistema de pós-tratamento físico-químico para tratamento terciário de esgoto sanitário**. 2005. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Espírito Santo.

VON SPERLING, M.; OLIVEIRA, C. M. **Avaliação da influência do tempo de detenção hidráulica e da taxa de aplicação superficial na composição da comunidade fitoplanctônica presente em lagoas de polimento e a influência dessa comunidade nas condições ambientais (pH, OD e amônia) das lagoas**. Revista de Ingeniería y Ciencias Ambientales, v. 3, n. 1, p. 11 - 21, 2010.

ASSEMAE. **Como fazer saneamento no seu Município**. Brasília, 1997.

ABM. Associação Brasileira dos Municípios. **Planilha orçamentaria -** SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO. 2023.

ALVES, LUIZ. **Prefeitura de Cuiabá e a implantação da taxa de coleta de lixo.** SECOM, 2023.

IPT. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado.** São Paulo, CEMPRE, 1995.

LEITE, M. F. **A taxa da coleta de resíduos sólidos domiciliares: Análise Crítica.** 2006.