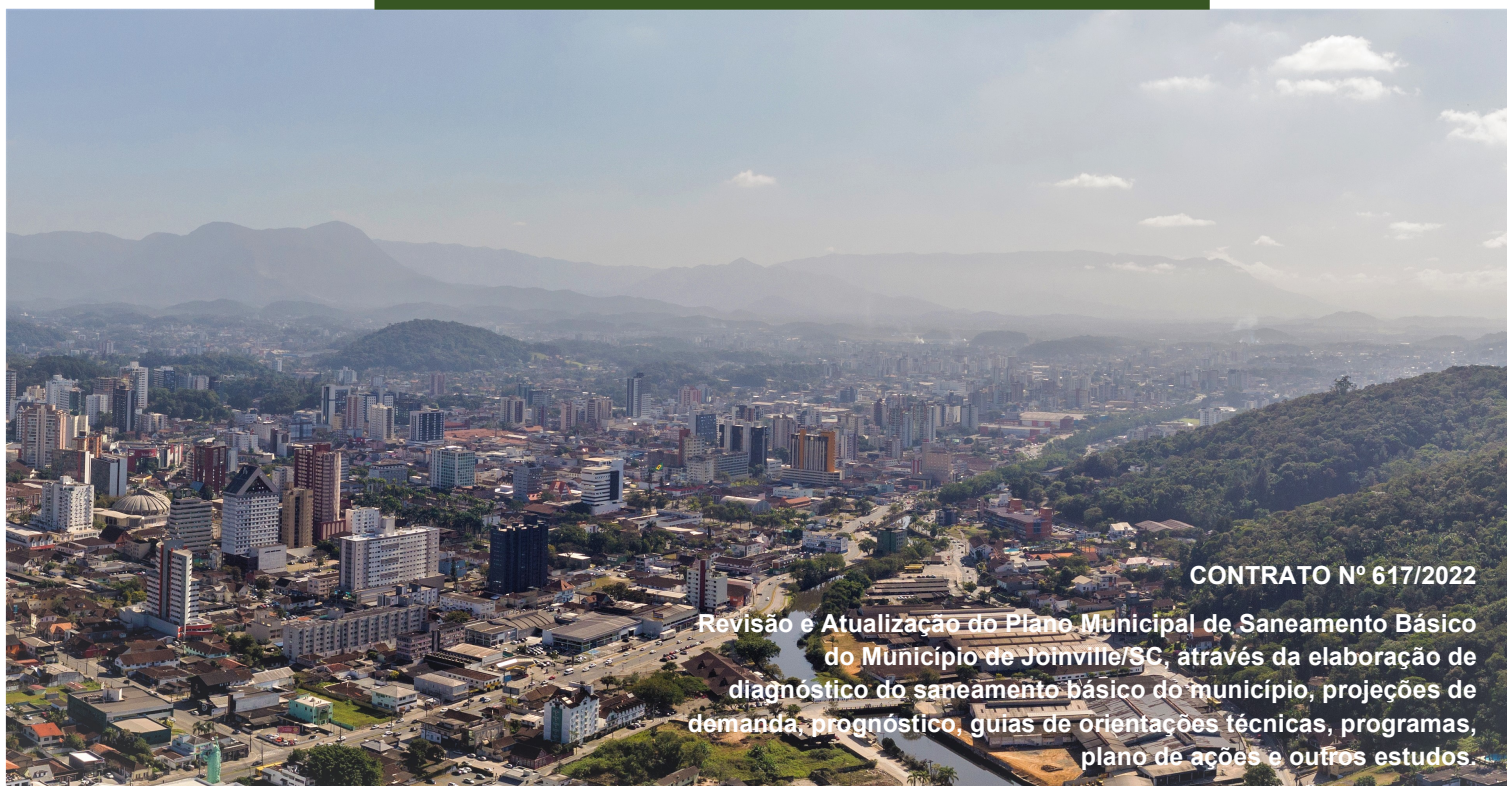


ETAPA VII – CONSOLIDAÇÃO DOS PRODUTOS DO PMSB
PRODUTO 21 – CONSOLIDAÇÃO DO PMSB



CONTRATO Nº 617/2022

Revisão e Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Joinville/SC, através da elaboração de diagnóstico do saneamento básico do município, projeções de demanda, prognóstico, guias de orientações técnicas, programas, plano de ações e outros estudos.

Setembro/2024

Etapa VII – CONSOLIDAÇÃO DOS PRODUTOS DO PMSB

PRODUTO 21 – CONSOLIDAÇÃO DO PMSB

**PAULO JOSE
ARAGAO:246
00628934**

Assinado de forma digital por PAULO
JOSE ARAGAO:24600628934
DN: c=BR, o=ICP-Brasil,
ou=VideoConferencia,
ou=83876839000115, ou=Secretaria da
Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB
e-CPF A3, ou=(em branco), cn=PAULO
JOSE ARAGAO:24600628934
Dados: 2024.09.30 15:58:07 -03'00'

REVISÃO	DATA
Versão Final	30/09/2024
4	25/09/2024
3	09/09/2024
2	23/08/2024
1	26/07/2024
0	21/06/2024
ELABORAÇÃO:	CONSÓRCIO NOVA ENGEVIX-MPB
NOME DO ARQUIVO DIGITAL:	RL-22007-SN-PRG-SAE-10-Versão Final

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL	15
2.1. DADOS GERAIS	15
2.2. ATIVIDADES ECONÔMICAS	19
2.3. EVOLUÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO	19
3. DESENVOLVIMENTO DA REVISÃO DO PMSB	23
3.1. ESTRATÉGIAS DE MOBILIZAÇÃO, PARTICIPAÇÃO SOCIAL E COMUNICAÇÃO	24
3.2. DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PLANEJAMENTO	28
3.3. PROJEÇÃO POPULACIONAL	28
3.4. DEFINIÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO	31
3.5. CONCEPÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES DO PMSB.....	37
4. SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	39
4.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	39
4.1.1. Quadro Resumo do Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água	47
4.1.2. Composição da Estrutura Tarifária	48
4.2. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	51
4.2.1. Princípios e Diretrizes para o Abastecimento de Água	51
4.2.2. Definição de Objetivos e Metas para o Abastecimento de Água	54
4.2.3. Projeção das Demandas para o Abastecimento de Água	58
4.2.4. Programas do Setor de Abastecimento de Água	66
4.2.5. Plano de Execução dos Programas e Ações do Sistema de Abastecimento de Água	73
4.2.6. Investimentos nos Programas Propostos para o Setor de Abastecimento de Água	77
4.2.7. Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária do Setor de Abastecimento de Água.....	77
4.2.8. Ações de Emergência e Contingência do Setor de Abastecimento de Água ...	83
5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	86
5.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	86
5.1.1. Quadro Resumo do Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	90
5.1.2. Composição da Estrutura Tarifária	91

5.2. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	92
5.2.1. Princípios e Diretrizes para o Esgotamento Sanitário	92
5.2.2. Definição de Objetivos e Metas para o Esgotamento Sanitário.....	93
5.2.3. Projeção das Demandas para o Sistema de Esgotamento Sanitário	97
5.2.4. Programas do Setor de Esgotamento Sanitário	101
5.2.5. Plano de Execução dos Programas e Ações do Sistema de Esgotamento Sanitário	106
5.2.6. Investimento nos Programas Propostos para o Setor de Esgotamento Sanitário	109
5.2.7. Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritárias do Setor de Esgotamento Sanitário	109
5.2.8. Ações de Emergência e Contingência do Setor de Esgotamento Sanitário ...	113
5.3. ESTUDO DE VIABILIDADE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	117
6. SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	121
6.1. DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	121
6.1.1. Quadro Resumo do Diagnóstico do Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	128
6.2. PROGNÓSTICO DO SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	129
6.2.1. Projeção das Demandas para o Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	129
6.2.2. Princípios e Diretrizes para o Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	139
6.2.3. Definição de Objetivos e Metas para o Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	140
6.2.4. Programas do Setor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas....	143
6.2.5. Plano de Execução dos Programas e Ações do Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	146
6.2.6. Investimentos nos Programas Propostos para o Setor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	149
6.2.7. Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária para o Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	149
6.2.8. Ações de Emergência e Contingência do Setor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	152
6.2.9. Estudo de Viabilidade do Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	154

7. SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	157
7.1. DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	157
7.1.1. Quadro Resumo do Diagnóstico do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	174
7.2. PROGNÓSTICO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	175
7.2.1. Princípios e Diretrizes para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	175
7.2.2. Definição de Objetivos e Metas para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	176
7.2.3. Projeção das Demandas para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	180
7.2.4. Programas do Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	184
7.2.5. Plano de Execução dos Programas e Ações do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	194
7.2.6. Investimentos nos Programas Propostos para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	203
7.2.7. Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	204
7.2.8. Ações de Emergência e Contingência do Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	212
7.2.9. Estudo de Viabilidade do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	213
8. HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS PROPOSTOS PARA OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DE JOINVILLE	217
9. MECANISMOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DAS METAS E AÇÕES PROGRAMADAS E DE DIVULGAÇÃO DO PLANO.	220
9.1. MECANISMOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DAS METAS E AÇÕES PROGRAMADAS.....	220
9.2. MECANISMOS DE DIVULGAÇÃO DO PLANO	240
10. PERIODICIDADE DE REVISÃO DO PMSB	243
11. EQUIPE DE TRABALHO	245
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	246

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Município de Joinville	16
Figura 2 – Região Imediata de Joinville	17
Figura 3 – Região Metropolitana de Joinville (RMJ).....	18
Figura 4 – Organograma do Saneamento em Joinville	22
Figura 5 – Setores de Mobilização (SM) do município	25
Figura 6 - Sistema de Abastecimento de Água de Joinville	40
Figura 7 – ETA Cubatão.....	41
Figura 8 – ETA Pirai	42
Figura 9 – Reservatórios e Setores de Reservação.....	44
Figura 10 – Rede de Distribuição – SAA de Joinville	46
Figura 11 - Estrutura Tarifária vigente	50
Figura 12 – Sistemas de abastecimento de água de Joinville.....	59
Figura 13 – Escala de priorização dos programas	80
Figura 14 – Hierarquização dos setores de abastecimento para fins de melhorias ..	82
Figura 15 – Concepção do SES de Joinville	88
Figura 16 – Hierarquização das bacias de esgotamento para ampliação da cobertura do serviço de esgoto	112
Figura 17 – Abrangência das bacias hidrográficas de Joinville	123
Figura 18 – Principais infraestruturas de drenagem de Joinville	126
Figura 19 – Índice de impermeabilização por bacia hidrográfica – Ano de 2022	136
Figura 20 – Índice de impermeabilização por bacia hidrográfica – Ano de 2044	137
Figura 21 – Hierarquização das bacias e sub-bacias para intervenção	151
Figura 22 – Representação gráfica dos resultados dos ensaios da coleta convencional (perspectiva no âmbito das frações básicas)	162
Figura 23 – Representação gráfica dos resultados dos ensaios da coleta seletiva (perspectiva no âmbito das frações básicas)	162
Figura 24 – Hierarquização dos bairros para otimização do processo de educação ambiental.....	209
Figura 25 – Hierarquização dos bairros para implantação de compostagem descentralizada	210
Figura 26 – Hierarquização dos bairros para fiscalização da implementação dos PGRS	211

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Etapas e Produtos para elaboração do PMSB	23
Quadro 2 – Projeção da população total adotada	30
Quadro 3 – População urbana, rural e total de plano	31
Quadro 4 – Resumo do conjunto de programas e ações previsto para os serviços de saneamento de Joinville	38
Quadro 5 – Principais Desafios e Pontos Fortes do SAA.....	47
Quadro 6 – Quadro Resumo do SAA de Joinville	48
Quadro 7 – Metas de atendimento do Sistema de Abastecimento de Água	56
Quadro 8 – Metas para o Setor de Abastecimento de Água	57
Quadro 9 – Projeção de atendimento pelos Sistemas Cubatão, Pirai e Pirai Sul	62
Quadro 10 – Demandas da área rural por sistemas descentralizados	64
Quadro 11 – Demanda total para o Município.....	65
Quadro 12 – População urbana atendida com serviço de abastecimento de água até 2044	67
Quadro 13 – População rural atendida com serviço de abastecimento de água até 2044	68
Quadro 14 – População total atendida com serviço de abastecimento de água até 2044	69
Quadro 15 – Metas de redução do índice de perdas	72
Quadro 16 – SAA – Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do SAA	74
Quadro 17 – SAA – Programa de Proteção e Controle dos Mananciais para Abastecimento Público	75
Quadro 18 – SAA – Programa de Controle de Perdas e Uso Racional de Água	75
Quadro 19 – SAA – Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade.....	76
Quadro 20 – Resumo dos Investimentos dos Programas de Abastecimento de Água	77
Quadro 21 – Níveis de contribuição dos programas para atendimento dos critérios	79
Quadro 22 – Hierarquização dos programas do setor de abastecimento de água....	80
Quadro 23 – Ações para emergências e contingências para o setor de abastecimento de água	84

Quadro 24 – Estações de Tratamento de Esgoto	89
Quadro 25 – Principais Desafios e Pontos Fortes do SES.....	90
Quadro 26 – Quadro Resumo do SES de Joinville	91
Quadro 27 – Metas Anuais de Atendimento para o Setor de Esgotamento Sanitário	95
Quadro 28 – Metas para o Setor de Esgotamento Sanitário	96
Quadro 29 – Demanda Total dos Sistemas Coletivos.....	99
Quadro 30 – Demanda Total dos Sistemas Individuais.....	100
Quadro 31 – População atendida na área urbana até 2044.....	103
Quadro 32 – Evolução no atendimento na área Rural até 2044.....	104
Quadro 33 – População total atendida com serviço de esgotamento sanitário até 2044	105
Quadro 34 – SES – Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do SES	107
Quadro 35 – SES – Programa de Monitoramento e Controle dos Efluentes do Sistema Público de Tratamento de Esgoto	108
Quadro 36 – SES – Programa de Monitoramento e Controle dos Efluentes do Sistema Público de Tratamento de Esgoto	108
Quadro 37 – Resumo dos Investimentos dos programas de esgotamento sanitário	109
Quadro 38 – Hierarquização dos programas do setor de esgotamento sanitário....	110
Quadro 39 – Emergências e contingências para extravasamento de esgoto de ETE ou elevatória.....	114
Quadro 40 – Emergências e contingências para rede coletora de esgoto danificada	115
Quadro 41 – Emergências e contingências para contaminação por sistemas individuais de tratamento	116
Quadro 42 – Premissas gerais consideradas no estudo	118
Quadro 43 – Premissas relacionadas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	118
Quadro 44 – Custos operacionais para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	119
Quadro 45 – Resultado do estudo para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	120
Quadro 46 – Extensões dos dispositivos de drenagem do município	125

Quadro 47 – Principais Desafios e Pontos Fortes do Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	128
Quadro 48 – Quadro Resumo do sistema de drenagem de Joinville	128
Quadro 49 – Projeção de impermeabilização do solo por bairro.....	131
Quadro 50 – Projeção de impermeabilização do solo para a zona urbana	133
Quadro 51 – Projeção de impermeabilização do solo para a zona rural	134
Quadro 52 – Projeção de impermeabilização do solo para o município.....	134
Quadro 53 – Projeção de impermeabilização do solo por bacia hidrográfica.....	135
Quadro 54 – Analogia do percentual de áreas impermeáveis obtido por metodologias distintas	138
Quadro 55 – Metas para o setor de manejo de águas pluviais/drenagem urbana ..	142
Quadro 56 - Índice de vias urbanas com microdrenagem e respectiva extensão ...	144
Quadro 57 – Metragem de microdrenagem a implantar por período nas vias sem drenagem	145
Quadro 58 – Metragem total de rede a implantar nas vias urbanas até 2044	145
Quadro 59 – ADR – Programa de Universalização do Sistema de Microdrenagem	147
Quadro 60 – ADR – Programa de Revitalização dos Corpos D’água	147
Quadro 61 – ADR – Programa de Obras Especiais, Gerenciamento da Drenagem Urbana e Fortalecimento da Gestão	148
Quadro 62 – Quadro Resumo dos Investimentos de Drenagem.....	149
Quadro 63 – Hierarquização dos programas do setor de drenagem urbana	150
Quadro 64 – Emergências e contingências para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	153
Quadro 65 – Premissas relacionadas ao serviço de drenagem urbana	154
Quadro 66 – Custos operacionais para os serviços de drenagem urbana	154
Quadro 67 – Resultado do estudo para o serviço de drenagem urbana	155
Quadro 68 – Principais Desafios e Pontos Fortes do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	173
Quadro 69 – Quadro Resumo do manejo de resíduos sólidos em Joinville	174
Quadro 70 – Resumo da quantidade de resíduos gerada em Joinville	175
Quadro 71 – Metas para o serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana	179
Quadro 72 – Projeção da produção de RSU para Joinville	181
Quadro 73 – Projeção das frações de acordo com o destino final	183

Quadro 74 – Índice da população rural capacitada para realização de compostagem até 2044	188
Quadro 75 – Índice da população da área urbana atendida por meio de unidades descentralizadas de compostagem até 2044	189
Quadro 76 – ARS – Programa de Educação Ambiental, Melhoramento da Gestão e de Otimização das Coletas de RSU	195
Quadro 77 – ARS – Programa de Melhoria do Serviço de Limpeza Urbana.....	196
Quadro 78 – ARS – Programa de Disposição Final e Recuperação de Áreas Degradadas.....	196
Quadro 79 – ARS – Programa de Gerenciamento dos RSS Gerados Nos Estabelecimento Municipais.....	197
Quadro 80 – ARS – Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos de Serviços de Saúde do Município	197
Quadro 81 – ARS – Programa de Direcionamento ao Aperfeiçoamento do Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil.....	198
Quadro 82 – ARS – Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos da Construção Civil do Município.....	198
Quadro 83 – ARS – Programa Direcionado ao Aperfeiçoamento do Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	199
Quadro 84 – ARS – Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	199
Quadro 85 – ARS – Programa Direcionado ao Aperfeiçoamento do Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Transporte.....	199
Quadro 86 – ARS – Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos dos Serviços de Transporte no Município	200
Quadro 87 – ARS – Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos Gerados nas Indústrias do Município	200
Quadro 88 – ARS – Programa de Controle e Monitoramento dos Resíduos de Mineração.....	200
Quadro 89 – ARS – Programa de Controle e Monitoramento dos Resíduos Agrossilvopastoris	201
Quadro 90 – ARS – Programa Direcionado ao Cumprimento dos Sistemas de Logística Reversa e encaminhamento Final Adequado aos Respetivos Resíduos	201
Quadro 91 – ARS – Programa Direcionado ao Destino Adequado dos Resíduos Sólidos Especiais	202

Quadro 92 – Resumo dos Investimentos dos programas de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.....	203
Quadro 93 – Hierarquização dos programas do setor de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.....	205
Quadro 94 – Emergências e contingências para o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	212
Quadro 95 – Resultado do Estudo para o Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos	213
Quadro 96 – Custos operacionais para os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.....	214
Quadro 97 – Resultado do Estudo para os Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	215
Quadro 98 – Hierarquização geral dos programas de saneamento.....	217
Quadro 99 – Indicadores de gestão	222
Quadro 100 – Indicadores de saúde	223
Quadro 101 – Indicadores relacionados ao serviço de abastecimento de água	224
Quadro 102 – Indicadores relacionados ao serviço de esgotamento sanitário	228
Quadro 103 – Indicadores comuns aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	231
Quadro 104 – Indicadores relacionados aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	232
Quadro 105 – Indicadores relacionados aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	236
Quadro 106 – Avaliação da efetividade das ações programadas no PMSB	239

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- BID** - Banco Interamericano de Desenvolvimento
- CAF** - Comissão de Acompanhamento e Fiscalização
- CAJ** - Companhia Águas de Joinville
- CCJ** - Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão e Cachoeira
- CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- GT** - Grupo de Trabalho
- MMA** – Ministério do Meio Ambiente
- PDDU** - Plano Diretor de Drenagem Urbana
- PDE** - Plano Diretor de Esgoto
- PERS** – Plano Estadual de Resíduos Sólidos
- PMSB** - Plano Municipal de Saneamento Básico
- PNUD** - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
- PPA** - Plano Plurianual
- RSU** – Resíduos Sólidos Urbanos
- SEI** - Sistema Eletrônico de Informações
- SEINFRA** - Secretaria de Infraestrutura Urbana
- TDR** - Termo de Referência
- TIR** – Taxa Interna de Retorno
- VPL** – Valor Presente Líquido

1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) tem por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município e definir o planejamento para o setor. Destina-se a formular as linhas de ações estruturantes e operacionais referentes ao saneamento, com base na análise e avaliação das demandas e necessidades de melhoria dos serviços no território municipal.

O PMSB contemplará um horizonte de 20 (vinte) anos e abrangerá os conteúdos mínimos definidos em legislação federal (Lei nº 11.445/2007, Lei nº 14.026/2020 e Lei nº 12.305/2010), além de estar em consonância com o Plano Diretor, com os objetivos e as diretrizes dos planos plurianuais (PPA), com os planos de recursos hídricos, com a legislação ambiental, legislação de saúde e de educação, entre outros de interesse.

O Município de Joinville, através de financiamento junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), estabeleceu concorrência para a revisão e integração dos planos setoriais existentes de saneamento básico, a qual resultou na contratação do Consórcio Nova Engevix - MPB Saneamento Limitada, através do Termo de Contrato nº 617/2022 - Ordem de Serviço (SEI Nº 0014362034).

Os serviços de responsabilidade da Contratada compreendem, em linhas gerais, ao seguinte escopo:

- Elaboração de diagnóstico do saneamento básico do município;
- Projeções de demandas qualitativas e quantitativas dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
- Formulação de cenários de atendimento dos serviços de saneamento;
- Elaboração de prognósticos dos serviços, incluindo o detalhamento de programas, projetos e ações para universalização e otimização dos serviços atualmente executados;
- Criação e apresentação de plano de ações, de guias de orientações técnicas e de estudos técnicos e financeiros do processo de planejamento.

Para a execução dos trabalhos, o Consórcio seguirá o disposto contido no Termo de Referência (TDR) do Edital Solicitação Padrão de Propostas nº 201/2021, assim

como seu conteúdo respeitará as recomendações técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e as diretrizes da legislação correlata vigente.

As ações gerenciais integradas serão aplicadas nas diversas fases da elaboração do PMSB, iniciadas desde a sua mobilização e instalação até a entrega definitiva.

O prazo máximo previsto para a elaboração da revisão e atualização do PMSB de Joinville é de 20 (vinte) meses, contados a partir da data de assinatura da Ordem de Serviços (21/09/2022), que corresponde ao marco referencial que materializa o efetivo início dos serviços, quando será providenciada a mobilização geral do Consórcio.

Para a revisão do PMSB a Prefeitura de Joinville criou duas instâncias: a Comissão de Acompanhamento e Fiscalização (CAF), formalizada pela Portaria nº 146/2022; e o Grupo de Trabalho (GT), oficializado pela Portaria nº 153/2022 e recentemente atualizada pela Portaria nº 090/2024.

No presente documento é apresentada a consolidação do PMSB do município de Joinville.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL

2.1. DADOS GERAIS

O Município de Joinville está inserido na Mesorregião Norte Catarinense (Microrregião de Joinville), estando situado na região norte do Estado de Santa Catarina, limitando-se com os municípios de Araquari, Campo Alegre, Garuva, Guaramirim, Jaraguá do Sul, São Francisco do Sul e Schroeder, conforme pode ser visualizado na Figura 1.

O município, distante 180 km da capital do Estado, Florianópolis, confronta-se a leste com a Baía da Babitonga e a oeste com trecho da cadeia de montanhas da Serra do Mar. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Região Imediata de Joinville é composta por mais 11 (onze) municípios: Araquari, Balneário Barra do Sul, Corupá, Garuva, Guaramirim, Itapoá, Jaraguá do Sul, Massaranduba, São Francisco do Sul, São João do Itaperiú e Schroeder (Figura 2).

O município também integra a Região Metropolitana de Joinville (RMJ), conforme dispõe a Lei Complementar Estadual nº 788, de 29 de dezembro de 2021. Segundo a referida lei, a Região Metropolitana de Joinville é constituída pelos municípios de Araquari e Joinville, sendo que os municípios de Balneário Barra do Sul, Campo Alegre, Garuva, Itapoá, São Francisco do Sul, Rio Negrinho e São Bento do Sul integram a Área de Expansão Metropolitana da RMJ. A Figura 3 apresenta um mapa da Região Metropolitana de Joinville (RMJ).

Situado a 4,5 metros de altitude (ponto mais central da cidade), o Município de Joinville possui uma área de 1.127,947 km² (IBGE, 2021) e apresenta as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 26° 18' 05" Sul, Longitude: 48° 50' 38" Oeste.

Segundo dados do último censo demográfico do IBGE (2022), Joinville apresenta uma população de 616.317 habitantes e uma densidade demográfica de 546,41 habitantes/km².

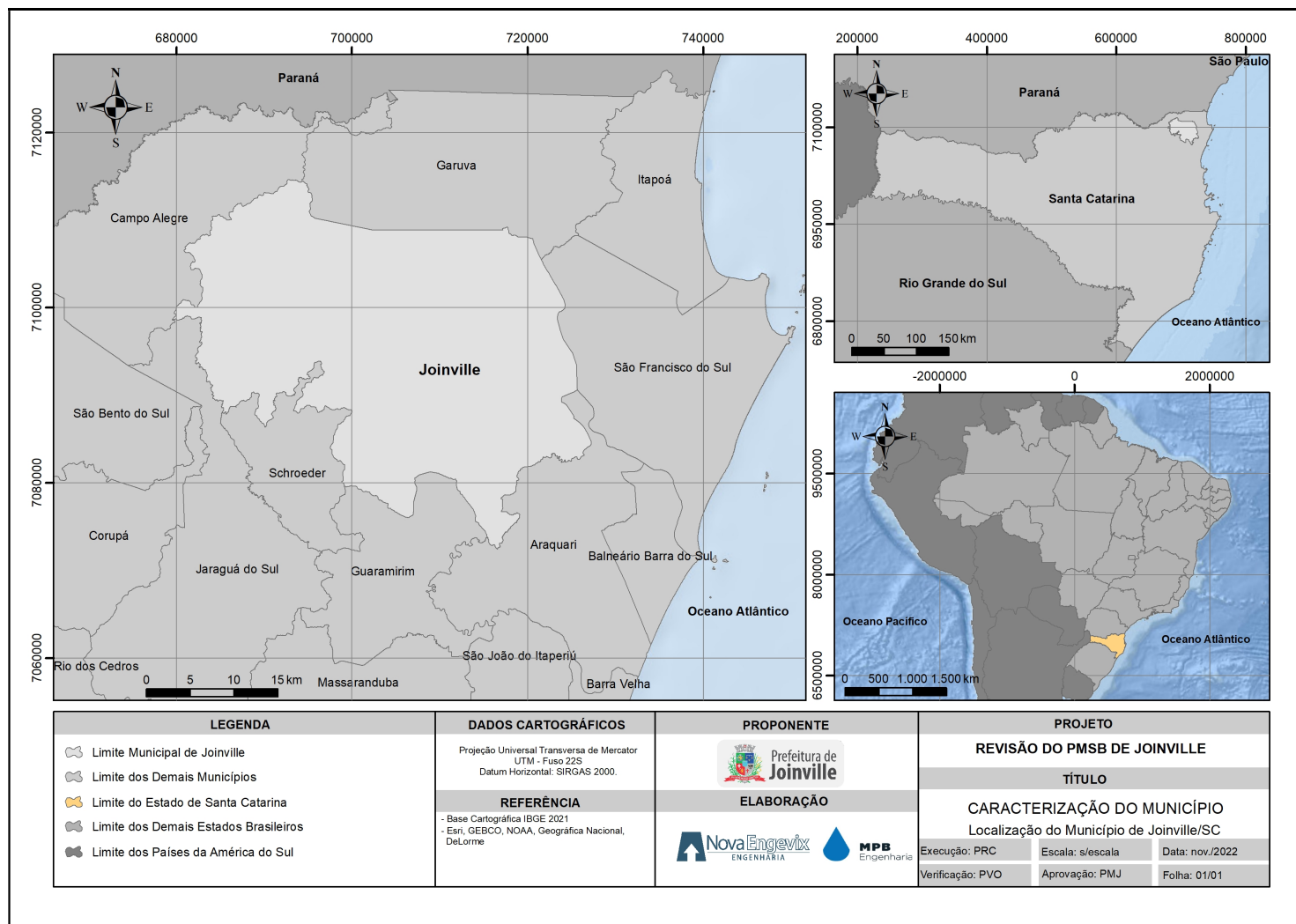


Figura 1 – Localização do Município de Joinville
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

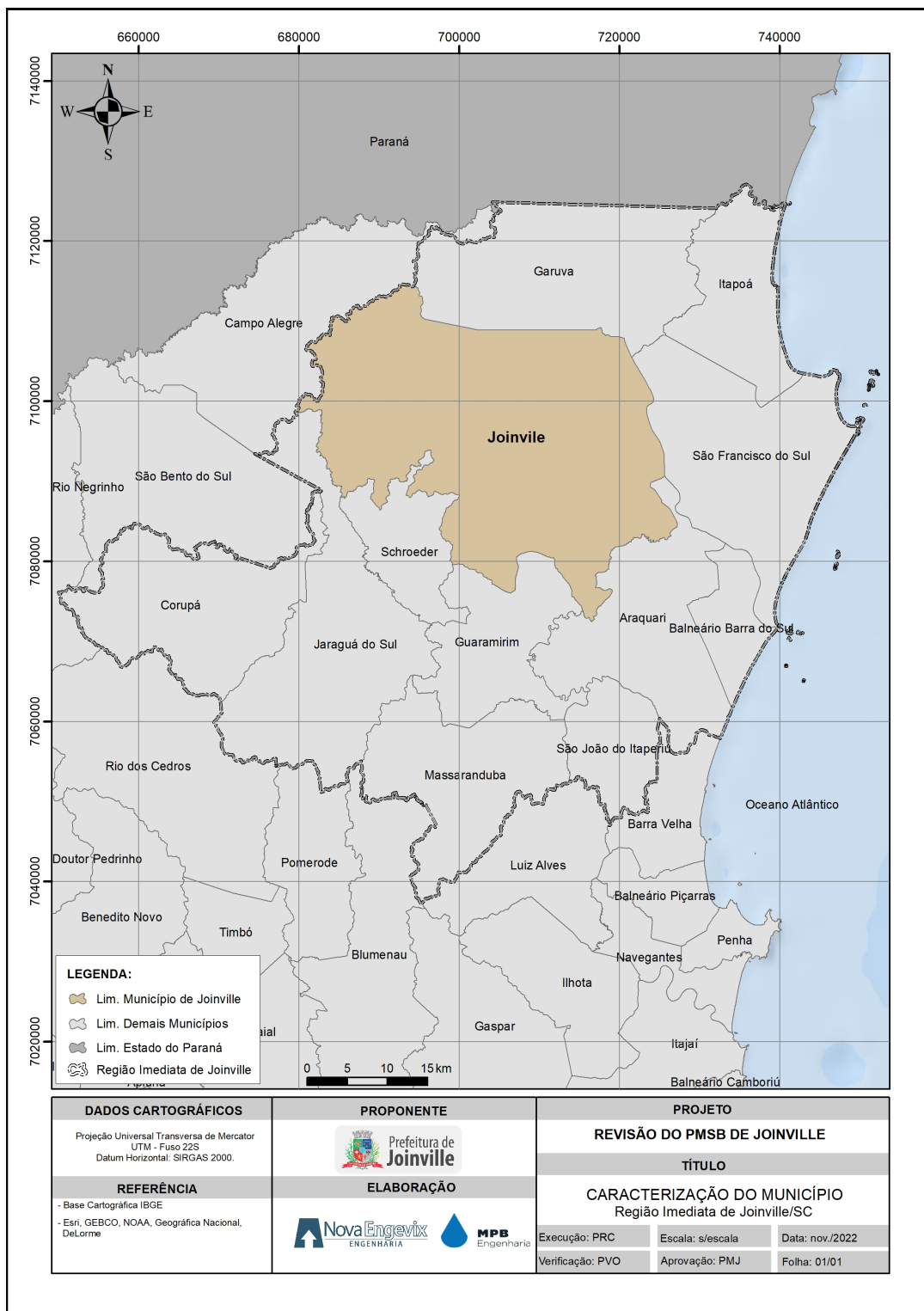


Figura 2 – Região Imediata de Joinville
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

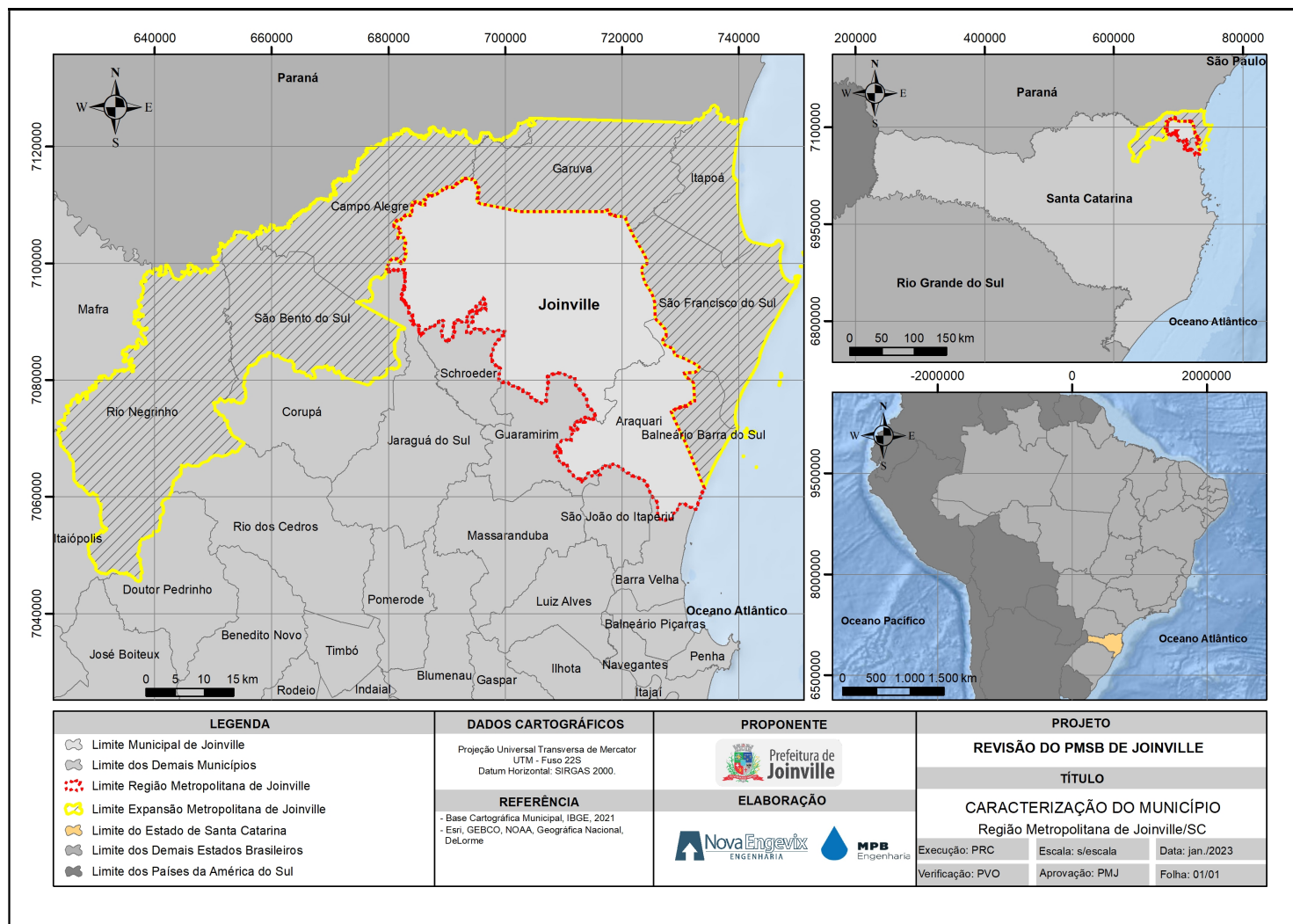


Figura 3 – Região Metropolitana de Joinville (RMJ)
 Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

2.2. ATIVIDADES ECONÔMICAS

O Município de Joinville concentra grande parte da atividade econômica na indústria, com destaque para os setores metalmeccânico, têxtil, plástico, metalúrgico, químico e farmacêutico.

O crescimento do município está diretamente vinculado à expansão da base econômico industrial, que trouxe consigo o crescimento populacional. A partir dos anos 90, este perfil industrial foi sendo ampliado para os setores de serviços e de tecnologia, com o desenvolvimento comercial descentralizado dos bairros, cada vez mais independentes do centro da cidade.

2.3. EVOLUÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO

O Município de Joinville implantou seu primeiro sistema público de abastecimento de água por volta do ano de 1910, quando iniciou a captação de água no Rio do Engenho, situado no Morro do Boa Vista. Em 1955 foi implantada a primeira Estação de Tratamento de Água do tipo convencional, a ETA Pirai, e para acompanhar o desenvolvimento da cidade em 1972 iniciou a operação da Estação de Tratamento de Água, ETA Cubatão, a maior do município. Até o ano de 1973, os serviços de água e esgoto de Joinville estiveram a cargo do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE), com apoio da Fundação SESP (Fundação de Serviços Especiais de Saúde Pública), órgão do Governo Federal (ZSCHORNACK, 2016).

Quanto à coleta e tratamento de esgoto no Município, os primeiros investimentos deram-se entre os anos de 1984 e 1988, através da primeira etapa do processo de implantação do sistema pela CASAN.

Decorridos mais de 60 anos de abastecimento de água sob a responsabilidade do município, Joinville transferiu (em 1973) a concessão do serviço de abastecimento de água e esgoto para a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), por um período de 30 anos, na expectativa de ver atendidas as necessidades de ampliação dos serviços (ZSCHORNACK, 2016).

A partir do início de operação pela CASAN, surgiram então, em meados da década de 80 (mais precisamente em 1986), os primeiros investimentos em coleta e tratamento de esgoto, quando o Bairro Adhemar Garcia foi o primeiro a receber um sistema de coleta (com capacidade para 1.250 ligações). Na mesma década,

também entrou em operação a estação de tratamento de esgoto de pequeno porte do loteamento Profipo (ETE Profipo), localizado no Bairro Santa Catarina e, em seguida, outros bairros (Centro, Bucarein e Anita Garibaldi) também começaram a ser atendidos, até o serviço então ser assumido pelo Município. No ano de 1989, a ETE Jarivatuba entrou em operação (por meio de sistema de lagoas), sendo esta considerada a principal estação do Município. Posteriormente, a referida ETE passou por readequação e modernização, remodelando seu sistema de tratamento.

Ao longo do referido período de concessão, a CASAN investiu, de forma mais intensa, no sistema de abastecimento de água. Em relação ao esgotamento sanitário, muito pouco foi feito pela Companhia, de forma que ao final do período de concessão Joinville contava com pouco mais de 13% de cobertura com coleta/tratamento de esgoto. Frente à realidade de insuficiência de investimentos, ao fim do contrato de concessão, o Município de Joinville decidiu por retomar o controle do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, criando, em 2001, a Agência Reguladora dos Serviços de Água e Esgoto (AMAE), que atuou na transição da concessão da estadual para o município, através da constituição de uma companhia municipal para a prestação dos serviços. Por meio da Lei nº 5054/2004 o Poder Executivo municipal foi autorizado a criar a Companhia Águas de Joinville e a ela conceder a prestação de serviços de saneamento básico no município. Então, em agosto de 2005 a Companhia Águas de Joinville assumiu oficialmente a concessão dos serviços de água e esgoto, inicialmente por um período de 20 anos e que posteriormente seria ampliado para prazo indeterminado (ZSCHORNACK, 2016).

Após 3 (três) anos, mais precisamente em novembro de 2008, aprovou-se uma resolução conjunta, entre a Prefeitura Municipal e a Companhia Águas de Joinville, estabelecendo novas diretrizes para o sistema de esgotamento sanitário para os projetos de parcelamento do solo. Essas novas diretrizes direcionaram maiores esforços (técnico-financeiros) para implantação de redes coletoras e sistemas coletivos, diminuindo a prioridade anteriormente dada aos sistemas individuais. Tal acontecimento permitiu o melhor entendimento da sociedade joinvilense sobre as políticas públicas relacionadas à prestação do serviço de coleta e tratamento de efluentes sanitários e, conseqüentemente, ampliou a velocidade da expansão da

área de cobertura da rede (mesmo que atualmente a cobertura seja mediana em Joinville).

Relativamente aos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, mais especificamente em meados da década de 1970, Joinville começou a utilizar uma área para disposição final dos resíduos domiciliares denominada de lixão, onde inexistia controle na entrada dos resíduos e tratamento do chorume gerados pelos mesmos, além da presença frequente de catadores e a ocorrência de focos de incêndio. Na década posterior, implantou-se na referida área sistema anaeróbico para tratamento de chorume e iniciou-se a cobertura dos resíduos, com controle também parcial da entrada de pessoas, passando a área a ser considerada como aterro controlado.

No ano de 2001, tem-se o início dos estudos ambientais para implantação do aterro sanitário em áreas adjacentes à área já ocupada, sendo este já operado a partir do ano seguinte (2002) em regime de concessão, por meio do Contrato nº 378/2002, com a Empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda., a qual incluiu, para os anos posteriores até os atuais, também os serviços de coleta (convencional e seletiva) e transporte dos resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados no município, assim como os serviços de limpeza urbana e de coleta de resíduos de serviços de saúde.

No que tange à drenagem urbana, este historicamente sempre foi prestado pela Prefeitura, ficando a cargo hoje da Secretaria de Infraestrutura Urbana (SEINFRA).

Segue, na figura a seguir, organograma atual do sistema de saneamento de Joinville.

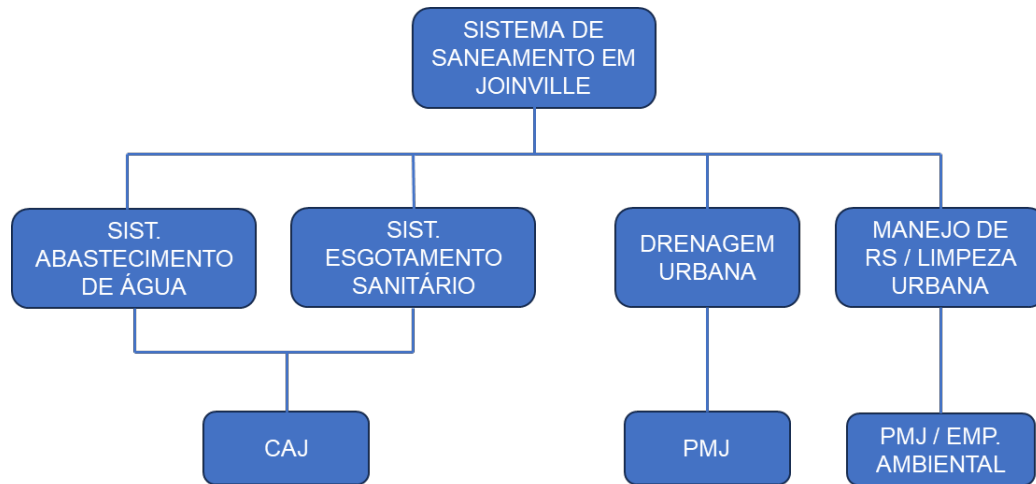


Figura 4 – Organograma do Saneamento em Joinville

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

3. DESENVOLVIMENTO DA REVISÃO DO PMSB

O desenvolvimento da revisão do PMSB teve como referência as etapas elencadas no Termo de Referência (TDR) da contratação.

As etapas e os produtos estabelecidos no escopo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Joinville estão apresentados no quadro a seguir.

Quadro 1 – Etapas e Produtos para elaboração do PMSB

ETAPA 1 – PLANO DE TRABALHO, ANÁLISE CRÍTICA, ESTRATÉGIA DE MOBILIZAÇÃO, PARTICIPAÇÃO SOCIAL E COMUNICAÇÃO
P01 – Elaboração do Plano de Trabalho
P02 – Análise Crítica
P03 – Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação
ETAPA 2 – DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO
P04 – Caracterização do Município
P05 – Análise Institucional da Política e da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico
P06 – Diagnóstico do Serviço de Abastecimento de Água Potável
P07 – Diagnóstico do Serviço de Esgotamento Sanitário
P08 – Diagnóstico do Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas
P09 – Diagnóstico do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
P10 – Resumo e Análise Integrada do Diagnóstico do Saneamento Básico
P11 – Consulta Pública
ETAPA 3 – PROGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO
P12 – Projeções Populacionais e de Demandas
P13 – Objetivos, Metas e Cenários para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico
P14 – Primeira Audiência Pública
ETAPA 4 – PROGRAMAS, PROJETOS E PLANEJAMENTO DAS AÇÕES DO PMSB
P15 – Programas, Projetos e Ações para os Serviços de Saneamento Básico
P16 – Análise de Viabilidade e Hierarquização das Ações para Implantação do PMSB
P17 – Plano de Ação para a Execução do PMSB
ETAPA 5 – MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO PMSB
P18 – Indicadores de Desempenho do PMSB
ETAPA 6 – GUIAS DE ORIENTAÇÕES TÉCNICAS
P19 – Guia de Orientações Técnicas para Drenagem Urbana
P20 – Guia de Orientações Técnicas para Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

ETAPA 7 – CONSOLIDAÇÃO DOS PRODUTOS DO PMSB
P21 – Consolidação do PMSB
P22 – Segunda Audiência Pública e Relatório Final

Fonte: Termo de Referência

Cada etapa definida para a elaboração da revisão do PMSB foi composta de atividades, definidas pelo Consórcio contratado.

Para acompanhamento, análise, discussão e aprovação dos produtos elaborados pelo Consórcio, duas instâncias foram criadas pelo Município de Joinville: a Comissão de Acompanhamento e Fiscalização (CAF) e o Grupo de Trabalho (GT).

A seguir são detalhadas mais informações acerca do processo de desenvolvimento da revisão do PMSB.

3.1. ESTRATÉGIAS DE MOBILIZAÇÃO, PARTICIPAÇÃO SOCIAL E COMUNICAÇÃO

A participação social representa, sem dúvida alguma, um enorme desafio para a construção da democracia, uma vez que se constitui como instrumento norteador de avaliação da eficácia da gestão das políticas e serviços públicos por parte da população, além de estimular a transparência dos processos decisórios com foco no interesse da coletividade.

Uma vez que o Plano Municipal de Saneamento Básico deve fundamentar os objetivos, as metas, os programas, os projetos e as ações do município, atendendo as necessidades das atuais e futuras gerações, em um período de 20 anos, no que diz respeito aos serviços públicos de saneamento básico, a participação da sociedade, como um todo, é de suma importância.

As estratégias de mobilização, participação social e comunicação definidas possibilitaram o caráter participativo dos diversos segmentos da sociedade através da coleta de sugestões, contribuições e críticas, assim como apreciou os anseios e as desconfianças, provenientes desses atores, sobre a gestão dos serviços de saneamento básico no município.

Definição dos Setores de Mobilização (SM)

Com base nos critérios estabelecidos pelo Termo de Referência e com base nas discussões realizadas junto à Comissão de Acompanhamento e Fiscalização (CAF), foram definidos os setores de mobilização, respeitando a distribuição territorial das comunidades.

Como no Município de Joinville existem 08 (oito) Unidades Regionais, cada uma com sua abrangência, estas foram definidas como os setores de mobilização.

Os Setores de Mobilização (SM) nortearam estrategicamente os trabalhos desenvolvidos para a revisão e atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico, uma vez que estes foram delineados conforme a configuração da municipalidade em termos de políticas públicas e consoante à forma da prestação dos serviços públicos no respectivo território.

A figura a seguir apresenta a setorização para o município.

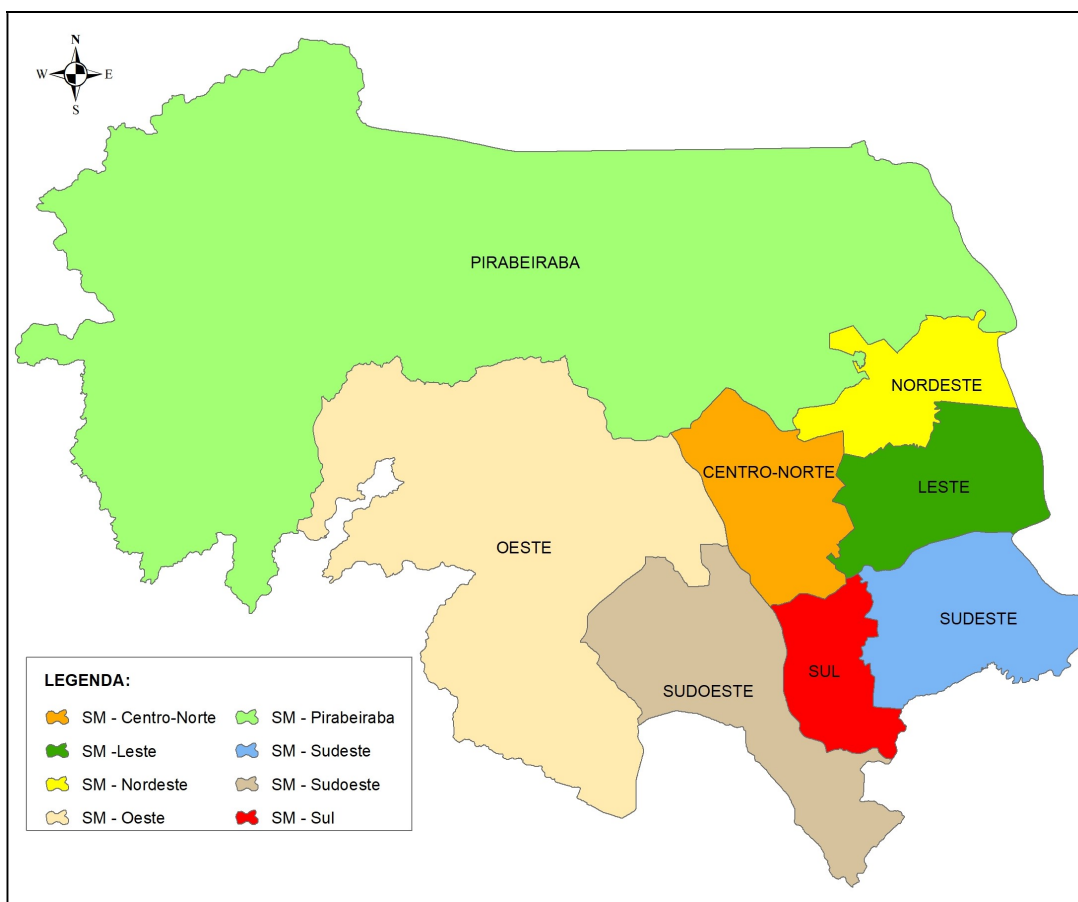


Figura 5 – Setores de Mobilização (SM) do município
 Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2022).

Oficinas Setoriais entre o Consórcio e a População

As oficinas setoriais são eventos abertos à população e possuem caráter consultivo. Contam com dinâmicas e discussões em que os cidadãos podem elencar suas necessidades, opiniões, sugestões e relatos relacionados a situação do saneamento básico do município.

Ao longo do processo de revisão do PMSB, três rodadas de oficinas foram realizadas nos setores de mobilização definidos, a seguir discriminadas:

- Durante a fase de levantamento de dados, realizou-se a primeira oficina em cada setor de mobilização do município. Este encontro teve como objetivo debater a etapa do diagnóstico referente aos quatro setores de saneamento básico, com vistas a escutar a população de cada setor de mobilização (Unidades Regionais) quanto aos problemas de saneamento por eles enfrentados e os impactos destes na vida das comunidades;
- Já a segunda oficina em cada setor de mobilização do município foi realizada durante a fase de elaboração dos Objetivos, Metas e Cenários. Este encontro teve como intenção construir e pactuar as propostas de programas, projetos e ações do PMSB para resolver as deficiências apontadas no diagnóstico e atender aos objetivos/metasp do prognóstico e ao cenário de referência escolhido para a reestruturação da gestão dos serviços de saneamento básico no município;
- Por fim, a realização da terceira oficina setorial em cada setor de mobilização, teve como objetivo a realização de uma pesquisa de campo para identificar a aceitação da comunidade atingida (alvo das ações para implantação do PMSB).

Reuniões com o Conselho Municipal de Saneamento Básico (CMSB)

O Conselho Municipal de Saneamento Básico – CMSB é um órgão colegiado de caráter permanente, consultivo e deliberativo, do Município de Joinville (SC), responsável por dispor sobre a definição, a deliberação, o acompanhamento da execução e o controle das ações dirigidas ao saneamento no âmbito municipal, principalmente quanto à política e ao plano municipal de saneamento básico, além da supervisão, avaliação, deliberação e fiscalização da aplicação dos recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico.

Ao longo da revisão e atualização do PMSB, foram realizadas reuniões com o CMSB, a fim de apresentar a conclusão dos estudos e mitigar eventuais dúvidas.

Consulta Pública

Durante o processo de revisão do PMSB, foi realizada uma Consulta Pública com o objetivo de apresentar e validar o conteúdo técnico referente ao Diagnóstico, como também levantar sugestões para a solução dos problemas encontrados.

Audiências Públicas

As audiências públicas assumem caráter deliberativo dentro das atividades de mobilização. Nelas ocorrem a apresentação do conteúdo elaborado e discursões que validam ou rejeitam as propostas elaboradas pelo Agente Técnico, Agente de Representação da Sociedade Civil, Grupo de Trabalho Executivo e Secretarias.

O processo de revisão do PMSB contempla duas audiências públicas. A Audiência Pública nº 01 (dezembro/2023) teve como objetivo realizar uma explanação sobre as demandas, as diretrizes e estratégias do PMSB e as metas, bem como, apresentar de forma resumida o diagnóstico, com a finalidade de possibilitar a participação social. As considerações realizadas pela população foram utilizadas para a elaboração dos produtos subsequentes. Já a Audiência Pública nº 02 (agosto/2024), teve como objetivo apresentar e validar o conteúdo técnico referente ao Produto 21, o qual contempla um plano de ação único para a implantação do Plano, com a distribuição das ações em ordem cronológica, contemplando todo o horizonte do Plano.

Mecanismos para a Disponibilização das Informações e para a Divulgação dos Eventos

A mobilização da sociedade quanto à revisão e atualização do PMSB foi possível a partir da definição de mecanismos capazes de ampliar o conhecimento da sociedade acerca da temática do saneamento básico. Assim, um conjunto de mecanismos contribuíram para participação efetiva de todos os representantes da sociedade, quais sejam:

- Utilização do Canal de Ouvidoria da Prefeitura Municipal de Joinville para comunicação com a população;

- Elaboração de conteúdo didático, suficiente para a divulgação junto à população;
- Divulgação no site da Prefeitura Municipal e redes sociais, entre outros; e
- Divulgação através de folder, cartazes, cartilhas eletrônicas, convites virtuais, inserção em programas de rádio, entre outros.

3.2. DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PLANEJAMENTO

Conforme Termo de Referência, o período de planejamento do referido Plano será de 20 anos.

Admite-se que todas as medidas e providências necessárias para finalização da revisão do PMSB de Joinville possam estar concluídas antes do final do ano de 2024. Assim, o período de 20 anos será contado a partir de 2025, com término em 2044.

Com o objetivo de priorizar as metas e ações a serem propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico de Joinville, o período de planejamento será dividido em quatro intervalos de tempo:

- Imediata ou emergencial: 2025 a 2027;
- Curto prazo: 2028 a 2032;
- Médio prazo: 2033 a 2036;
- Longo prazo: 2037 a 2044.

3.3. PROJEÇÃO POPULACIONAL

Através dos dados coletados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi efetuada a projeção da população total do Município de Joinville. O horizonte de projeto adotado foi de 20 anos - período de 2025 a 2044.

Para fins de projeção populacional foram utilizados todos os censos efetuados pelo IBGE desde 1980, incluindo a população recenseada para o município em 2022.

A partir dos dados do IBGE, foram elaboradas projeções utilizando diferentes curvas de tendência (linear, polinomial, logarítmica e geométricas).

Com base nas projeções realizadas, decidiu-se adotar a projeção populacional com taxa de crescimento geométrico de 1,50% ao ano, que indica o crescimento anual da população total no último período analisado (2010/2022), representando de forma mais adequada a realidade no município.

O quadro a seguir apresenta a projeção adotada para o Município de Joinville.

Quadro 2 – Projeção da população total adotada

ANO	POPULAÇÃO PROJETADA (HAB.)	TAXA ANUAL (%)
2025	644.537	1,50
2026	654.226	1,50
2027	664.061	1,50
2028	674.043	1,50
2029	684.175	1,50
2030	694.460	1,50
2031	704.899	1,50
2032	715.496	1,50
2033	726.251	1,50
2034	737.168	1,50
2035	748.250	1,50
2036	759.498	1,50
2037	770.915	1,50
2038	782.503	1,50
2039	794.266	1,50
2040	806.206	1,50
2041	818.325	1,50
2042	830.626	1,50
2043	843.112	1,50
2044	855.786	1,50

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

As projeções da população urbana e da população rural foram obtidas a partir da projeção total, mantendo as mesmas proporções do Censo Demográfico do IBGE do ano de 2010.

O Quadro 3 apresenta a projeção da população urbana, rural e total adotada para o Município de Joinville.

Quadro 3 – População urbana, rural e total de plano

ANO	POPULAÇÃO URBANA (HAB.)	POPULAÇÃO RURAL (HAB.)	POPULAÇÃO TOTAL (HAB.)
2025	622.725	21.812	644.537
2026	632.086	22.140	654.226
2027	641.588	22.473	664.061
2028	651.232	22.811	674.043
2029	661.022	23.153	684.175
2030	670.959	23.501	694.460
2031	681.045	23.854	704.899
2032	691.283	24.213	715.496
2033	701.674	24.577	726.251
2034	712.222	24.946	737.168
2035	722.928	25.322	748.250
2036	733.795	25.703	759.498
2037	744.826	26.089	770.915
2038	756.022	26.481	782.503
2039	767.387	26.879	794.266
2040	778.923	27.283	806.206
2041	790.632	27.693	818.325
2042	802.517	28.109	830.626
2043	814.580	28.532	843.112
2044	826.825	28.961	855.786

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

3.4. DEFINIÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO

Na elaboração e análise dos cenários prospectivos foram consideradas três hipóteses para o comportamento de diversos componentes setoriais (econômica, política, social, ambiental, técnica, entre outras), denominadas de:

- Cenário Tendencial (manutenção da situação atual);
- Cenário Pessimista (variação negativa do primeiro);
- Cenário Otimista (variação positiva do primeiro).

Os cenários levam em conta o desempenho de diversos setores, especialmente o aspecto econômico, o qual influi diretamente na gestão dos serviços de saneamento básico. O cenário político do País para os próximos anos, bem como seus possíveis desdobramentos sobre a condução da política econômica nacional,

cujos efeitos serão sentidos em nível municipal, também é fator de grande relevância.

É importante destacar que para consecução dos cenários prospectivos do PMSB foram analisados, além dos instrumentos de planejamento e gestão em âmbito municipal, os seguintes planos: Plano Nacional de Saneamento Básico; Plano Nacional de Resíduos Sólidos, Plano Estadual de Resíduos Sólidos, Plano Nacional de Habitação e o Plano Nacional de Saúde, bem como o Programa Nacional de Saneamento Rural. Nessas análises, consideraram-se as metas e ações relativas em cada instrumento de planejamento, os quais têm impacto direto e indireto na projeção futura dos setores de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos/limpeza urbana e manejo de águas pluviais/drenagem urbana) e, por consequência, na gestão e nas demandas inerentes a cada serviço.

Para cada cenário, foram visualizadas as projeções quantitativas (representadas por índices ou metas) e qualitativas para o Município de Joinville.

Escolha do Cenário de Referência

O Cenário de Referência, também denominado de Cenário Normativo ou Realista, pode ser entendido como aquele eleito, entre os cenários alternativos (tendencial, pessimista e otimista), para subsidiar o conjunto de programas, metas, projetos e ações de cada setor de saneamento básico de Joinville.

No entanto faz-se a menção que o cenário de referência adotado não necessariamente traduz em uma escolha absoluta entre os cenários alternativos prospectados, podendo-se adotar um cenário ora com parâmetros idênticos a um dos cenários apresentados, ora com parâmetros intermediários entre esses cenários, sendo este critério o utilizado para o Cenário de Referência do presente PMSB.

De maneira mais prática e objetiva, de forma a esclarecer o entendimento, o Cenário de Referência considera duas questões básicas: i) o possível que aconteça com os quadros econômico e político nos próximos 20 (vinte) anos; e ii) o possível de se executar (programas, metas, projetos e ações) técnica e financeiramente, dentro do período de planejamento definido (2025-2044).

Como resultado, assim foi composta a caracterização geral do Cenário de Referência:

- Instabilidade econômica do País, com perspectiva de recuperação lenta em virtude da pandemia que acometeu todo o mundo no ano de 2020 (sendo decretado o fim da Emergência de Saúde Pública pela Organização Mundial da Saúde (OMS) somente no dia 05 de maio de 2023);
- Crise política brasileira ainda persistindo, com perspectiva de melhora em médio prazo, adicionando ainda o fato da troca de governança principalmente na esfera federal (o que altera continuidade de programas/ações da gestão anterior);
- Participação popular tímida no que tange ao momento político e econômico do País;
- Universalidade e qualidade dos serviços públicos de saneamento ainda são metas que requerem esforços em Joinville;
- Regulação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e de drenagem urbana em âmbito municipal apresentando resultados positivos, com a avaliação (por meio de estudo) da instituição de taxa (ou tributo, ou tarifa, ou outros preços públicos) de drenagem em curto prazo. Definição quanto à contratação de uma única agência (ou criação de agência municipal) para os quatro serviços de saneamento concretizando-se ao longo do período de planejamento;
- Articulação ajustada entre os agentes que atuam nos serviços de saneamento básico e meio ambiente do município, propiciando melhores resultados para os respectivos setores;
- Ações fiscalizatórias do(s) ente(s) regulador(es) colocadas em prática de forma gradativa ao longo do período de planejamento.

Para o serviço de abastecimento de água de Joinville, prospecta-se dessa forma:

- Cobertura próxima à plenitude (99%) quanto ao atendimento total da população com serviço de abastecimento de água a partir de 2033;

- Manutenção do atual consumo médio per capita de água ao longo do período de planejamento, tanto na área urbana como na zona rural;
- Gestão do serviço (por parte da Companhia Águas de Joinville - CAJ) apresentando bons resultados quanto ao planejamento e a operação do serviço municipal de abastecimento de água;
- Manutenção do índice pleno de hidrometração, com a troca de hidrômetros prevista a cada 5 (cinco) anos;
- Sistema apresentando perdas de água em queda gradativa, alcançando o índice de 25% no ano de 2033 (mantendo tal índice até 2044);
- Capacidade do sistema de reservação atendendo ao mínimo necessário até o período de curto prazo (acompanhando posteriormente o crescimento do SAA e o crescimento vegetativo da população);
- Efeito contornado de evento natural ou acidente com carga perigosa de um possível cenário de desabastecimento, fruto da existência de alternativas de água mapeadas em planos específicos;
- Inadimplência extremamente baixa por parte dos usuários (menor que 1%), propiciando, dessa forma, melhores condições na viabilização de maiores investimentos no sistema;
- Obtenção de recursos necessários aos investimentos necessários (facilitada por programas do governo federal, como o Novo PAC);
- Mananciais com qualidade e quantidade de água bruta suficiente para suprir as demandas de abastecimento e facilidade na obtenção da outorga. Entretanto, o conflito pelo uso da água pode prejudicar a qualidade da água bruta em alguns períodos.

Para o serviço de esgotamento sanitário, assim foi composta a prospecção relativa ao Cenário de Referência:

- Existência de um planejamento específico para o atendimento adequado da população da área urbana com serviço de coleta e tratamento de esgoto por parte do prestador do serviço (CAJ);

- Produção per capita de esgoto constante ao longo do período de planejamento, tanto na área urbana como na zona rural;
- Ampliação do sistema coletivo (público) de coleta e tratamento de esgoto na cidade de forma gradativa, com excelência no percentual de atendimento a partir do ano de 2033;
- Cobertura acima de 90% da população (urbana + rural) com tratamento adequado de esgoto a partir do período de médio prazo;
- Lançamentos irregulares de esgoto nas vias e cursos d'água do município em declínio em virtude da ampliação do sistema de coleta e tratamento de esgoto;
- Fiscalização de forma regular do órgão municipal competente quanto ao controle de despejos domésticos em locais inadequados;
- Corpos receptores das estações de tratamento de esgoto operadas pela CAJ com adequada capacidade de dispersão/autodepuração em todo o período de planejamento, permitindo assim a obtenção do licenciamento ambiental;
- Fiscalização quanto à efetiva e correta conexão das edificações à rede coletora de esgoto de forma regular. Entretanto, ainda haverá a constatação de ligações da drenagem pluvial à rede coletora de esgotos e de ligações sem o uso da caixa de gordura.

Para o serviço de manejo de resíduos sólidos/limpeza urbana de Joinville, prospecta-se:

- Dados e informações referentes à gestão de determinados tipos de resíduos (mineração, industriais e construção civil) gerados em Joinville organizado em um sistema de informação, facilitando o processo de planejamento em âmbito municipal e/ou regional;
- Estrutura organizacional dos setores responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos em evolução contínua e com recursos humanos atendendo a necessidade, com consequentes resultados positivos em termos operacionais;

- Ações de educação ambiental apresentando evolução no município. Contudo, a execução de forma regular (de caráter permanente) continuará sendo um desafio para os envolvidos com o processo de massificação das referidas ações;
- Tendência de manutenção da geração per capita de resíduos sólidos ao longo do período de planejamento;
- Serviços de coleta convencional e seletiva de recicláveis mantendo a cobertura plena, com melhora satisfatória na qualidade desses serviços;
- Desvio da fração de orgânicos dos RSU do aterro sanitário, resultando em índice satisfatório (50%) ao final do período de planejamento;
- Operacionalização dos serviços de limpeza urbana (varrição, capina, poda, roçada, entre outros) cumprindo as demandas previstas;
- Encaminhamento para tratamento em Unidade de Recuperação Energético como prospecção para o Município, iniciando em 25%, com perspectiva para crescimento;
- Continuidade do encaminhamento dos RSU para aterro sanitário licenciado, com direcionamento apenas dos rejeitos em longo prazo;
- Sistema de logística reversa em evolução quanto ao cumprimento das responsabilidades das partes envolvidas;
- Maior controle e fiscalização do gerenciamento de resíduos de fontes especiais (resíduos da construção civil, industriais, de saúde, agrossilvopastoris e de transportes) gerados no município.

Por fim, para o serviço de manejo de águas pluviais/drenagem urbana, assim foi composta a prospecção relativa ao Cenário de Referência:

- Elaboração e finalização de todos os planos diretores de drenagem urbana das bacias hidrográficas em longo prazo, resultando no conhecimento da problemática de cada bacia hidrográfica, no diagnóstico e prognóstico dos sistemas de drenagem e dos problemas encontrados em cada uma delas, e na proposição de obras, manutenção e ações de melhorias. Essas ações resultarão na melhoria da prestação dos serviços de drenagem a partir do período de longo prazo;

- Implantação de microdrenagem nas vias urbanas do município de forma planejada, com base na integralização do cadastro técnico em conformidade com a rede já implantada (e posteriores atualizações ao longo dos próximos anos). A compatibilização entre os projetos de drenagem com os projetos de outras áreas (redes de água), com a identificação das devidas interferências, dar-se-á a gradativamente durante o período de planejamento;
- Problemas de áreas com alagamento e deslizamento sendo minimizados por medidas estruturantes e não estruturantes durante as duas próximas décadas;
- Minimização de impactos dos eventos extremos durante os 20 (vinte) anos de planejamento, em virtude da implementação efetiva do PMSB e dos planos diretores de drenagem urbana das bacias hidrográficas;
- Índices de impermeabilização sendo determinados tecnicamente através dos planos diretores de drenagem urbana das bacias hidrográficas elaborados durante o período de planejamento;
- Realização de estudos para cobrança do serviço de drenagem e para elaboração de normativa visando à remuneração pelo serviço prestado;
- Assoreamento dos cursos d'água em menor escala, porém tal fato continuará sendo um desafio para a administração pública municipal;
- Maior controle das informações quanto à gestão dos serviços inerentes ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana;
- Implantação de um sistema municipal de informação (em curto prazo) sobre drenagem urbana.

3.5. CONCEPÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES DO PMSB

O PMSB, em seu processo de construção, elaborou diversos programas a serem executados, sendo estes distribuídos nos 4 (quatro) serviços de saneamento básico (juntamente com as respectivas ações delineadas em cada programa). O quadro que segue quantifica o número total de programas e de ações do Plano e por serviço.

Quadro 4 – Resumo do conjunto de programas e ações previsto para os serviços de saneamento de Joinville

SERVIÇO	QUANTIDADE DE PROGRAMAS	QUANTIDADE DE AÇÕES
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	04	94
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	03	55
SERVIÇO DE DRENAGEM E MANJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	03	79
SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	16	256
TOTAL	26	484

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

4. SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Atualmente o sistema de abastecimento de água de Joinville abrange 97,39% da população total da cidade (98,84% da população urbana e 55,90% da população rural), sendo este, realizado por 2 (dois) Sistemas Produtores, o Cubatão e o Piraí que somados possuem uma produção média anual de 65.000.000 m³. A captação de água bruta é realizada nos Rios Cubatão e Piraí, estes pertencentes a Bacia do Sudeste, com vertente ao Oceano Atlântico.

Cabe aqui observar que a CAJ atualmente também fornece água para os municípios de Araquari (vazão média de 93.927 m³/mês) e Garuva (vazão média de 509 m³/mês).

Segundo dados da Companhia Águas de Joinville (CAJ) o Sistema Cubatão contribuiu com grande parte da água distribuída na cidade (73,40%), ficando o restante (26,60%) a cargo do Sistema Produtor Piraí.

A distribuição de água é realizada por meio de 19 (dezenove) setores operacionais sendo treze deles abastecidos pelo Sistema Produtor Cubatão e os demais pelo Sistema Piraí. A figura a seguir apresenta a abrangência dos dois sistemas de produção.

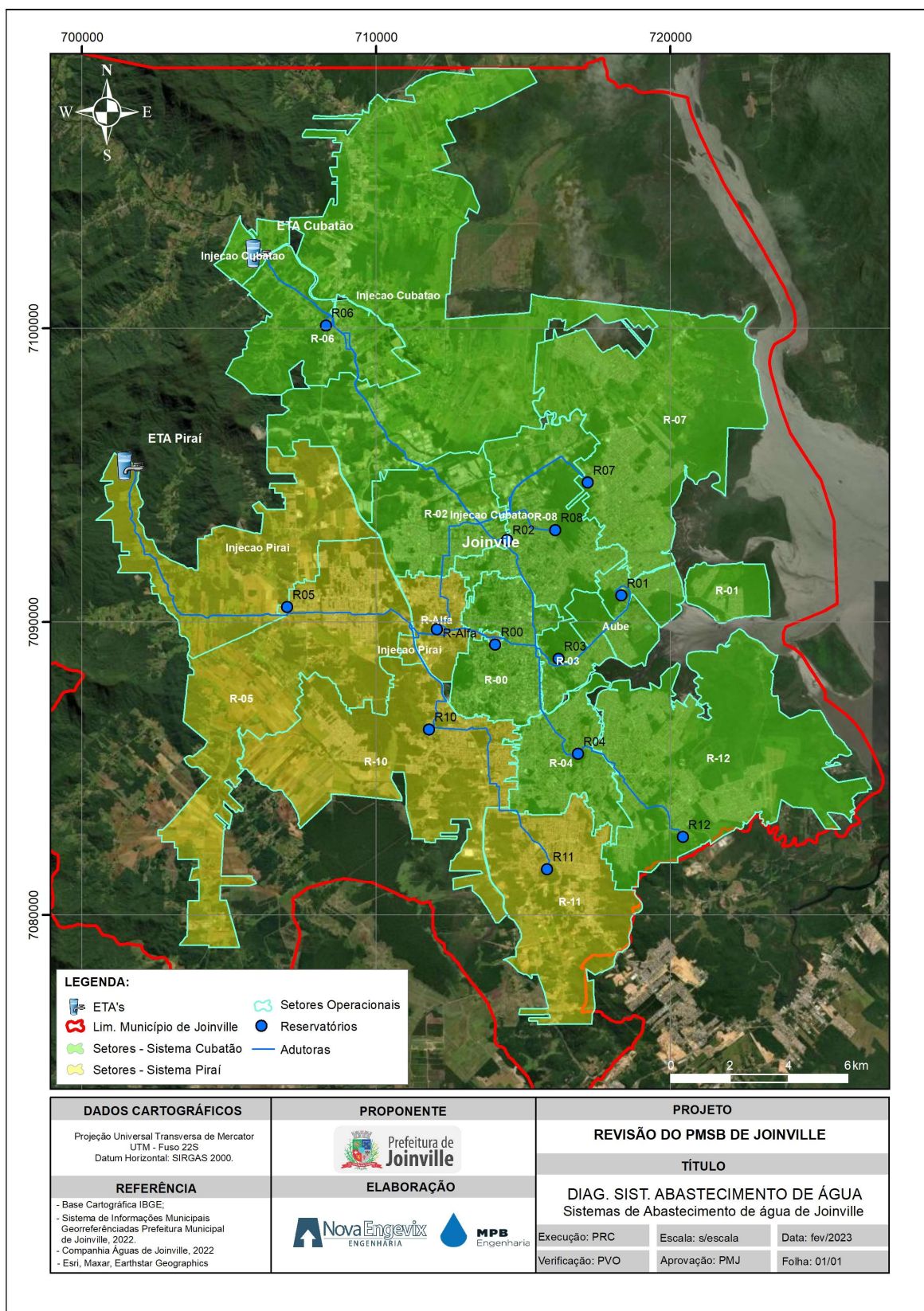


Figura 6 - Sistema de Abastecimento de Água de Joinville
 Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Como citado anteriormente o município de Joinville é abastecido por dois sistemas produtores principais. A seguir é apresentada uma breve descrição de cada um destes sistemas.

Sistema Produtor Cubatão

A ETA Cubatão (Figura 7), teve o seu início de operação em 1972, sendo este o principal sistema de tratamento de água da cidade. A referida estação, está localizada na Rodovia SC 418, km 3,5, no Distrito de Pirabeiraba e em 2021 passou pela sua última ampliação de capacidade de tratamento que atualmente é de 1.850 l/s. O manancial que abastece a estação é o Rio Cubatão, cuja vazão média é de 17,7 m³/s. A CAJ possui outorga, que concede a captação da vazão máxima instantânea de 2.954 l/s.



Figura 7 – ETA Cubatão

Fonte: Companhia Águas de Joinville (2023).

Cabe aqui observar que atualmente a antiga captação de água, que usualmente é utilizada para a lavagem dos filtros, está sendo usada como reforço de captação devido à limitação do atual recalque de água bruta, adicionando mais 400 l/s a estação de tratamento de água.

A ETA Cubatão é composta pelas unidades de: mistura rápida, floculação, decantação, filtração, câmaras de contato para cloração, casa de química, casa de

bombas para adução da água tratada, fluoretação e correção de pH. Além disso, ainda é composta pelas unidades de apoio adicionais, tais como: edifício de administração, laboratórios, reservatório elevado, tanques de sulfato de alumínio, casa de força, área social, refeitório, casa de manutenção e Estação de Tratamento de Lodo (ETL).

A estação elevatória de água tratada da ETA Cubatão abriga os conjuntos elevatórios responsáveis pelo recalque de água tratada. Através de adutoras promove a alimentação dos reservatórios localizados nos pontos elevados da cidade. Atualmente são oito conjuntos motobombas, sendo quatros destinados à adutora de 700 mm e os outros quatro conjuntos à adutora de 900 mm.

Sistema Produtor ETA Pirai

A estação de tratamento de água Pirai (ETA Pirai) fica situada na Estrada dos Morros, no Bairro Vila Nova, região noroeste da cidade. Sendo, responsável pelo abastecimento da população que mora nas regiões Oeste e Sul da cidade.



Figura 8 – ETA Pirai

Fonte: Companhia Águas de Joinville (2023).

Operando desde o ano de 1955, a Estação de Tratamento de Água (ETA) Pirai, possui 2 (duas) captações: uma antiga, nas proximidades da ETA Pirai; e a outra, de implantação mais recente, a montante da antiga. O manancial responsável por abastecer o referido Sistema é o Rio Pirai. Atualmente, a CAJ possui outorga para captar a vazão de 500 l/s (com captação máxima diária de 43.200 m³/dia e mensal de 1.314.000 m³/mês).

Nos dias de hoje, a ETA Pirai opera preponderantemente por meio da Captação Nova. A Captação Antiga é utilizada quando há a necessidade de suprir uma possível redução da disponibilidade hídrica na seção da Captação Nova, que ocorre, principalmente, em períodos de grande estiagem.

A adução de água bruta em ambas as captações até a ETA Pirai é realizada por gravidade, sem necessidade de bombeamento.

A estação, que é do tipo convencional, composta pelas seguintes unidades: pré-filtro (historicamente inutilizado, atualmente serve apenas como decantador da água de lavagem dos filtros), mistura rápida, flocculador, decantador, filtros, reservatório de contato, casa de química e casa de bombas. Sua vazão de projeto equivalente a 450 l/s, embora atualmente sua vazão média de produção encontra-se na faixa de 590 l/s.

Sistema de Reservação

No que diz respeito ao sistema de reservação de água existente no Município de Joinville, este, é composto por 13 (treze) centros de reservação. O volume total de reservação instalado no Município de Joinville é de 61.770 m³ (ref. CAJ dez/2022). Entretanto, conforme repassado pela Companhia, o volume operacional instalado é igual a 56.670 m³ (dez./2022), pois, por opção operacional da CAJ o reservatório Ralfa está inoperante, sendo sua região abastecida diretamente do Sistema Adutor Pirai a partir de uma derivação macromedida com válvula redutora de pressão

Os reservatórios são abastecidos através das tubulações adutoras, provenientes das ETA's Cubatão e Pirai. Apesar de possuir o Sistema de distribuição interligados (ETA Cubatão e ETA Pirai), cada estação é responsável pelo abastecimento de um grupo de reservatórios, como pode ser visto na Figura 9.

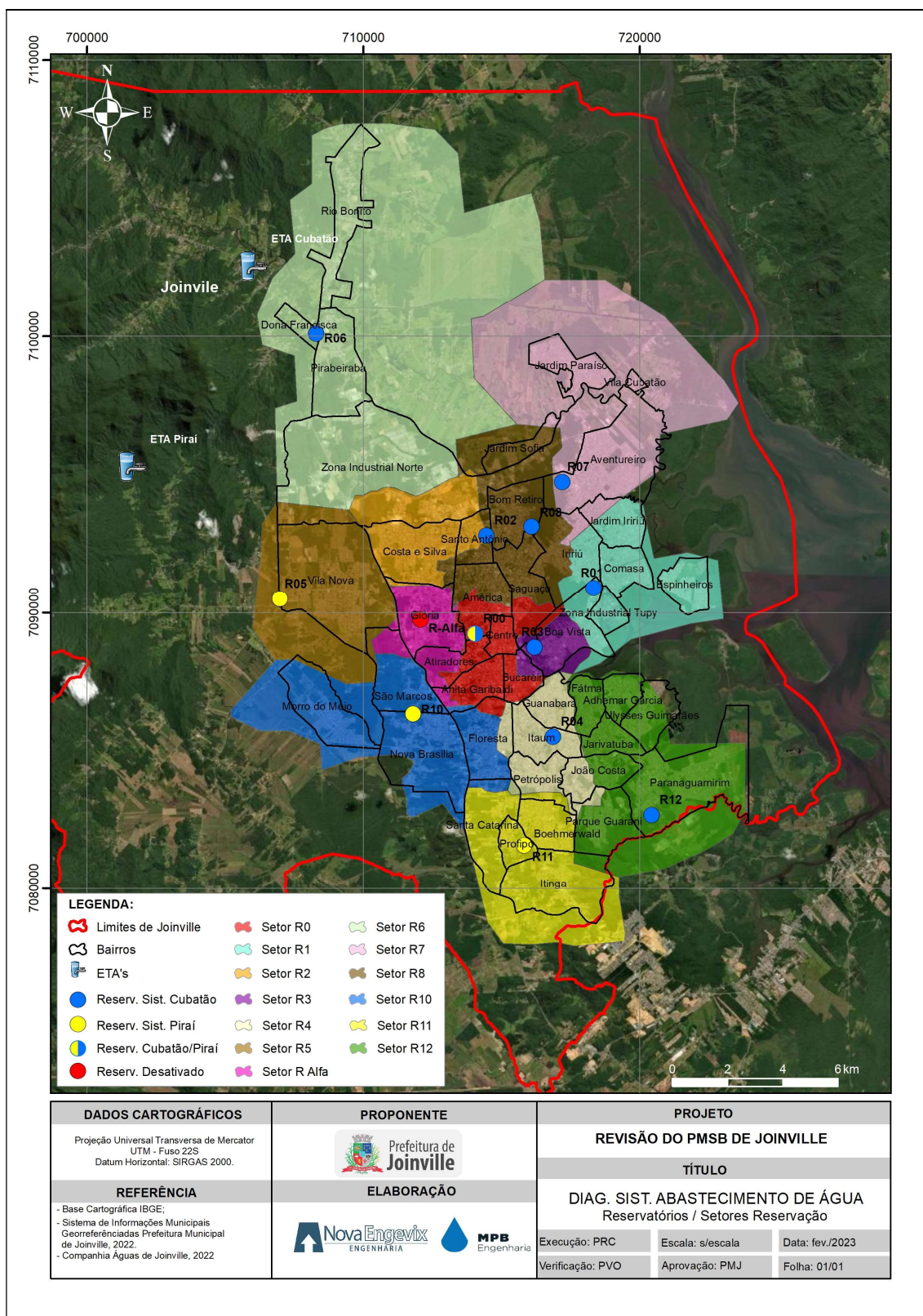


Figura 9 – Reservatórios e Setores de Reservação
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Rede de Distribuição

Segundo informações da Companhia Águas de Joinville o município possui em torno de 3.585 km de rede de abastecimento de água implantada, com diâmetros que variam de 900 a 20mm. A Figura 10 apresenta a rede de distribuição do SAA de Joinville.

Com relação ao estado de conservação da rede de distribuição de água, podemos citar a idade (grande parcela com mais de 50 anos) e a existência de redes com diâmetros não comerciais ou materiais em desuso (fibrocimento ou ferro cinzento)

Devido às condições de topografia do município e com o objetivo de manter a pressão mínima na rede de abastecimento, existem instaladas junto à rede de abastecimento de água do município, 81 (oitenta e uma) estações de bombeamento e booster's. Estes, possuem a função de recalcar a água tratada até os reservatórios e reforçar a pressão diretamente na linha de distribuição.

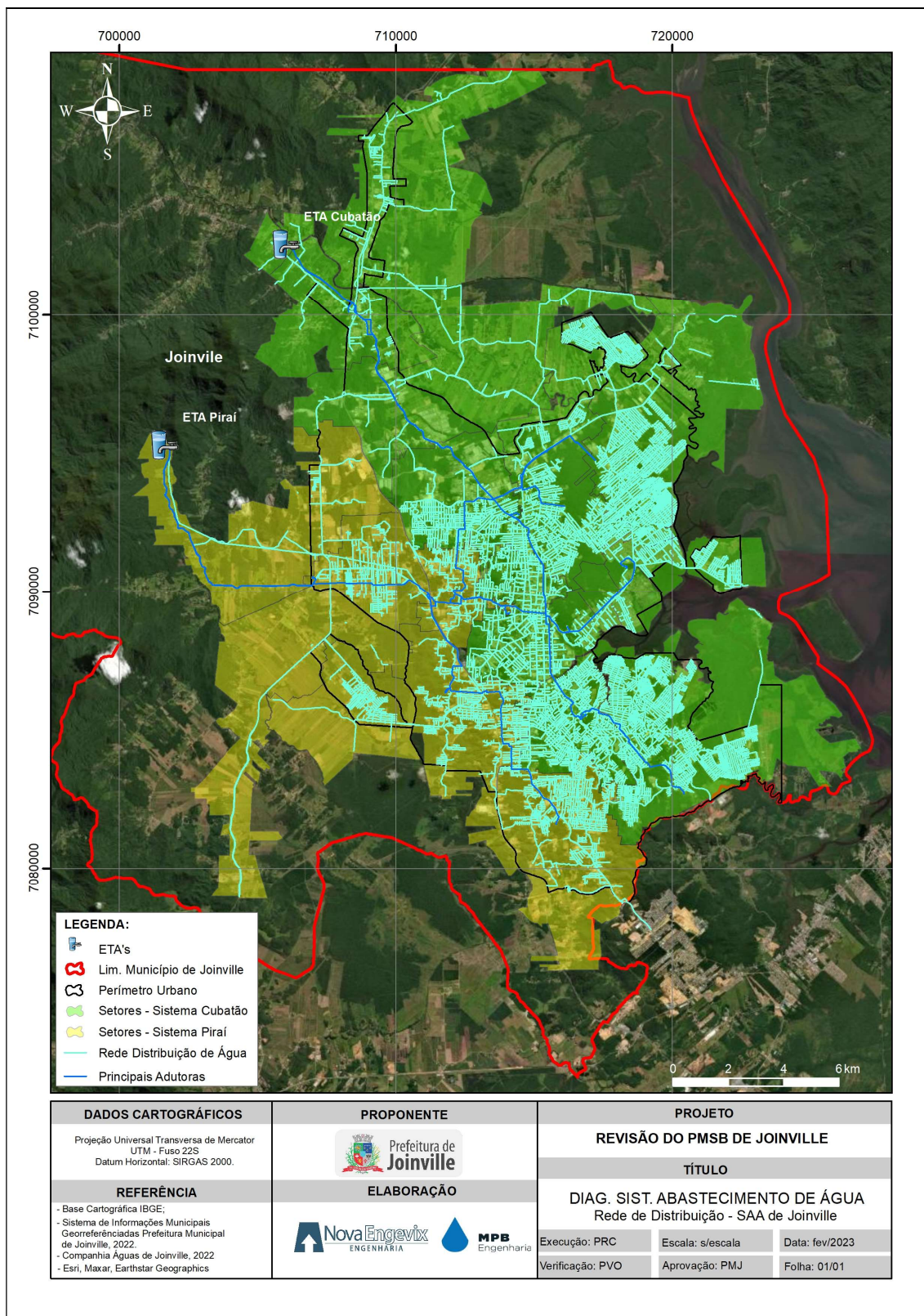


Figura 10 – Rede de Distribuição – SAA de Joinville
 Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Diante do exposto o quadro a seguir apresenta, os principais desafios a serem superados e pontos fortes encontrados no Sistema de Abastecimento de água de Joinville.

Quadro 5 – Principais Desafios e Pontos Fortes do SAA

PONTOS FORTES	DESAFIOS
Existência de Plano Diretor atualizado em 2022, atendendo as diretrizes e metas do Marco Regulatório do Saneamento	O cadastro das redes com inconsistências, impreciso, resultando em problemas e morosidade para executar manutenções preventivas e corretivas, bem como gerando erros nos estudos de simulação hidráulica
Sistema de Abastecimento de água abrangendo 97,39% da população total do Município	Idade da infraestrutura: A infraestrutura é antiga, causando deficiências no abastecimento (obstruções), rompimentos, e falhas na operação de válvulas de adutoras
Existência de estudo para ampliação da capacidade de produção de água tratada com definição de manancial para atender a demanda futura	Materiais hidráulicos fora do padrão: Ainda existem muitas redes antigas em diâmetros não comerciais ou materiais em desuso (ex. Fibrocimento ou ferro cinzento);
Unidades que compõe o sistema de produção e distribuição com monitoramento (segurança) e manutenção em dia na sua grande maioria	Perda de carga por subdimensionamento de redes e ramais: O crescimento rápido de alguns bairros não foi acompanhado pelo dimensionamento das redes, gerando falta de água
Presença de programa de controle de perdas, apresentando resultados positivos ao longo dos últimos anos	Danos à infraestrutura causado por terceiros: Existe um grande número de vazamentos e quebra de equipamentos causado por terceiros executando serviços na cidade (subprefeituras, outras concessionárias, empreiteiros contratados pela prefeitura e pela própria CAJ).
Automatização de grande parte das unidades que compõe o sistema de abastecimento de água	Volume de reservação abaixo do recomendado
Implementação gradativa de Zonas de Medição e Controle (DMS's) que permitem um maior controle na vazão de entrada e da pressão	
Controle efetivo da qualidade da água captada, tratada e distribuída	
Boa regularidade do serviço de abastecimento com Índice de Disponibilidade dos Serviços de Água (IDSA) igual a 97,6%	

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

4.1.1. Quadro Resumo do Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água

De forma a facilitar e simplificar o entendimento do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Joinville o quadro a seguir, apresenta as principais unidades e características do referido sistema.

Quadro 6 – Quadro Resumo do SAA de Joinville

ITEM	VALOR/DESCRIÇÃO
Prestador dos Serviços	Companhia Águas de Joinville (CAJ)
Agência Reguladora	Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS)
Índice de atendimento em relação à população total	97,39%
Índice de atendimento em relação à população urbana	98,84%
Índice de atendimento em relação à população rural	55,90%
Mananciais utilizados pelos Sistemas Produtores	Rios Cubatão e Pirai
Número de Estações de Tratamento de Água	2
Capacidade de produção de água tratada	2.440 l/s
Consumo médio per capita (2023)	187,57 l/hab.xdia
Volume de reservação	56.670 m³
Quantidade de centros de reservação	13
Extensão de rede de distribuição	3.572,8 km
Extensão de adutoras	12,2 km
Número de Estações de Recalque de Água Tratada e Booster	81
Número de ligações ativas (dez./2022)	161.881
Número de economias ativas (dez./2022)	243.966
Índice de hidrometração	100%
Índice de perdas totais (dez./2022)	41,91%
Índice de perdas por ligação (dez./2022)	448 l/lig.xdia

Fonte: Companhia Águas de Joinville (2023).

4.1.2. Composição da Estrutura Tarifária

Até meados do ano de 2021, a cobrança da água no Município de Joinville era realizada através de uma tarifa mínima de 10 m³ de consumo, independentemente se houve este consumo, ou não. Ou seja, se o usuário consumia, por exemplo, 8 m³, a tarifa era de 10 m³.

A partir do mês de setembro de 2021, a estrutura de tarifação para os serviços de água e esgoto no Município de Joinville passou a ocorrer no modelo de Tarifa Básica Operacional (TBO). No referido modelo, a fatura de água é composta por uma parcela fixa, correspondente à disponibilidade do sistema, e outra variável, cujo valor depende do volume de água consumido. A metodologia de cálculo desta estrutura tarifária busca os princípios de eficiência, equidade, justiça, equilíbrio financeiro e uso racional da água e esgoto.

O modelo de TBO é adotado em diversos municípios do Estado de Santa Catarina, como Jaraguá do Sul, São Bento do Sul e Balneário Camboriú, além de todos os municípios cujo serviço é oferecido pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN). Trata-se de um modelo de faturamento que visa à manutenção da estrutura dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, além de ser uma forma de cobrança mais justa e um estímulo ao consumo consciente.

Com o apoio técnico da Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), elaborou-se a estrutura tarifária a partir dos histogramas por unidade consumidora, apresentando o volume m^3 que de fato foi consumido por cada economia.

A Estrutura Tarifária vigente a partir de março de 2023 (ver Figura 11) está contemplada na Deliberação nº 002/2023 da ARIS, publicada no dia 20 de janeiro de 2023, que *dispõe sobre a autorização para reajuste das tarifas dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, homologação dos preços dos serviços públicos complementares, valores das sanções regulamentares e atualização da tabela do fator K praticados pela Companhia Águas de Joinville no município de Joinville/SC.*

Ainda, cabe registrar a existência da Tarifa Social, que se trata de um serviço destinado às famílias de baixa renda, proporcionando a estes clientes um valor reduzido na tarifa da água.

O benefício residencial poderá ser Tarifa Social ou Tarifa Social Especial:

- Tarifa Social: inclusão de famílias que possuem até 3 (três) pessoas, com aplicação do benefício para os primeiros 10 m^3 (dez metros cúbicos) de água faturados, conforme tabela tarifária;
- Tarifa Social Especial: inclusão de famílias que possuem 4 (quatro) ou mais pessoas, comunidades regularizadas em sistema de rateio ou subfaturas e apartamentos de interesse social do Programa Minha Casa Minha Vida, com aplicação do benefício para os primeiros 15 m^3 (quinze metros cúbicos) de água faturados, conforme tabela tarifária.

Através das unidades de atendimento da Companhia Águas de Joinville, o usuário pode apresentar documentos solicitando a sua inclusão na tarifa social.

Residencial			Residencial Tarifa Social			Residencial Social Especial		
Tarifa Fixa	30,55	/mês	Tarifa Fixa	9,16	/mês	Tarifa Fixa	9,16	/mês
Faixa de consumo	Valor por m³		Faixa de consumo	Valor por m³		Faixa de consumo	Valor por m³	
1 a 10	1,30	/m³	1 a 10	0,39	/m³	1 a 15	0,26	/m³
11 a 15	8,65	/m³	11 a 15	8,65	/m³	16 a 25	8,70	/m³
16 a 25	8,70	/m³	16 a 25	8,70	/m³	26 a 35	11,53	/m³
26 a 35	11,53	/m³	26 a 35	11,53	/m³	>que 35,01	11,92	/m³
>que 35,01	11,92	/m³	>que 35,01	11,92	/m³			

Quadro 2: Estrutura Tarifária.

Comercial			Comercial Entidade Beneficente			Industrial		
Tarifa Fixa	50,90	/mês	Tarifa Fixa	25,45	/mês	Tarifa Fixa	50,90	/mês
Faixa de consumo	Valor por m³		Faixa de consumo	Valor por m³		Faixa de consumo	Valor por m³	
1 a 5	1,73	/m³	1 a 5	0,88	/m³	1 a 5	1,73	/m³
6 a 10	1,81	/m³	6 a 10	0,90	/m³	6 a 10	1,81	/m³
11 a 15	10,86	/m³	11 a 15	5,45	/m³	11 a 15	10,86	/m³
16 a 25	11,15	/m³	16 a 25	5,56	/m³	16 a 25	11,15	/m³
26 a 50	11,24	/m³	26 a 50	5,64	/m³	26 a 50	11,24	/m³
>que 50,01	11,35	/m³	>que 50,01	5,68	/m³	>que 50,01	11,35	/m³

Quadro 3: Estrutura Tarifária.

Pública			Industrial Especial		
Tarifa Fixa	50,90	/mês	Conforme Art. 2º alínea "e" da Deliberação 029/2021 - ARIS		
Faixa de consumo	Valor por m³		Faixa de consumo	Valor por m³	
1 a 5	1,73	/m³	0 a 5.000	11,37	/m³
6 a 10	1,81	/m³	5.001 a 10.000	9,14	/m³
11 a 15	10,86	/m³	10.001 a 30.000	8,26	/m³
16 a 25	11,15	/m³	30.001 a 60.000	7,30	/m³
26 a 50	11,24	/m³	60.001 a 120.000	6,92	/m³
>que 50,01	11,35	/m³	> que 120.000	6,21	/m³

Tarifa de Esgotamento Sanitário: 80% do valor correspondente ao valor faturado de água, nos termos do artigo 29 da Resolução Normativa 019/2019.

Será aplicado o Fator K_1 , de acordo com o ramo de atividade de cada categoria, sobre o valor faturado de esgoto. O Fator K_1 refere-se ao fator de carga poluidora para lançamentos na rede pública de esgotos.

Figura 11 - Estrutura Tarifária vigente
 Fonte: Companhia Águas de Joinville, 2023.

4.2. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.2.1. Princípios e Diretrizes para o Abastecimento de Água

Os Princípios e Diretrizes apresentados a seguir, tem como propósito de atender ao estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007, conhecida também como Lei Nacional do Saneamento - LNS (atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020).

Portanto todos os projetos e ações a serem realizados no âmbito dos programas do Sistema de Abastecimento de Água têm como princípios básicos as seguintes considerações:

- A efetivação do princípio de racionalidade econômica na prestação dos serviços deve se orientar no sentido de que a iniciativa privada contribua efetivamente para o atendimento das metas públicas e não o inverso;
- O pleno entendimento de que a água é um recurso escasso, dotado de valor econômico e essencial à vida, conforme os princípios emanados da Política Nacional de Recursos Hídricos;
- A água é um bem de domínio público (Art. 1º, Inciso I, da Lei 9.433/97); é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (Art. 1º, Inciso II, da Lei 9.433/97); a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades (Art. 1º, Inciso VI, da Lei 9.433/97);
- A outorga pelo uso de recursos hídricos é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Art. 5º, Inciso III, da Lei 9.433/97);
- O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (Art. 11 da Lei 9.433/97);
- O instrumento legal para regulação e legitimação do uso de recursos hídricos é a outorga de uso concedida pelo Poder Público. Não é legítimo restringir captações de água a partir de um manancial por outro instrumento que não seja a outorga de direitos de uso;
- Por força da Lei 9.433/97 a prioridade do uso dos recursos hídricos, mesmo em caso de escassez, é para o consumo humano e dessedentação animal.

Assim sendo não é legítimo coibir a instalação de ponteiros e poços para captação de água subterrânea caso não exista outra alternativa de abastecimento de água, provida pelo Poder Público;

- Perdas físicas de água em qualquer sistema e em qualquer nível do sistema, sejam perdas decorrentes de vazamentos, sejam perdas decorrentes do desperdício, representam perdas econômicas irreparáveis para a sociedade como um todo. Perdas econômicas devem ser aqui entendidas sob o ponto de vista da economia como um todo, incluindo os aspectos sociais e ambientais, custos de oportunidade, etc., sendo importante diferenciá-las das perdas financeiras, representadas por perdas unicamente de faturamento;
- As ações de controle de perdas e uso racional da água deverão privilegiar, sobretudo, os ganhos resultantes para a coletividade, para as atuais e para as futuras gerações, decorrentes da conservação do recurso água;
- O controle de perdas e o uso racional da água não devem ser entendidos como ações dependentes apenas da boa vontade e bom senso dos atores. Conservação da água em seu sentido mais amplo depende cada dia mais de investimentos em desenvolvimento e aperfeiçoamento tecnológico dos sistemas de abastecimento e uso da água, nos níveis desde o macro, da companhia de saneamento e dos operadores autônomos, até o micro, do usuário individual. A conservação da água passa ainda pela modernização do sistema de concessão e de regulação do uso em todos os níveis;
- Ações de conservação da água passam, obrigatoriamente, por uma mudança de comportamento individual frente às questões da escassez da água, seja esta quantitativa ou qualitativa; e às questões de que a água doce é um recurso finito, dotado de valor econômico;
- A efetividade das ações de conservação da água passa, obrigatoriamente, pela conscientização individual de que a mesma depende intrinsecamente do comportamento coletivo, sendo responsabilidade de todos e não apenas do governo ou dos operadores privados dos serviços de abastecimento;
- Toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água (Portarias MS 05/2017, GM/MS 888/2021 e GM/MS 2472/2021);

- Os critérios de avaliação da qualidade da água bruta e sua tratabilidade ou adequação para abastecimento para consumo humano são encontrados na norma NBR 12.216 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (Projeto de Estação de Tratamento para Abastecimento Público) e na Resolução Conama n.º 357/05, do Conselho Nacional de Meio Ambiente;
- Água potável – água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereçam riscos à saúde (Portaria GM/MS 888/2021);
- Controle da qualidade da água para consumo humano – conjunto de atividades, exercidas de forma contínua pelo(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição (Portaria GM/MS 888/2021);
- Vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública para verificar se a água consumida pela população atende a esta Norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana (Portaria GM/MS 888/2021);
- O sistema de monitoramento da qualidade da água deverá permitir o controle social, por força da Portaria MS 05/2017- garantir à população informações sobre a qualidade da água e riscos à saúde associados; e inciso VII - manter registros atualizados sobre as características da água distribuída, sistematizados de forma compreensível à população e disponibilizados para pronto acesso e consulta pública;
- Cabe ao(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água exercer o controle da qualidade da água. Em caso de administração, em regime de concessão ou permissão, do sistema de abastecimento de água, é a concessionária ou a permissionária a responsável pelo controle da qualidade da água. (Portaria GM/MS 888/2021);
- Incumbe ao(s) responsável(is) pela operação de sistema de abastecimento de água (Portaria GM/MS 888/2021), dentre outros:

- ✓ I - operar e manter sistema de abastecimento de água potável para a população consumidora em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e com outras normas e legislações pertinentes;
- ✓ II - manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, por meio de:
 - Controle operacional das unidades de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição;
 - Exigência do controle de qualidade, por parte dos fabricantes de produtos químicos utilizados no tratamento da água e de materiais empregados na produção e distribuição que tenham contato com a água;
 - Capacitação e atualização técnica dos profissionais encarregados da operação do sistema e do controle da qualidade da água.

4.2.2. Definição de Objetivos e Metas para o Abastecimento de Água

Para a definição dos objetivos, foram consideradas, além das características do município e do cenário normativo definido, as tendências de desenvolvimento socioeconômico ao longo do tempo. Os objetivos do setor de abastecimento de água são elencados abaixo:

- Resolver carências de abastecimento de água, garantindo eficácia no fornecimento de água a toda população;
 - Garantia da qualidade de água de acordo com os padrões de potabilidade estabelecidos na legislação;
 - Proteger os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;
 - Estabelecer medidas de apoio à reabilitação do sistema existente;
 - Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental;
- e

- Mapear os riscos quanto à interrupção temporária de captação de água dos atuais mananciais.

As metas de atendimento e de perdas aqui apresentadas atendem ao preconizado pelo novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), onde se prevê que, até 2033, 99% da população tenha acesso à água tratada e que o índice de perdas dos sistemas de abastecimento de água seja reduzido para 25%. Para que isto ocorra, está previsto um aumento gradual no índice de atendimento da população urbana chegando a 99,30% em 2033 e conservando este até final do período de planejamento, além de um aumento gradual do atual índice de cobertura para a área rural que atingira o valor de 65% em 2033 mantendo este índice até o ano de 2044, o que não significa que não haverá mais ampliação do atendimento de forma efetiva, pois a cobertura acompanhará o crescimento vegetativo da população.

A população rural é parcialmente atendida por sistema público de abastecimento de água, cerca de 55,90%. Para as demais residências que ainda não são atendidas, por estarem dispersas (isoladas) e não haver viabilidade técnica e financeira para a expansão do sistema de água, as metas aqui propostas preveem o atendimento com sistemas descentralizados (poços ou nascentes) para alcançar 25,50% até 2033.

Por fim, ressalta-se que a proporção dos índices de atendimento das áreas urbanas e rurais, assim como o atendimento por sistemas descentralizados pode sofrer alteração desde que atenda a meta de cobertura de 99% de cobertura de água até 2033.

O Quadro 7 apresenta as metas quantitativas ano a ano para o sistema de abastecimento de água de Joinville. Já o Quadro 8 apresenta todas as metas para o setor em cada período de planejamento.

Quadro 7 – Metas de atendimento do Sistema de Abastecimento de Água

ANO	POP. TOTAL	POP. URBANA	POP. RURAL	PERC. DA POP. URBANA ATENDIDA POR SIST. DE ABAST. DE ÁGUA	PERC. DA POP. RURAL ATENDIDA POR SIST. DE ABAST. DE ÁGUA	PERC. DA POP. RURAL ATENDIDA POR SIST. DESCENT. DE ABAST. DE ÁGUA	PERC. DA POP. TOTAL ATENDIDA	POP. URBANA ATENDIDA POR SIST. DE ABAST. DE ÁGUA	POP. RURAL ATENDIDA POR SIST. DE ABAST. DE ÁGUA	POP. RURAL ATENDIDA POR SIST. DESCENT. DE ABAST. DE ÁGUA	POP. TOTAL ATENDIDA
2025	644.537	622.725	21.812	98,84%	55,90%	0,00%	97,39%	615.502	12.193	-	627.694
2026	654.226	632.086	22.140	98,84%	55,90%	0,00%	97,39%	624.754	12.376	-	637.130
2027	664.061	641.588	22.473	98,84%	55,90%	0,00%	97,39%	634.145	12.562	-	646.708
2028	674.043	651.232	22.810	98,96%	55,90%	0,00%	97,50%	644.460	12.751	-	657.211
2029	684.175	661.022	23.153	99,10%	55,90%	5,00%	97,81%	655.073	12.943	1.158	669.173
2030	694.460	670.959	23.501	99,20%	56,60%	10,00%	98,10%	665.591	13.302	2.350	681.243
2031	704.899	681.045	23.855	99,30%	57,60%	15,00%	98,40%	676.277	13.740	3.578	693.596
2032	715.496	691.282	24.213	99,30%	61,50%	20,00%	98,70%	686.443	14.891	4.843	706.177
2033(*)	726.251	701.674	24.577	99,30%	65,00%	25,50%	99,00%	696.762	15.975	6.267	719.005
2034	737.168	712.222	24.947	99,30%	65,00%	25,50%	99,00%	707.236	16.215	6.361	729.813
2035	748.250	722.928	25.322	99,30%	65,00%	25,50%	99,00%	717.868	16.459	6.457	740.784
2036	759.498	733.795	25.702	99,30%	65,00%	25,50%	99,00%	728.659	16.707	6.554	751.919
2037	770.915	744.826	26.089	99,30%	65,00%	25,50%	99,00%	739.612	16.958	6.653	763.222
2038	782.503	756.022	26.481	99,30%	65,00%	25,50%	99,00%	750.730	17.213	6.753	774.695
2039	794.266	767.387	26.879	99,30%	65,00%	25,50%	99,00%	762.015	17.471	6.854	786.341
2040	806.206	778.923	27.283	99,30%	65,00%	25,50%	99,00%	773.470	17.734	6.957	798.161
2041	818.325	790.632	27.693	99,30%	65,00%	25,50%	99,00%	785.097	18.001	7.062	810.160
2042	830.626	802.517	28.109	99,30%	65,00%	25,50%	99,00%	796.899	18.271	7.168	822.338
2043	843.112	814.580	28.532	99,30%	65,00%	25,50%	99,00%	808.878	18.546	7.276	834.700
2044	855.786	826.825	28.961	99,30%	65,00%	25,50%	99,00%	821.038	18.825	7.385	847.247

(*) Ano de universalização do atendimento conforme Novo Marco Legal do Saneamento

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Quadro 8 – Metas para o Setor de Abastecimento de Água

DESCRIÇÃO DAS METAS	SITUAÇÃO ATUAL (dez./2022)	META IMEDIATA (ATÉ 2027)	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2032)	META A MÉDIO PRAZO (ATÉ 2036)	META A LONGO PRAZO (ATÉ 2044)
Atendimento da população urbana e rural com sist. abastecimento de água	98,84% da urbana e 55,90% da rural	98,84% da urbana e 55,90% da rural	99,30% da urbana e 61,50% da rural	99,30% da urbana e 65,00% da rural	99,30% da urbana e 65,00% da rural
Atendimento da população rural com sist. descentralizados de abastecimento de água	0,00% da rural	0,00% da rural	20,00% da rural	25,50% da rural	25,50% da rural
Atendimento da população total com sist. de abastecimento de água + sistemas descentralizados (poços e nascentes)	97,39% (98,84% da urbana e 55,90% da rural)	No mínimo atender 97,39% da população total (98,84% da urbana e 55,90% da rural)	No mínimo atender 98,70% da população total (99,30% da urbana e 81,50% da rural)	No mínimo atender 99,00% da população total (99,70% da urbana e 90,50% da rural)	No mínimo atender 99,00% da população total (99,70% da urbana e 90,50% da rural)
Preservação dos mananciais do município	-	Preservar os mananciais através da conservação e/ou recuperação da vegetação e implementação de práticas sustentáveis de manejo do Solo (de caráter permanente durante todo o período entre 2025 e 2044)			
Redução do índice de perdas de água	40,91%	No mínimo até 30,80%	No mínimo até 26,00%	No mínimo até 25,0%	No mínimo até 25,00%
Monitoramento da qualidade da água	-	Monitoramento permanente da qualidade da água bruta e da água tratada fornecida à população de Joinville (meta permanente durante todo o período compreendido entre 2025 e 2044)			

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

4.2.3. Projeção das Demandas para o Abastecimento de Água

As projeções das demandas de água para o município, foram calculadas considerando os sistemas de abastecimento de água hoje existentes e futuro (conforme ilustrado pela Figura 12), a saber:

- Sistema Cubatão;
- Sistema Piraí; e
- Sistema Piraí Sul (com previsão de início de operação em 2027).

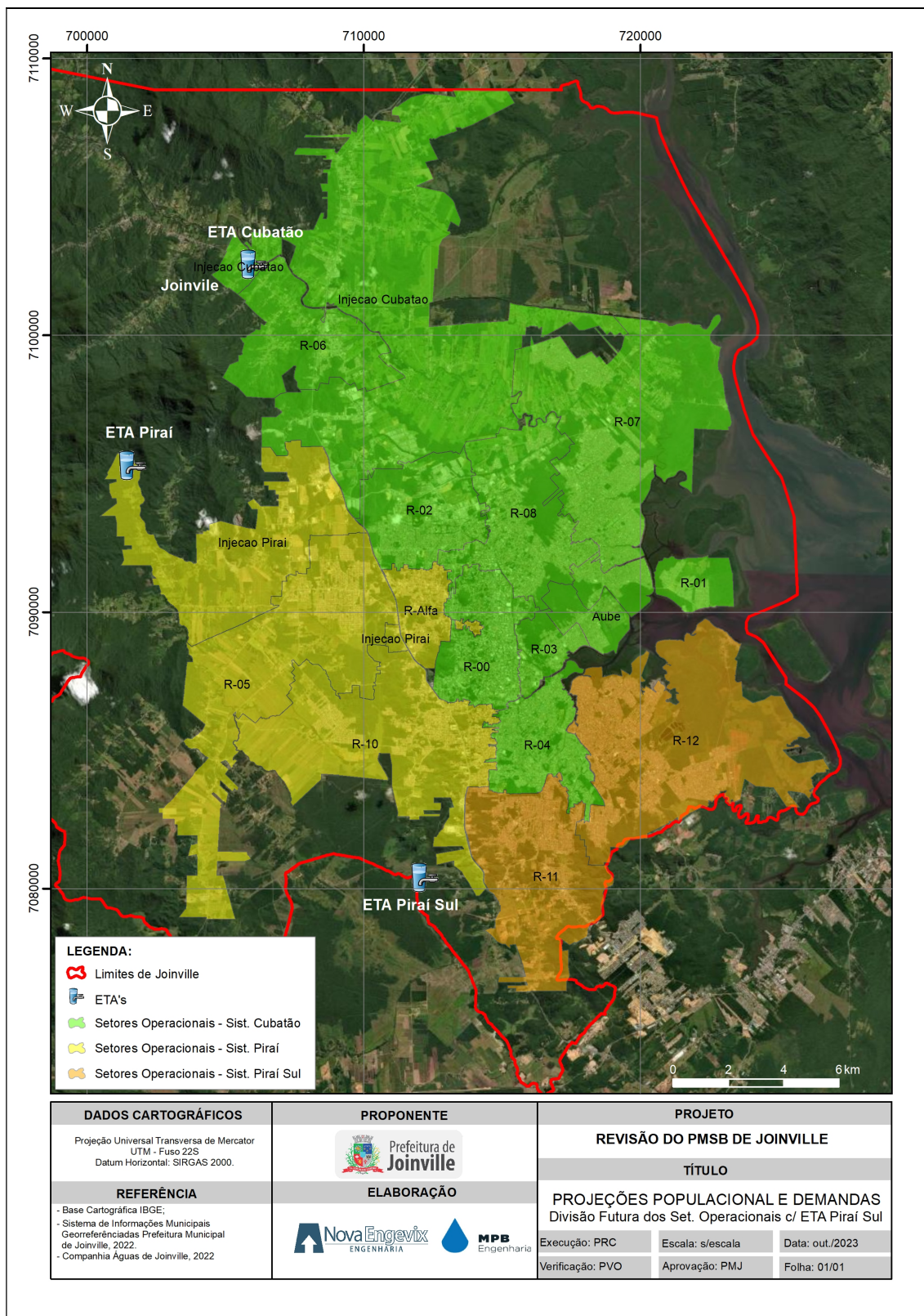


Figura 12 – Sistemas de abastecimento de água de Joinville
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Além dos sistemas citados, projetou-se a demanda necessária para atender também a população da área rural hoje não atendida pelos grandes sistemas existentes, no caso sistemas Cubatão e Pirai.

As vazões que indicam as demandas necessárias são calculadas pelas seguintes equações:

a) Vazão Média (Q_{med})

$$Q_{med} = (P.q)/86400 \text{ (l/s)}$$

b) Vazão Máxima Diária com Perdas (Q_{maxd})

$$Q_{maxd} = (P.q.K1)/86400 \text{ (l/s)} + Q_p$$

c) Vazão Máxima Horária com Perdas (Q_{maxh})

$$Q_{maxh} = (P.K1.K2.q)/86400 \text{ (l/s)} + Q_p$$

Os componentes das equações são assim identificados:

- P = população atendida por ano de planejamento (2025 – 2044);
- q = consumo médio per capita de água = 187,57 litros/hab.dia;
- K1 = 1,26 (coeficiente de variação da vazão máxima diária);
- K2 = 1,46 (coeficiente de variação da vazão máxima horária);
- Q_p = Vazão de perdas prevista por ano de planejamento.

Relativamente a determinados componentes apresentados, fazem-se necessários os seguintes esclarecimentos:

- O consumo médio per capita será fixo ao longo dos 20 (vintes) anos de planejamento, sendo este valor (equivalente atualmente a 187,57 litros/hab.dia) fornecido pela Companhia Águas de Joinville (o qual foi calculado com base nos consumos micromedidos, incluindo os grandes consumidores de Joinville);
- Os coeficientes K1 e K2 também foram fornecidos pela CAJ, tendo como referência os estudos de cálculo desenvolvidos pela Companhia (os quais são constantemente atualizados); e

- As vazões de perdas foram calculadas com base nos índices de perdas previstos (ano a ano) no Plano Diretor de Água da CAJ (revisado no ano de 2022).

Antes de apresentar as demandas por sistema de água, torna-se pertinente apresentar, nos quadros a seguir, a projeção de atendimento pelos grandes sistemas existentes e futuros (Cubatão + Piraí + Piraí Sul), a projeção de atendimento da população rural hoje não abastecida pelos grandes sistemas e a projeção de atendimento total.

Quadro 9 – Projeção de atendimento pelos Sistemas Cubatão, Pirai e Pirai Sul

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO RURAL	POPULAÇÃO ATENDÍVEL (POP. URBANA + 49% POP RURAL) ⁽¹⁾	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA	POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA	POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA
2025	644.537	622.725	21.812	634.918	98,84%	615.502	55,90%	12.193	627.694
2026	654.226	632.086	22.140	644.462	98,84%	624.754	55,90%	12.376	637.130
2027	664.061	641.588	22.473	654.150	98,84%	634.145	55,90%	12.562	646.708
2028	674.043	651.232	22.810	663.983	98,96%	644.460	55,90%	12.751	657.211
2029	684.175	661.022	23.153	673.965	99,10%	655.073	55,90%	12.943	668.015
2030	694.460	670.959	23.501	684.096	99,20%	665.591	56,60%	13.302	678.893
2031	704.899	681.045	23.855	694.379	99,30%	676.277	57,60%	13.740	690.018
2032	715.496	691.282	24.213	704.818	99,30%	686.443	61,50%	14.891	701.335
2033	726.251	701.674	24.577	715.413	99,30%	696.762	65,00%	15.975	712.737
2034	737.168	712.222	24.947	726.167	99,30%	707.236	65,00%	16.215	723.452
2035	748.250	722.928	25.322	737.083	99,30%	717.868	65,00%	16.459	734.327
2036	759.498	733.795	25.702	748.163	99,30%	728.659	65,00%	16.707	745.365
2037	770.915	744.826	26.089	759.410	99,30%	739.612	65,00%	16.958	756.570
2038	782.503	756.022	26.481	770.825	99,30%	750.730	65,00%	17.213	767.943
2039	794.266	767.387	26.879	782.412	99,30%	762.015	65,00%	17.471	779.487
2040	806.206	778.923	27.283	794.174	99,30%	773.470	65,00%	17.734	791.204
2041	818.325	790.632	27.693	806.112	99,30%	785.097	65,00%	18.001	803.098
2042	830.626	802.517	28.109	818.230	99,30%	796.899	65,00%	18.271	815.170
2043	843.112	814.580	28.532	830.530	99,30%	808.878	65,00%	18.546	827.424
2044	855.786	826.825	28.961	843.015	99,30%	821.038	65,00%	18.825	839.862

(1) População Atendível = população que é atendida hoje pela CAJ (a qual inclui 49% da população rural) pelos sistemas hoje existentes.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

De acordo com o demonstrado no quadro anterior, elucida-se que os índices projetados para atendimento (nas áreas urbana e rural) têm como referência inicial os atuais índices de atendimento (98,84% da população urbana e 55,90% da população rural). Assim, projetou-se, ao mínimo, elevar o atendimento na área urbana até 99,30% até 2031 mantendo este índice até o final do período de planejamento e para área rural, chegar 65,00% da população atendida pelos grandes sistemas em 2033 mantendo o referido índice até o final do período de planejamento. Já para atender a população rural, que não será atendida pelos grandes sistemas, está previsto o atendimento por sistemas descentralizados com início no ano de 2029, com o aumento gradativo chegando a 25% em 2033 e mantendo este índice até o final do período de planejamento (o que pode ser visualizado no Quadro 10). Consequentemente, tais índices proporcionarão um atendimento da população total de Joinville de 99% até 2033 (como pode ser visto no Quadro 11), convergindo com o preconizado pela Lei Federal nº 14.026/2020. Enfatiza-se que os índices projetados para as áreas urbana e rural podem sofrer pequenas variações (para cima ou para baixo, seja pelos grandes sistemas ou pelos sistemas descentralizados) desde que o índice total de atendimento mínimo da população total (99%) seja atendido até o ano de 2033.

Os últimos quadros, adiante apresentados, remetem a demanda para o atendimento da população rural hoje não atendida pelos grandes sistemas da CAJ e a demanda total para o município (considerando os sistemas Cubatão, Piraí e Piraí Sul + a população rural a ser atendida por sistemas descentralizados).

Menciona-se que os sistemas descentralizados aqui propostos podem ser com captação em manancial subterrâneo ou superficial, com posterior tratamento, sendo tais validados pela Vigilância Sanitária Municipal.

Quadro 10 – Demandas da área rural por sistemas descentralizados

ANO	POP. RURAL TOTAL	POP. RURAL ATEND. PELOS SISTEMAS DA CAJ	POP. RURAL A SER ATENDIDA POR SISTEMAS DESCENTRALIZADOS	ÍNDICE DE ATEND. POR SISTEMAS DESCENTRALIZADOS (%)	POP. RURAL ATENDIDA POR SISTEMAS DESCENTRALIZADOS	CONSUMO MÉDIO PER CAPITA (l/hab.xdia)	VAZÃO MÉDIA S/ PERDAS (l/s)	PERDAS (%)	VAZÃO DE PERDAS (l/s)	VAZÃO MÁX. DIÁRIA C/ PERDAS (l/s)	VAZÃO MÁX. HOR. (l/s)
2025	21.812	12.193	9.619	0,00%	-	187,50	-	30,80%	-	-	-
2026	22.140	12.376	9.764	0,00%	-	187,50	-	29,70%	-	-	-
2027	22.473	12.562	9.910	5,00%	1.158	187,50	2,51	28,70%	1,01	4,18	5,63
2028	22.810	12.751	10.059	10,00%	2.350	187,50	5,10	26,90%	1,88	8,30	11,26
2029	23.153	12.943	10.211	15,00%	3.578	187,50	7,77	26,00%	2,73	12,51	17,01
2030	23.501	13.302	10.200	20,00%	4.843	187,50	10,51	25,00%	3,50	16,74	22,84
2031	23.855	13.740	10.114	25,50%	6.267	187,50	13,60	25,00%	4,53	21,67	29,55
2032	24.213	14.891	9.322	25,50%	6.361	187,50	13,81	25,00%	4,60	22,00	30,00
2033	24.577	15.975	8.602	25,50%	6.457	187,50	14,01	25,00%	4,67	22,33	30,45
2034	24.947	16.215	8.731	25,50%	6.554	187,50	14,22	25,00%	4,74	22,66	30,91
2035	25.322	16.459	8.863	25,50%	6.653	187,50	14,44	25,00%	4,81	23,00	31,37
2036	25.702	16.707	8.996	25,50%	6.753	187,50	14,65	25,00%	4,88	23,35	31,84
2037	26.089	16.958	9.131	25,50%	6.854	187,50	14,87	25,00%	4,96	23,70	32,32
2038	26.481	17.213	9.268	25,50%	6.957	187,50	15,10	25,00%	5,03	24,06	32,81
2039	26.879	17.471	9.408	25,50%	6.854	187,50	14,87	25,00%	4,96	23,70	32,32
2040	27.283	17.734	9.549	25,50%	6.957	187,50	15,10	25,00%	5,03	24,06	32,81
2041	27.693	18.001	9.693	25,50%	7.062	187,50	15,32	25,00%	5,11	24,42	33,30
2042	28.109	18.271	9.838	25,50%	7.168	187,50	15,56	25,00%	5,19	24,78	33,80
2043	28.532	18.546	9.986	25,50%	7.276	187,50	15,79	25,00%	5,26	25,16	34,31
2044	28.961	18.825	10.136	25,50%	7.385	187,50	16,03	25,00%	5,34	25,54	34,82

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Quadro 11 – Demanda total para o Município

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA	ÍNDICE DE ATENDIMENTO TOTAL (%)	CONSUMO MÉDIO PER CAPITA (l/hab.xdia)	VAZÃO MÉDIA S/ PERDAS (l/s)	PERDAS (%)	VAZÃO DE PERDAS (l/s)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA C/ PERDAS (l/s)	VAZÃO MÁX. HORÁRIA (l/s)	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO (l/s)
2025	644.537	627.694	97,39%	187,50	1.362,18	33,60%	689,30	2.405,65	3.195,17	2.350,00
2026	654.226	637.130	97,39%	187,50	1.382,66	31,50%	635,82	2.377,97	3.179,37	2.350,00
2027	664.061	646.708	97,39%	187,50	1.403,45	30,80%	624,65	2.393,00	3.206,43	2.350,00
2028	674.043	657.211	97,50%	187,50	1.426,24	29,70%	602,55	2.399,61	3.226,26	3.100,00
2029	684.175	669.173	97,81%	187,50	1.452,20	28,70%	584,55	2.414,32	3.256,01	3.100,00
2030	694.460	681.243	98,10%	187,50	1.478,39	26,90%	544,03	2.406,81	3.263,68	3.100,00
2031	704.899	693.596	98,40%	187,50	1.505,20	26,00%	528,85	2.425,41	3.297,82	3.100,00
2032	715.496	706.177	98,70%	187,50	1.532,50	25,00%	510,83	2.441,79	3.330,03	3.100,00
2033	726.251	719.005	99,00%	187,50	1.560,34	25,00%	520,11	2.486,14	3.390,51	3.100,00
2034	737.168	729.813	99,00%	187,50	1.583,80	25,00%	527,93	2.523,51	3.441,48	3.100,00
2035	748.250	740.784	99,00%	187,50	1.607,60	25,00%	535,87	2.561,45	3.493,22	3.100,00
2036	759.498	751.919	99,00%	187,50	1.631,77	25,00%	543,92	2.599,95	3.545,73	3.100,00
2037	770.915	763.222	99,00%	187,50	1.656,30	25,00%	552,10	2.639,04	3.599,03	3.100,00
2038	782.503	774.695	99,00%	187,50	1.681,20	25,00%	560,40	2.678,71	3.653,13	3.100,00
2039	794.266	786.341	99,00%	187,50	1.706,47	25,00%	568,82	2.718,97	3.708,04	3.100,00
2040	806.206	798.161	99,00%	187,50	1.732,12	25,00%	577,37	2.759,85	3.763,78	3.350,00
2041	818.325	810.160	99,00%	187,50	1.758,16	25,00%	586,05	2.801,33	3.820,36	3.350,00
2042	830.626	822.338	99,00%	187,50	1.784,59	25,00%	594,86	2.843,44	3.877,79	3.350,00
2043	843.112	834.700	99,00%	187,50	1.811,41	25,00%	603,80	2.886,19	3.936,08	3.350,00
2044	855.786	847.247	99,00%	187,50	1.838,64	25,00%	612,88	2.929,57	3.995,25	3.350,00

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

4.2.4. Programas do Setor de Abastecimento de Água

Tendo em vista o quadro referencial evidenciado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água (SAA) do Município de Joinville, elaborado no âmbito do PMSB, e tendo em vista os indicadores mundiais que apontam para uma grave crise de acesso seguro à água no futuro próximo, cabe aqui, no bojo do Plano Municipal de Saneamento Básico a proposição de ações concretas no sentido de maximizar o atendimento às demandas atuais e futuras, bem como contribuir com o planejamento existente, estabelecido nos Planos Diretores de Água e de Redução de Perdas da CAJ, e em investimentos na proteção de mananciais, fortalecendo o programa existente e ampliando a área de abrangência, visando garantir a disponibilidade de água com qualidade para gerações futuras e o uso racional deste recurso.

É de fundamental importância a apresentação ordenada das ações à sociedade, dentro de um cronograma físico de metas para os horizontes do ano 2025 a 2027 (imediato), do ano 2028 a 2032 (curto prazo), do ano 2033 a 2036 (médio prazo) e do ano 2037 a 2044 (longo prazo), uma vez que o PMSB tem a função não apenas de instrumentalizar a Prefeitura Municipal com uma ferramenta de planejamento e fiscalização das ações, mas também de permitir que a população exerça seu efetivo papel no controle social.

Os programas do setor de abastecimento de água são:

- Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Abastecimento de Água (PA-01);
- Programa de Proteção e Controle dos Mananciais (PA-02);
- Programa de Controle de Perdas e Uso Racional da Água (PA-03); e
- Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água (PA-04).

A seguir é apresentada uma breve descrição dos programas propostos para o Sistema de Abastecimento de água de Joinville.

PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (PA-01)

O serviço de abastecimento de água é de fundamental importância para a melhoria da saúde e qualidade de vida da população, além de ser pré-requisito para

o desenvolvimento sustentável. No Município, estes serviços atendem 97,39% da população total.

O objetivo deste programa é reformar, ampliar e modernizar o SAA, visando o atendimento permanente às demandas de serviço.

Os quadros a seguir apresentam o índice de atendimento e a população atendida com serviço de abastecimento de água no município (urbana, rural e total) até o ano de 2044.

Quadro 12 – População urbana atendida com serviço de abastecimento de água até 2044

ANO	POP. URBANA	PERC. DA POP. URBANA ATENDIDA POR SIST. DE ABAST. DE ÁGUA	POP. URBANA ATENDIDA POR SIST. DE ABAST. DE ÁGUA
2025	622.725	98,84%	615.502
2026	632.086	98,84%	624.754
2027	641.588	98,84%	634.145
2028	651.232	98,96%	644.460
2029	661.022	99,10%	655.073
2030	670.959	99,20%	665.591
2031	681.045	99,30%	676.277
2032	691.282	99,30%	686.443
2033(*)	701.674	99,30%	696.762
2034	712.222	99,30%	707.236
2035	722.928	99,30%	717.868
2036	733.795	99,30%	728.659
2037	744.826	99,30%	739.612
2038	756.022	99,30%	750.730
2039	767.387	99,30%	762.015
2040	778.923	99,30%	773.470
2041	790.632	99,30%	785.097
2042	802.517	99,30%	796.899
2043	814.580	99,30%	808.878
2044	826.825	99,30%	821.038

(*) Ano de universalização do atendimento conforme Novo Marco Legal do Saneamento
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Quadro 13 – População rural atendida com serviço de abastecimento de água até 2044

ANO	POP. RURAL	PERC. DA POP. RURAL ATENDIDA POR SIST. DE ABAST. DE ÁGUA	PERC. DA POP. RURAL ATENDIDA POR SIST. DESCENT. DE ABAST. DE ÁGUA	POP. RURAL ATENDIDA POR SIST. DE ABAST. DE ÁGUA	POP RURAL ATENDIDA POR SIST. DESCENT. DE ABAST. DE ÁGUA	POP RURAL TOTAL ATENDIDA
2025	21.812	55,90%	0,00%	12.193	-	12.193
2026	22.140	55,90%	0,00%	12.376	-	12.376
2027	22.473	55,90%	0,00%	12.562	-	12.562
2028	22.810	55,90%	0,00%	12.751	-	12.751
2029	23.153	55,90%	5,00%	12.943	1.158	14.100
2030	23.501	56,60%	10,00%	13.302	2.350	15.652
2031	23.855	57,60%	15,00%	13.740	3.578	17.319
2032	24.213	61,50%	20,00%	14.891	4.843	19.734
2033(*)	24.577	65,00%	25,50%	15.975	6.267	22.242
2034	24.947	65,00%	25,50%	16.215	6.361	22.577
2035	25.322	65,00%	25,50%	16.459	6.457	22.916
2036	25.702	65,00%	25,50%	16.707	6.554	23.261
2037	26.089	65,00%	25,50%	16.958	6.653	23.610
2038	26.481	65,00%	25,50%	17.213	6.753	23.965
2039	26.879	65,00%	25,50%	17.471	6.854	24.325
2040	27.283	65,00%	25,50%	17.734	6.957	24.691
2041	27.693	65,00%	25,50%	18.001	7.062	25.062
2042	28.109	65,00%	25,50%	18.271	7.168	25.439
2043	28.532	65,00%	25,50%	18.546	7.276	25.821
2044	28.961	65,00%	25,50%	18.825	7.385	26.210

(*) Ano de universalização do atendimento conforme Novo Marco Legal do Saneamento

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Quadro 14 – População total atendida com serviço de abastecimento de água até 2044

ANO	POP. TOTAL	PERC. DA POP. TOTAL ATENDIDA	POP TOTAL ATENDIDA
2025	644.537	97,39%	627.694
2026	654.226	97,39%	637.130
2027	664.061	97,39%	646.708
2028	674.043	97,50%	657.211
2029	684.175	97,81%	669.173
2030	694.460	98,10%	681.243
2031	704.899	98,40%	693.596
2032	715.496	98,70%	706.177
2033(*)	726.251	99,00%	719.005
2034	737.168	99,00%	729.813
2035	748.250	99,00%	740.784
2036	759.498	99,00%	751.919
2037	770.915	99,00%	763.222
2038	782.503	99,00%	774.695
2039	794.266	99,00%	786.341
2040	806.206	99,00%	798.161
2041	818.325	99,00%	810.160
2042	830.626	99,00%	822.338
2043	843.112	99,00%	834.700
2044	855.786	99,00%	847.247

(*) Ano de universalização do atendimento conforme Novo Marco Legal do Saneamento
 Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

PROGRAMA DE PROTEÇÃO E CONTROLE DOS MANANCIAIS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO (PA-02)

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. De um modo geral, os mananciais no Brasil vêm sofrendo degradações em suas bacias hidrográficas oriundas do aumento da malha urbana associada à falta de coleta e tratamento de esgotos, o que torna-se a principal causa da degradação qualitativa dos mesmos.

O objetivo deste programa é proteger e controlar os atuais mananciais que abastecem o sistema de água de Joinville, bem como preservar potenciais mananciais para atender futuramente o município.

Cabe aqui observar que, quando da criação do programa de proteção dos mananciais este deverá especificar os critérios de criticidade, entre eles:

- **Qualidade da Água:** avaliação da qualidade física, química e biológica da água. A presença de poluentes, como substâncias químicas tóxicas, metais pesados, microrganismos patogênicos e nutrientes em excesso, pode ser um indicador crítico;
- **Uso do Solo:** identificação e monitoramento das atividades humanas nas áreas circundantes, como agricultura, indústria e urbanização. O uso inadequado do solo pode resultar em contaminação da água por agrotóxicos, produtos químicos industriais e esgoto;
- **Cobertura Vegetal:** a preservação da vegetação nativa e a manutenção de áreas de recarga hídrica são essenciais para a proteção dos mananciais. A vegetação desempenha um papel crucial na filtragem da água, prevenção da erosão e manutenção do equilíbrio hidrológico;
- **Distância dos Pontos de Captação:** a distância entre os pontos de captação de água e fontes potenciais de poluição deve ser monitorada. Quanto maior a distância e menor o risco de contaminação, menor será a criticidade;
- **Monitoramento Hidrológico:** a avaliação constante dos níveis de água, padrões de fluxo e comportamento sazonal do manancial é vital para entender as variações naturais e identificar possíveis ameaças;
- **Legislação Ambiental:** a conformidade com as leis e regulamentações ambientais é fundamental para garantir a proteção dos mananciais. A existência e aplicação de normas adequadas ajudam a manter a qualidade da água e a prevenir atividades.

PROGRAMA DE CONTROLE DE PERDAS E USO RACIONAL DA ÁGUA (PA-

03)

No diagnóstico elaborado no âmbito do PMSB foi evidenciada a ocorrência de perdas totais no sistema de abastecimento de água, as quais equivalem para a realidade de Joinville em um índice de 40,91%.

O programa de controle de perdas deve contemplar a correção de vazamentos, combate às fraudes (fiscalização quanto às ligações clandestinas), setorização da rede e controle de pressão, como também, medidas relacionadas à macro e micromedição. Todas essas medidas supracitadas devem ser realizadas constantemente ao longo dos anos.

A necessidade de conservação de água no abastecimento público, entendida aqui como uma ação integrada de redução de perdas e de uso racional deste recurso, não se manifesta apenas em períodos críticos de estiagem ou em áreas de baixa disponibilidade hídrica natural, seja crônica ou sazonal. Ao lado destas situações, a escassez crescente de mananciais com qualidade e quantidade suficiente para assegurar o abastecimento de água potável das cidades vem se tornando uma ameaça cada vez mais próxima ou presente nas bacias hidrográficas com maiores índices de urbanização e industrialização, onde o uso e a poluição dos recursos hídricos são normalmente mais intensos. Essa “escassez artificial”, devida à poluição e à virtual saturação dos mananciais, se reflete na elevação exponencial dos custos de tratamento e/ou de captação e adução de água bruta de áreas mais distantes.

Nestes casos, a adoção de programas de conservação de água no abastecimento público impõe-se como medida complementar ou como alternativa à ampliação da oferta via aumento da produção para atender ao crescimento da demanda no município. Trata-se de um caminho ecologicamente sustentável, que é ao mesmo tempo viável do ponto de vista técnico e econômico, contando com uma aceitação social cada vez maior.

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. O quadro adiante apresenta as metas para redução das perdas até o ano de 2044.

Cabe aqui ressaltar que, conforme já apresentado no diagnóstico, o município de Joinville atende atualmente os padrões de potabilidade de potabilidade de água.

Quadro 15 – Metas de redução do índice de perdas

ANO	ÍNDICE DE PERDAS (%)
2025	33,60%
2026	31,50%
2027	30,80%
2028	29,70%
2029	28,70%
2030	27,80%
2031	26,90%
2032	26,00%
2033	25,00%
2034	25,00%
2035	25,00%
2036	25,00%
2037	25,00%
2038	25,00%
2039	25,00%
2040	25,00%
2041	25,00%
2042	25,00%
2043	25,00%
2044	25,00%

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE E DOS PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA (PA-04)

O Relatório do Milênio, produzido pela ONU no ano de 2002, destaca que “nenhuma medida poderia contribuir para reduzir a incidência de doenças e salvar vidas no mundo em desenvolvimento do que fornecer água potável e saneamento adequado a todos.” (CASTRO & SCARIOT, 2005).

Quando se menciona água potável nos remetemos à Portaria GM/MS 888/2021 do Ministério da Saúde, que estabelece procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e estabelece 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, em especial as diretrizes e padrões estabelecidos por meio da Portaria GM/MS 888/2021 do Ministério da Saúde, justifica-se, no âmbito do PMSB, 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. Todavia, menciona-se que inexistente, atualmente, qualquer tipo de problema de potabilidade na água fornecida pela Companhia Águas de Joinville, sendo a água distribuída aos usuários dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente.

4.2.5. Plano de Execução dos Programas e Ações do Sistema de Abastecimento de Água

Os quadros que seguem apresentam os custos alocados anualmente para as ações contidas nos programas de abastecimento de água, incluindo os agentes responsáveis pela implementação das ações.

Quadro 16 – SAA – Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do SAA

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SAA (PA-01)																							
Estudo sobre disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais e subterrâneos disponíveis para abastecimento da área rural do município com sistemas descentralizados - (AA-01)	610.000,00			610.000,00																		FF-01 e 02	Pref. / CAJ
Levantamento do número de famílias a serem atendidas com sistemas de abastecimento de água descentralizados na área rural - (AA-02)	130.000,00			130.000,00																		FF-01 e 02	Pref. / CAJ
Estudo de alternativas para atendimento por sistemas descentralizados na área rural de Joinville - (AA-03)	650.000,00			650.000,00																		FF-01 e 02	Pref. / CAJ
Melhorias na estação de recalque de água bruta da ETA Cubatão - (AA-04)	16.206.000,00	16.206.000,00																				FF-01 e 02	CAJ
Melhorias operacionais na ETA Cubatão- (AA-05) / (AA-22) / (AA-33) / (AA-39)	57.331.570,00	36.686.000,00	7.797.000,00	6.123.000,00	4.938.000,00	77.120,00	80.140,00	83.340,00	86.680,00	90.150,00	94.900,00	99.940,00	105.240,00	110.830,00	116.710,00	122.910,00	129.430,00	136.300,00	143.540,00	151.160,00	159.180,00	FF-01 e 02	CAJ
Melhorias operacionais no Tratamento de Água do SAA de Joinville - (AA-06) / (AA-23)	14.713.800,00	11.547.080,00	2.117.840,00	336.700,00	712.180,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	CAJ
Modernização da ETA Piraí - (AA-07)	42.899.479,10	42.899.479,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01 e 02	CAJ
Implantação da 1ª etapa da ETA Piraí Sul com vazão de 750 l/s - (AA-08) / (AA-21)	134.489.000,00	32.121.000,00	50.095.000,00	29.915.000,00	22.358.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, 02 e 03	CAJ
Implantação de Booster - Aubé - (AA-09)	2.836.000,00	-	2.836.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	CAJ
Melhorias Operacionais em Boosters - (AA-10)	494.000,00	-	243.000,00	251.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	CAJ
Ampliação do Volume de Reservação em mais 21.000 m³ - (AA-11) / (AA-25)	53.718.000,00	8.109.000,00	23.154.000,00	-	9.355.000,00	-	13.100.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	CAJ
Implantação de Adutoras - (AA-12)	26.038.000,00	17.007.000,00	9.031.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, 02 e 03	CAJ
Incremento da rede de abastecimento de água (aproximadamente 107.857 metros) - (AA-13) / (AA-26) / (AA32) / (AA-38)	84.431.975,61	-	2.674.000,00	1.812.000,00	8.806.000,00	8.472.000,00	3.307.000,00	4.103.575,04	4.173.292,47	4.203.973,96	3.951.950,01	4.009.887,72	4.070.418,46	4.132.256,02	4.194.114,20	4.255.993,31	4.321.753,19	4.386.248,13	4.452.051,46	4.517.877,00	4.587.584,63	FF-01, 02 e 03	CAJ
Melhorias operacionais na distribuição de água tratada - (AA-14) / (AA-27) / (AA-37) / (AA-43)	929.082.256,28	24.935.342,17	29.848.622,77	32.485.807,22	11.697.119,78	19.164.026,93	26.185.132,24	33.081.348,87	35.762.330,93	38.647.793,36	41.966.057,03	45.199.651,97	48.633.910,62	52.282.495,36	56.159.829,63	60.280.001,79	64.654.559,25	69.303.954,92	74.242.777,15	79.490.077,38	85.061.416,89	FF-01, 02 e 03	CAJ
Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (63.481 novas ligações) - (AA-15) / (AA-28) / (AA-34) / (AA-40)	31.104.255,69	1.305.678,71	1.325.169,16	1.345.155,33	1.474.902,83	1.517.929,78	1.527.230,03	1.562.885,42	1.589.437,97	1.601.123,31	1.505.137,60	1.527.203,72	1.550.257,43	1.573.808,85	1.597.368,12	1.620.935,37	1.645.980,64	1.670.544,15	1.695.605,97	1.720.676,25	1.747.225,06	FF-01	CAJ
Melhorias estruturais nos reservatórios existentes - (AA-16)	3.631.500,00	1.323.000,00	2.160.000,00	148.500,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	CAJ
Manutenção de cadastro georeferenciado do SAA - (AA-17) / (AA-31) / (AA-36) / (AA-42)	102.464,33	-	4.567,60	5.017,90	5.989,75	10.023,45	4.813,65	4.980,89	5.065,52	5.102,76	4.796,85	4.867,18	4.940,65	5.015,71	5.090,79	5.165,90	5.245,72	5.324,00	5.403,87	5.483,77	5.568,38	FF-01	CAJ
Melhorias Institucionais - (AA-18) / (AA-30)	5.636.400,00	1.661.400,00	1.432.700,00	953.700,00	1.588.600,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	CAJ
Realização de estudo para verificar a viabilidade técnica e econômico-financeira para implantação de sistema de abastecimento de água, por meio de gestão associada (consórcio público ou convênio de cooperação) considerando os municípios que fazem parte da Região Metropolitana de Joinville. - (AA-19)	650.000,00	-	-	650.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	CAJ
Definir forma de prestação do serviço de manutenção para os sistemas individuais de abastecimento de água (AA-20)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	CAJ
Implantação dos Boosters R0 e Doler - (AA-24)	8.103.000,00	-	-	-	8.103.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	CAJ
Implantação de sistema(s) descentralizado de abastecimento de água na área rural para atender a aproximadamente 2.119 famílias. - (AA-29) / (AA-35) / (AA-41)	21.168.384,14	-	-	-	-	3.318.330,20	3.418.094,46	3.520.108,26	3.624.416,67	4.083.305,94	270.044,07	274.103,45	278.223,86	282.406,20	286.651,42	290.960,45	295.334,25	299.773,80	304.280,09	308.854,12	313.496,91	FF-01, 02 e 03	Pref. / CAJ
TOTAL	1.434.026.085,15	193.800.979,98	132.718.899,54	75.415.880,45	69.038.792,36	32.559.430,35	47.622.410,38	42.356.238,48	45.241.223,56	48.631.449,32	47.792.885,56	51.115.654,04	54.642.991,02	58.386.812,14	62.359.764,16	66.575.966,81	71.052.303,06	75.802.145,00	80.843.658,54	86.194.128,52	91.874.471,87		

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 17 – SAA – Programa de Proteção e Controle dos Mananciais para Abastecimento Público

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DE PROTEÇÃO E CONTROLE DOS MANANCIAS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO (PA02)																							
Implantação de programa de proteção dos mananciais, com enfoque nas áreas de influência direta dos mananciais utilizados para abastecimento de água - (AA-44) / (AA-51) / (AA-54) / (AA-56)	4.800.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	FF-01 e 02	Pref.
Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção dos mananciais, especialmente nas comunidades rurais localizadas nas áreas de influência direta dos mananciais utilizados para abastecimento de água - (AA-45) / (AA52) / (AA-55) / (AA-57)	2.400.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	FF-01 e 02	Pref.
Criação de mecanismo institucional que incentive a preservação da mata ciliar nas áreas de influência direta dos mananciais utilizados para abastecimento de água - (AA-46)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01 e 02	Pref.
Ampliação do Programa Águas para Sempre - PSA (pagamento por serviços ambientais) contemplando o manancial do Rio Pirai - (AA-47) / (AA-53) / (AA-56) / (AA-58)	11.288.761,64	446.524,00	446.524,00	446.524,00	418.913,25	418.913,25	418.913,25	418.913,25	418.913,25	785.462,34	785.462,34	785.462,34	785.462,34	589.096,76	589.096,76	589.096,76	589.096,76	589.096,76	589.096,76	589.096,76	589.096,76	FF-01 e 02	Pref.
Integrar os instrumentos já existentes, em um plano de ação para a implementação, quais sejam: Plano de manejo da APA Dona Francisca, Plano Municipal da Mata Atlântica, Plano de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias do Itapocu e do Cubatão - (AA-48)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01 e 02	Pref.
Implementar mecanismo para conter ocupação irregular nas áreas de proteção ambiental (parcelamento do solo) - (AA-49)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01 e 02	Pref.
Realizar estudos para definir alternativas para o tratamento do esgoto sanitário e gerenciamento de resíduos sólidos nas áreas de mananciais - (AA-50).	1.300.000,00	-	-	1.300.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01 e 02	CAJ
TOTAL	19.788.761,64	806.524,00	806.524,00	2.106.524,00	778.913,25	778.913,25	778.913,25	778.913,25	778.913,25	1.145.462,34	1.145.462,34	1.145.462,34	1.145.462,34	949.096,76	949.096,76	949.096,76	949.096,76	949.096,76	949.096,76	949.096,76	949.096,76		

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 18 – SAA – Programa de Controle de Perdas e Uso Racional de Água

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DE CONTROLE DE PERDAS E USO RACIONAL DE ÁGUA (PA-03)																							
Investimento em substituição de hidrômetros (837.196 hidrômetros) - (AA-60) / (AA-67) / (AA-74) / (AA-80)	64.811.496,60	2.785.731,67	2.827.606,03	2.870.111,92	2.916.717,74	2.964.683,19	3.012.942,51	3.062.328,51	3.112.553,56	3.163.147,85	3.210.709,07	3.258.967,56	3.307.954,53	3.357.685,71	3.408.161,34	3.459.381,68	3.511.393,43	3.564.181,37	3.617.761,25	3.672.133,33	3.727.344,33	FF-01	CAJ
Substituição de ramais precários (165.000 ramais) - (AA-61) / (AA-68) / (AA-75) / (AA-81)	66.040.081,13	2.838.538,77	2.881.206,90	2.924.518,55	2.972.007,85	3.020.882,53	3.070.056,67	3.120.378,85	3.171.555,98	3.223.109,35	3.271.572,15	3.320.745,45	3.370.661,03	3.421.334,92	3.472.767,38	3.524.958,67	3.577.956,37	3.631.744,98	3.686.340,53	3.741.743,30	3.798.000,89	FF-01	CAJ
Substituição de rede precária (aproximadamente 275.524 metros) - (AA-62) / (AA-69) / (AA-76) / (AA-82)	215.644.536,88	14.507.761,60	14.532.221,61	14.559.093,01	14.591.168,79	14.644.845,47	14.670.623,10	9.044.490,05	9.061.183,22	9.077.999,12	9.093.806,92	9.109.846,47	9.126.128,14	9.142.657,17	9.159.433,62	9.176.457,60	9.193.744,61	9.211.289,60	9.229.097,81	9.247.169,32	9.265.519,66	FF-01	CAJ
Programa de Redução de - Perdas Reais - (AA-63) / (AA-70)	52.354.000,00	12.262.000,00	18.896.000,00	19.557.000,00	1.639.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-02, 03 e 04	CAJ
Contrato de Performance - Perdas Comerciais - (AA-64) / (AA-71)	2.148.000,00	784.000,00	811.000,00	553.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	CAJ
Continuidade do programa de redução de perdas - (AA-77) / (AA-83)	11.050.000,00	-	-	-	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	650.000,00	FF-02, 03 e 04	CAJ
Continuidade do programa de manutenção periódica - (AA-65) / (AA-72) / (AA-78) / (AA-84)	6.400.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	320.000,00	FF-01	CAJ
Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água - (AA-66) / (AA-73) / (AA-79) / (AA-85)	2.400.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	FF-01, 02, 03 e 04	Pref. / CAJ
TOTAL	420.848.114,61	33.618.032,05	40.388.034,53	40.903.723,49	23.208.894,38	21.720.411,19	21.843.622,28	16.317.197,42	16.435.292,76	16.554.256,32	16.666.088,14	16.779.559,48	16.894.743,70	17.011.677,80	17.130.362,35	17.250.797,95	17.373.094,42	17.497.215,95	17.623.199,58	17.751.045,94	17.880.864,87		

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 19 – SAA – Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL	
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044			
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE E DOS PADRÕES DE POTABILIDADE (PA-04)																								
Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria GM/MS 888/2021 - (AA-86) / (AA-89) / (AA-91) / (AA-93)	7.069.507,42	292.663,12	307.296,28	307.296,28	322.661,09	322.661,09	338.794,14	338.794,14	355.733,85	355.733,85	373.520,54	373.520,54	392.196,57	392.196,57	411.806,40	411.806,40	432.396,72	432.396,72	454.016,56	454.016,56	476.717,38	FF-01	CAJ	
Realização do monitoramento dos principais cursos d'água que servem (ou podem servir) de mananciais para abastecimento público de Joinville - (AA-87) / (AA-90) / (AA-92) / (AA94)	2.890.110,89	115.677,92	121.461,82	121.461,82	127.534,91	127.534,91	133.911,65	133.911,65	140.607,23	147.637,60	147.637,60	155.019,48	155.019,48	162.770,45	162.770,45	170.908,97	170.908,97	179.454,42	179.454,42	188.427,14	48.000,00	FF-014	CAJ	
Ampliar e intensificar a fiscalização (nas áreas de influência dos mananciais utilizados para abastecimento público) com relação ao uso e ocupação do solo (AA-88)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, 02, 03 e 0	Pref. / CAJ	
TOTAL	9.959.618,31	408.341,04	428.758,10	428.758,10	450.196,00	450.196,00	472.705,79	472.705,79	496.341,08	503.371,45	521.158,14	528.540,02	547.216,05	554.967,02	574.576,85	582.715,37	603.305,69	611.851,14	633.470,98	642.443,70	48.000,00			
TOTAL DE INVESTIMENTO PARA O SAA	1.884.622.579,71	228.633.877,07	174.342.216,17	118.854.886,04	93.476.795,99	55.508.950,79	70.717.651,70	59.925.054,94	62.951.770,65	66.834.539,44	66.125.594,18	69.569.215,88	73.230.413,11	76.902.553,71	81.013.800,12	85.358.576,89	89.977.799,92	94.860.308,85	100.049.425,86	105.536.714,92	110.752.433,49			

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

4.2.6. Investimentos nos Programas Propostos para o Setor de Abastecimento de Água

O quadro a seguir, apresenta os investimentos necessários para os programas propostos no Sistema de Abastecimento de Água para cada um dos períodos de planejamento do PMSB de Joinville.

Quadro 20 – Resumo dos Investimentos dos Programas de Abastecimento de Água

PROGRAMA	IMEDIATO (R\$) (2025 a 2027)	CURTO PRAZO (R\$) (2028 a 2032)	MÉDIO PRAZO (R\$) (2033 a 2036)	LONGO PRAZO (R\$) (2037 a 2044)	TOTAL POR PROGRAMA/TOTAL DE INVESTIMENTO (R\$)
Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Abastecimento de Água	401.935.759,97	236.818.095,13	202.182.979,94	593.089.250,11	1.434.026.085,15
Programa de Proteção e Controle dos Mananciais	3.719.572,00	3.894.566,24	4.581.849,36	7.592.774,04	19.788.761,64
Programa de Controle de Perdas e Uso Racional da Água	114.909.790,07	99.525.418,03	66.894.647,65	139.518.258,87	420.848.114,61
Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água	1.265.857,24	2.342.144,66	2.100.285,66	4.251.330,75	9.959.618,31
TOTAL	521.830.979,27	342.580.224,06	275.759.762,60	744.451.613,77	1.884.622.579,71

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

4.2.7. Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária do Setor de Abastecimento de Água

No que concerne ao estabelecimento de áreas de intervenção prioritária, estas serão definidas neste documento em duas perspectivas:

- Perspectiva A: sob a ótica da hierarquização dos programas propostos para cada eixo do saneamento básico;
- Perspectiva B: tendo como referência as áreas físicas de implantação para determinadas metas/ações constantes do planejamento dos serviços de saneamento em âmbito municipal.

4.2.7.1. Hierarquização dos Programas do Setor de Abastecimento de Água

Em um primeiro momento é apresentada a metodologia que foi utilizada para hierarquizar os programas dos quatros setores do saneamento abordados no PMSB de Joinville

Metodologia de Hierarquização dos Programas

Para os programas propostos no Plano Municipal de Saneamento Básico faz-se necessário estabelecer prioridades, ou seja, elencar linhas de orientação estratégica de modo que as intervenções a serem realizadas se tornem eficazes ao longo do tempo (período de planejamento).

Neste sentido serão hierarquizados os programas por setor de saneamento básico. A hierarquização dos programas representa uma fase importante no processo de elaboração e implementação de políticas públicas. A definição de uma ordem de prioridade pressupõe maximizar benefícios e garantir que as áreas com maior urgência de intervenções sejam atendidas.

Algumas premissas foram levantadas para o enquadramento dos programas nesta ordem de prioridade, quais sejam:

- Equacionar problemas de mais de um componente do saneamento básico;
- Impactar positivamente outras áreas que tenham interface com o saneamento;
- Ter por objetivo fortalecer iniciativas já conduzidas no município, sobretudo pelo titular dos serviços;
- Contribuir para a redução do nível de desigualdade social do município;
- Beneficiar o maior número de pessoas; e
- Resultar no aumento da eficiência ou eficácia de um serviço.

A partir dessas premissas, foram delineados critérios de prioridade para avaliar o reflexo dos programas nos serviços de saneamento básico. Os critérios são destacados a seguir.

A - Redução da Desigualdade

Atendimento dos grupos de maior vulnerabilidade social. Quando um programa ajuda a reduzir o nível de desigualdades sociais do município por meio de implantação e prestação dos serviços de saneamento básico nas áreas diagnosticadas como lugares onde moram famílias de baixa renda e submetidas à situação de vulnerabilidade, tanto na área urbana quanto na área rural.

B - Fortalecimento de Iniciativas Locais

Adequação ou ampliação de ações já conduzidas no território, principalmente pelo gestor municipal, titular dos serviços de saneamento básico.

C - Ampliação do Alcance

Ampliação do público que acessa os serviços. Quando um determinado programa beneficia um número maior de pessoas, se implementada em uma área e não em outra, ou pelo próprio alcance da ação.

D - Aprimoramento Operacional

Aumento da eficiência ou eficácia de um serviço, considerando o custo de sua implementação e o período para sua realização.

E – Transversalidade

Impacto positivo em mais de um componente do saneamento básico ou em outras áreas com interface com o saneamento (saúde, urbanismo, assistência social, meio ambiente).

Para cada um dos critérios supracitados foram atribuídas notas, crescentes em nível de contribuição do programa para atendimento do critério, refletindo o seu peso na agenda pública, conforme apresentado no quadro seguinte.

Quadro 21 – Níveis de contribuição dos programas para atendimento dos critérios

NÍVEL DE CONTRIBUIÇÃO	NOTA
Baixo	0
Médio	1
Alto	2

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Para fins de ponderação, os programas elaborados para os serviços de saneamento básico de Joinville foram enquadrados como de alta (10 a 9), média (8 a 5) e baixa prioridade (4 a 1).

A hierarquia (ordem de prioridade) dos programas é resultado da soma das notas obtidas em cada um dos critérios. A Figura 13 ilustra a escala de importância dos programas, de acordo com a nota total obtida.

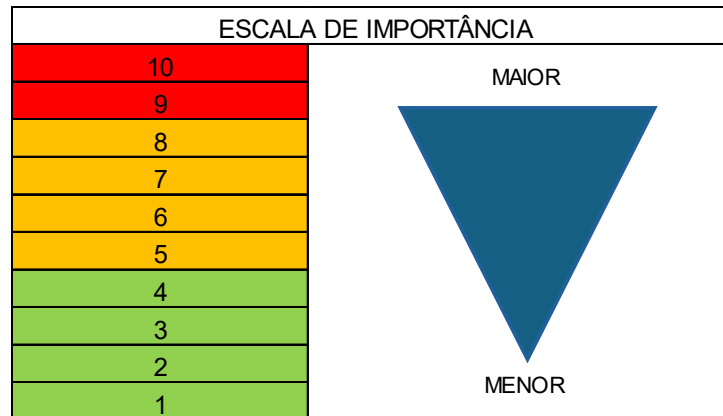


Figura 13 – Escala de priorização dos programas

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

O Quadro 22 apresenta o resultado da hierarquização dos programas do setor de abastecimento de água, quando aplicada a metodologia supracitada.

Quadro 22 – Hierarquização dos programas do setor de abastecimento de água

PROGRAMA		CRITÉRIO					SOMA
		A	B	C	D	E	
PA-01	PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	2	1	2	2	2	9
PA-03	PROGRAMA DE CONTROLE DE PERDAS E USO RACIONAL DE ÁGUA	1	2	1	2	1	7
PA-02	PROGRAMA DE PROTEÇÃO E CONTROLE DOS MANANCIAIS	0	2	0	2	2	6
PA-04	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE E DOS PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA	0	2	0	2	2	6

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

4.2.7.2. Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritárias do Setor de Abastecimento de Água

Apesar de já possuir uma cobertura considerável de abastecimento de água, os sistemas de produção e de distribuição que atendem ao município apresentam alguns pontos que merecem atenção especial, entre eles podem-se citar:

- Cadastro das redes com inconsistências, resultando em problemas e morosidade para executar manutenções preventivas e corretivas;
- Existência de redes antigas em diâmetros não comerciais ou materiais em desuso (em fibrocimento ou ferro cinzento);
- Existência de um grande número de vazamentos e quebra de equipamentos (causado por terceiros executando serviços na cidade);
- Volume de reservação abaixo do recomendável por norma para um sistema de abastecimento de água.

Diante do constatado e com o auxílio da Companhia Águas de Joinville (CAJ), estabeleceu-se ordem de prioridade para a implantação de melhorias quanto à operação e a infraestrutura dos setores de abastecimento de Joinville.

Como setor prioritário definiu-se o Setor Injeção Piraí, o qual demanda mais atenção. A hierarquização segue posteriormente com a seguinte ordem: Setor R11, Setor R12, Setor R3, Setor Injeção Cubatão, Setor R6, Setor R5, Setor R10, Setor R2 e os demais setores no mesmo nível hierárquico ao fim. A Figura 14 ilustra o descrito.

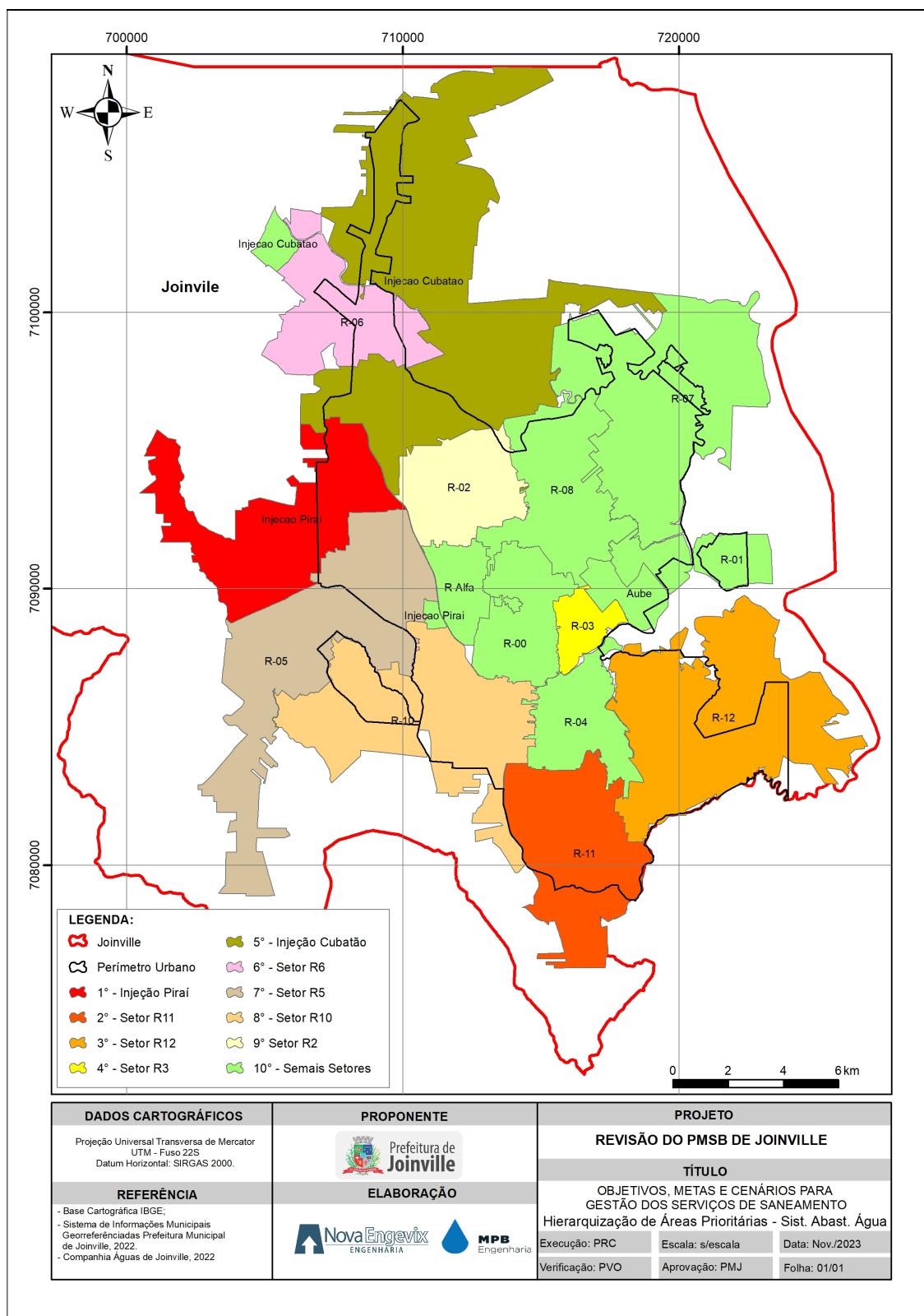


Figura 14 – Hierarquização dos setores de abastecimento para fins de melhorias

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Contudo, ressaltamos que o sistema de abastecimento é um "organismo vivo", e as prioridades de investimentos podem ser alteradas de acordo com questões operacionais e mudanças nas dinâmicas de uso, ocupação do solo e de desenvolvimento das regiões.

4.2.8. Ações de Emergência e Contingência do Setor de Abastecimento de Água

Alguns acidentes e imprevistos que podem ocorrer devido às fragilidades do sistema de abastecimento de água potável (que engloba todas as fases como captação da água bruta, tratamento, reservação e distribuição) estão relacionados à situação da infraestrutura física das instalações integrantes ao sistema, bem como ao modo de operação do prestador do serviço e a utilização de práticas preventivas, no dia a dia, por parte do gestor.

Esses acidentes e imprevistos causadores de situações críticas no sistema de abastecimento de água potável acarretam, em geral, a falta de água parcial ou generalizada, dependendo do tipo do acidente e do local.

Conforme situação atual, o abastecimento de água Município é realizado pela Companhia Águas de Joinville (CAJ).

O quadro a seguir apresenta possíveis ocorrências em razão da origem do problema e as ações a serem tomadas por parte do prestador do serviço.

Quadro 23 – Ações para emergências e contingências para o setor de abastecimento de água

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Reparo das instalações danificadas
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Reparo das instalações danificadas
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil
		Controle da água disponível em reservatórios
		Implementação de rodízio de abastecimento
		Deslocamento de caminhões tanque
		Utilização de geradores de energia
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água / Despejo deliberado de material inapropriado (orgânico ou químico)	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência / Comunicação à Vigilância Sanitária Municipal e Defesa Civil
		Manutenção de um contrato de atendimento a emergências ambientais para garantir respostas rápidas
	Qualidade inadequada da água dos mananciais (que possa comprometer a qualidade da água após o tratamento)	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência
		Adequar a dosagem de produtos químicos no tratamento de água, a fim de garantir água tratada dentro dos padrões de potabilidade
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS
Falta de água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem / Acidente rodoviário envolvendo produtos químicos, atingindo o manancial de abastecimento	Comunicação à população / instituições / autoridades
		Controle da água disponível em reservatórios
		Implementação de rodízio de abastecimento
		Deslocamento de caminhões tanque
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
		Comunicação à população / instituições / autoridades
		Utilização de geradores de energia
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
		Comunicação à população / instituições / autoridades
		Transferência de água entre setores de abastecimento
		Utilização de geradores de energia
	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas
	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Reparo das instalações danificadas
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A concepção para a coleta e tratamento de esgoto do Município de Joinville foi planejada no Plano Diretor de Esgoto da CAJA para ser composta por 6 (seis) Sistemas de Esgotamento Sanitário, sendo eles: Jarivatuba, Espinheiros, Jardim Paraíso, Vila Nova, Vertente Leste e Pirabeiraba.

Atualmente, os sistemas Jarivatuba (parte de suas bacias de esgotamento) e Espinheiros estão em operação. Os sistemas Jardim Paraíso e Vila Nova estão em fase de implantação, enquanto os demais sistemas planejados encontram-se em fase de projeto. A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Jarivatuba iniciou suas operações em 1989 com um sistema de tratamento por lagoas de estabilização. Em 2020, foi inaugurada a nova ETE Jarivatuba, que passou a operar com o Sistema de Lodos Ativados. Já a ETE Espinheiros começou a funcionar em 2012.

Além disso, em diversos bairros do município, existem pequenos sistemas de coleta e tratamento de esgoto que atendem a loteamentos e que hoje são operados pela Companhia Água de Joinville. Os pequenos sistemas operados pela CAJ incluem: Loteamento Parque Industrial Paranaguamirim, Profipo, Edgar Lehn, Jardim das Flores, Baumgarten, Portal do Horizonte, Jardim Flamboyant, Brinquedo Mágico, Reclimat, Área 12, Área 22, Vila Cubatão I, Vila Cubatão II, Jardim das Acácias e Waldomiro Rosa.

Cita-se ainda, que em virtude da existência de lei municipal (LEI COMPLEMENTAR Nº 29, DE 14 DE JUNHO DE 1996, CÓDIGO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE) que determina a implantação de sistema individual de tratamento de esgoto (tipo tanque séptico precedido de filtro) em locais que não são atendidos pelo sistema público de esgotamento sanitário, são raros os casos no município de irregularidade e lançamento de esgoto in natura a céu aberto ou na rede de drenagem de águas pluviais.

As unidades de planejamento de esgoto (UPE), consideradas no PMSB são as bacias de drenagem existentes no município. Portanto a relação das unidades de planejamento de esgoto com a concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário de Joinville é assim representada:

- Sistema Jarivatuba: engloba as UPE's Cachoeira e Vertente Sul;
- Sistema Vila Nova: inserido na UPE Rio Itapocu;
- Sistemas Pirabeiraba e Jardim Paraíso: fazem parte da UPE Rio Cubatão;
- Sistemas Espinheiros e Vertente Leste: estão compreendidos na UPE Vertente Leste.

A Figura 15 apresenta disposição espacial dos sistemas supracitados e das Unidades de Planejamento de Esgoto.

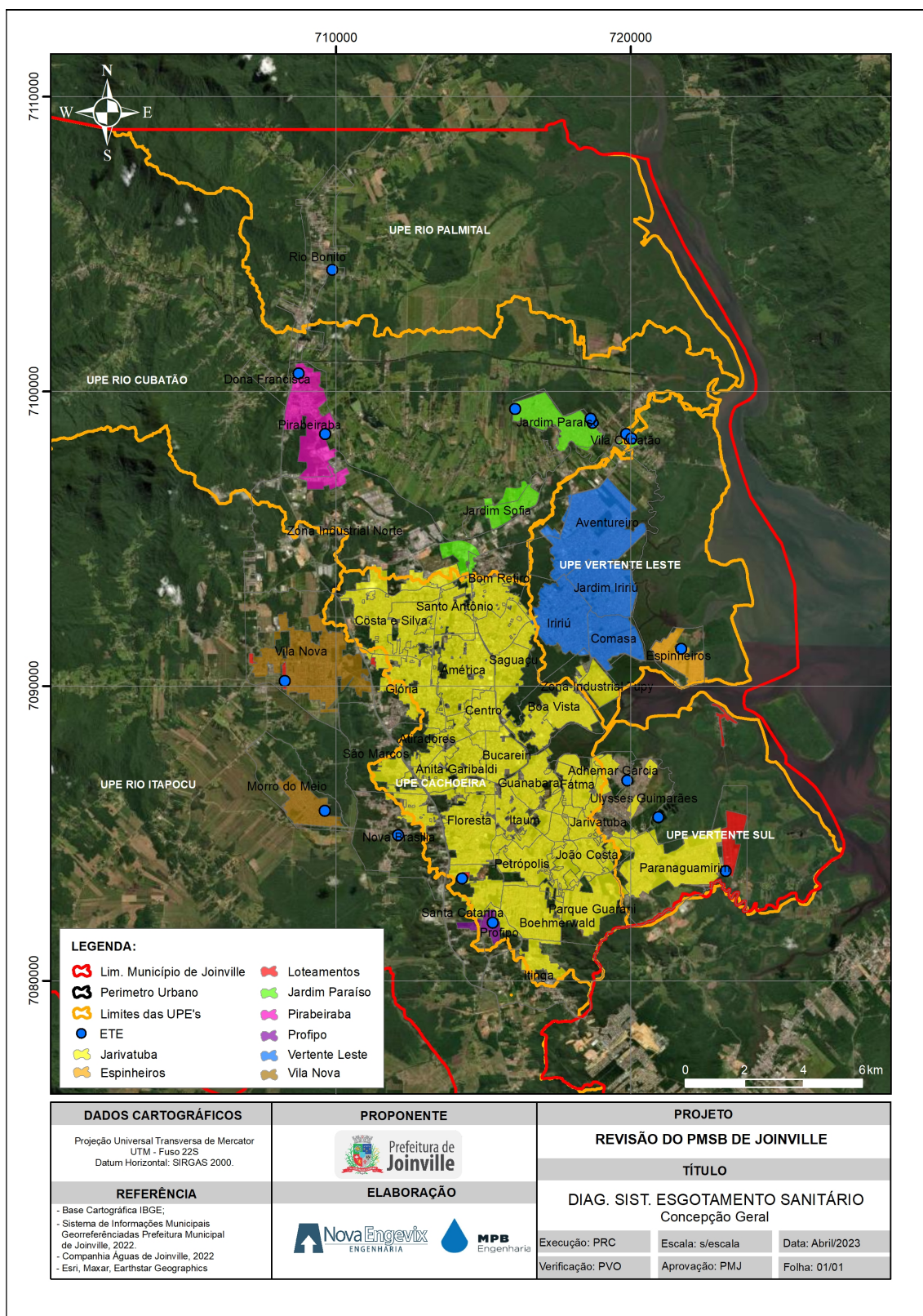


Figura 15 – Concepção do SES de Joinville
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Atualmente a cobertura do sistema de esgoto é de 43,60% e conta com: 16 estações de tratamento de esgoto (ETEs), 130 Estações Elevatórias de esgoto (EEE), com extensão de rede hoje em operação de 618,95 km, 22,3 km de extensão de coletores troncos e 8,57 km de extensão de interceptores, 57.93 km de extensão de linha de recalque.

Entre as 16 (dezesesseis) estações de tratamento de esgoto operadas pela Companhia, estão 13 pequenas estações de loteamentos que foram repassadas a CAJ para operação. Cabe aqui citar, que atualmente encontra-se em fase final de construção a ETE Jardim Paraíso.

No quadro a seguir é apresentado o tipo de tratamento e as vazões atuais e de final de projeto das estações de tratamento de Joinville.

Quadro 24 – Estações de Tratamento de Esgoto

ETE	TIPO DE TRATAMENTO	VAZÃO ATUAL DE TRATAMENTO (l/s)	VAZÃO FINAL DE TRATAMENTO (l/s)
Jarivatuba	Lodos Ativados (ICEAS – Sistema de Aeração Estendida com Ciclos Intermitentes)	600,0	1.200,0
Espinheiros	Lodo Ativados (reator sequencial em bateladas – SBR)	41,0	-
Profipo	Valos de Oxidação (com aeração prolongada).	0,80	2,90
Parque Industrial Paranaguamirm	Lodos Ativados Convencional	-	8,98
Edgar Lehn	Compacta de Lodo Ativado	0,45	1,29
Jardim das Flores	Compacta de Lodo Ativado	0,35	0,55
Baumgarten	Fossa + Filtro + Clorador	0,08	0,43
Portal do Horizonte	Fossa + Filtro + Clorador	0,12	2,88
Jardim Flamboyant	Compacta de Lodo Ativado	0,33	0,66
Reclimat	Compacta de Lodo Ativado	0,28	0,53
Brinquedo Mágico	Compacta de Lodo Ativado	0,40	-
Waldomiro Rosa	Fossa + Filtro + Clorador	0,38	1,50
Área 12	Fossa + Filtro	-	-
Área 22	Fossa + Filtro	-	-
Vila Cubatão I	Fossa + Filtro	-	-
Vila Cubatão I	Fossa + Filtro	-	-
Jardim Paraíso (em construção)	Lodos Ativados com MBBR (biomideas)	60,0	90,0
Vila Nova (em construção)	Lodos Ativados de Aeração Prolongada com MBR	90,0	180,0

Fonte: Companhia Águas de Joinville (2023).

Por fim, o Quadro 25 apresenta os principais desafios a serem superados e pontos fortes encontrados no Sistema de Esgotamento Sanitário de Joinville.

Quadro 25 – Principais Desafios e Pontos Fortes do SES

PONTOS FORTES	DESAFIOS
Existência de Plano Diretor atualizado em 2022, atendendo as diretrizes e metas do Marco Regulatório do Saneamento	Divergência da rede coletora implantada com o que foi projetado, não seguindo as especificações técnicas adequadas
Concepção do Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto já projetada para toda a área urbana da cidade	Menos da metade da população local (43,60%) tem acesso ao serviço de coleta e tratamento de esgoto
Automatização de grande parte das unidades que compõe o sistema de coleta e tratamento de esgoto	Mau uso da rede de esgoto pela população que acaba obstruindo a rede com o lançamento de camisinha, fraldas, gordura, etc...
Controle efetivo da qualidade do efluente tratado e lançado nos corpos receptores de Joinville	Ausência de informações referentes ao estado de conservação e a idade média das redes
Elaboração de Campanhas Educacionais junto a população informado a importância do uso correto da rede coletora de esgoto a forma correta de realizar a ligação com a rede	Existência de unidades domiciliares que realizam a ligação de seu sistema de drenagem de água pluvial na rede coletora de esgoto
Unidades que compõe o sistema de coleta e tratamento de esgotos com monitoramento (segurança) e manutenção em dia na sua grande maioria	Frequente alagamento das ruas do município, ocasionando a entrada direta de vazões indesejáveis de águas de chuva na rede coletora
	Infiltração de maré em locais vulneráveis do sistema de esgotamento municipal
	Realização de serviço de pavimentação na cidade ocultando tampas de poços de visita (PV) e caixas de inspeção (CI) do sistema de esgoto

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

5.1.1. Quadro Resumo do Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário

De forma a facilitar e simplificar o entendimento do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Joinville o quadro a seguir, apresenta as principais unidades e características do referido sistema.

Quadro 26 – Quadro Resumo do SES de Joinville

ITEM	VALOR/DESCRIÇÃO
Prestador dos Serviços	Companhia Águas de Joinville (CAJ)
Agência Reguladora	Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS)
Índice de atendimento (dez./2022)	43,60%
Número de Estações de Tratamento de Esgoto (*)	16
Número de Estações Elevatórias de Esgoto	130
Capacidade de Tratamento instalada	661,12 l/s
Extensão de rede de coletora em operação	618,95 km
Extensão de coletores tronco	22,30 km
Extensão de interceptores	8,57 km
Extensão de linhas de recalque	57,93 km
Número de ligações ativas (dez./2022)	47.634
Número de economias ativas (dez./2022)	106.389

(*) Das 16 (dezesesseis) estações em operação, 14 (quatorze) delas são pequenas estações de tratamento e as outras 2 (duas), Jarivatuba e Espinheiros, as principais em operação atualmente em Joinville.

Fonte: Companhia Águas de Joinville (2023).

5.1.2. Composição da Estrutura Tarifária

A cobrança tarifária de coleta e tratamento de esgoto é feita com base na quantidade de água consumida pelo usuário, medida em metros cúbicos (m³). A lógica adotada é que a quantidade de esgoto gerado é aproximadamente equivalente à quantidade de água utilizada. Em Joinville, diferente do que é adotado pela maioria dos municípios do Estado (que cobra 100% da tarifa de água), a tarifa de esgoto é igual a 80% do valor da tarifa de água.

De mais, são utilizados os mesmos parâmetros já apresentados na composição tarifária do Sistema de Abastecimento de água, que considera a faixa de consumo e a classe da unidade consumidora. Ressalta-se ainda, que como no sistema de água há subsídios e isenções para consumidores de baixa renda.

5.2. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.2.1. Princípios e Diretrizes para o Esgotamento Sanitário

Os Princípios e Diretrizes apresentados a seguir, tem como propósito de atender ao estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007, conhecida também como Lei Nacional do Saneamento - LNS (atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020).

Portanto todos os projetos e ações a serem realizados no âmbito dos programas do Sistema de Esgotamento Sanitário têm como princípios básicos as seguintes considerações:

- Segurança e eficiência operacional do sistema de esgotamento sanitário, inclusive aos funcionários que o mantém;
- Busca da generalidade e da modicidade das soluções adotadas;
- Mudança dos padrões técnicos e valores vigentes sempre que necessário, preservada a garantia da qualidade e eficiência do atendimento;
- Adequação à realidade local, o que não implica de forma alguma na adoção de soluções de segunda categoria;
- Integração dos serviços de esgotamento sanitário e articulação com os demais serviços públicos;
- Promover condições de avanço nos tratamentos de modo a ampliar gradativamente o tratamento de modo que a água devolvida aos corpos receptores esteja livre de organismos transmissores de doenças;
- Fundamenta-se na questão da saúde pública, visando evitar/minimizar riscos epidêmicos oriundos do estado de degradação dos corpos receptores, bem como dos lançamentos de esgotos diretamente nos logradouros públicos;
- Melhoria das condições de higiene das diversas áreas da cidade, em especial aquelas de baixo padrão de infraestrutura, contribuindo para a humanização dos espaços e para a dignidade humana;
- Conservação dos recursos naturais;
- Redução dos gastos públicos aplicados no tratamento de doenças, tendo em vista sua prevenção na origem;

- Atendimento aos padrões de lançamento de efluentes constantes na legislação;
- Na implantação de unidades de tratamento deverão ser observados padrões construtivos que já incorporem a preocupação com a minimização dos conflitos com a comunidade (reforço da arborização ao redor, por exemplo).

5.2.2. Definição de Objetivos e Metas para o Esgotamento Sanitário

No que tange os serviços de esgotamento sanitário, tem-se como objetivos:

- Resolver carências de atendimento, garantindo o acesso ao serviço de coleta e tratamento adequado de esgoto à população;
- Garantir tratamento adequado dos efluentes sanitários, tanto para a área urbana como para a área rural (com sistemas individuais ou coletivos);
- Monitorar a eficiência do tratamento para o esgoto coletado no município;
- Oferecer condições sanitárias adequadas à população do município que convive diariamente com os diversos riscos advindos de lançamentos irregulares de esgoto doméstico.
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

A concepção dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto previsto para o Município de Joinville prevê o atendimento de toda a área urbana do município (com exceção de áreas ou residências onde a condição topográfica inviabiliza o atendimento) e parte da população rural, que habita as proximidades da área urbana. A população residente nas referidas áreas será chamada para fins de planejamento de população atendível e será atendida por sistema público de coleta e tratamento de esgoto. Já o restante da população residente na área rural (população fora da área de atendimento por sistemas públicos) será atendida por sistemas individuais.

Ressalta-se que a partir do momento que a companhia ficar responsável pela manutenção dos sistemas individuais (preventivas e corretivas), será necessário a discussão com a prefeitura e agência reguladora da forma de como se dará a cobrança por este serviço.

As metas anuais de atendimento da população com serviço adequada de coleta e tratamento de esgotos estão discriminadas no Quadro 27. Assim como ocorreram com as metas do sistema de abastecimento de água, as metas de atendimento aqui apresentadas atendem ao preconizado pelo novo marco legal do saneamento (Lei 14.026/ 20), onde antevê que, até 2033, 90% da população tenha acesso a coleta e tratamento de esgoto.

Por fim, ressalta-se que a proporção dos índices de atendimento das áreas urbanas e rurais, assim como o atendimento por sistemas coletivos ou individuais pode sofrer alteração desde que atenda a meta de cobertura de 90% de cobertura de esgoto até 2033.

O Quadro 28 apresenta todas as metas do setor por período de planejamento.

Quadro 27 – Metas Anuais de Atendimento para o Setor de Esgotamento Sanitário

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO ATENDIDA POR SISTEMAS COLETIVOS	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO ATENDIDA POR SISTEMAS COLETIVOS	POPULAÇÃO ATENDIDA POR SISTEMAS INDIVIDUAIS	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO ATENDIDA POR SISTEMAS INDIVIDUAIS	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA COM SERVIÇO ADEQUADO DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA COM SERVIÇO ADEQUADO DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO
2025	644.537	331.915	51,50%	0	0,00%	331.915	51,50%
2026	654.226	363.073	55,50%	0	0,00%	363.073	55,50%
2027	664.061	395.156	59,51%	0	0,00%	395.156	59,51%
2028	674.043	428.123	63,52%	0	0,00%	428.123	63,52%
2029	684.175	467.609	68,35%	1.158	0,17%	468.767	68,52%
2030	694.460	508.187	73,18%	2.350	0,34%	510.537	73,52%
2031	704.899	553.283	78,49%	3.578	0,51%	556.862	79,00%
2032	715.496	599.759	83,82%	4.843	0,68%	604.602	84,50%
2033 (*)	726.251	647.578	89,17%	6.267	0,86%	653.845	90,03%
2034	737.168	657.312	89,17%	6.361	0,86%	663.674	90,03%
2035	748.250	667.193	89,17%	6.457	0,86%	673.650	90,03%
2036	759.498	677.222	89,17%	6.554	0,86%	683.777	90,03%
2037	770.915	687.403	89,17%	6.653	0,86%	694.055	90,03%
2038	782.503	697.736	89,17%	6.753	0,86%	704.489	90,03%
2039	794.266	708.225	89,17%	6.854	0,86%	715.079	90,03%
2040	806.206	718.871	89,17%	6.957	0,86%	725.828	90,03%
2041	818.325	729.677	89,17%	7.062	0,86%	736.739	90,03%
2042	830.626	740.646	89,17%	7.168	0,86%	747.814	90,03%
2043	843.112	751.779	89,17%	7.276	0,86%	759.055	90,03%
2044	855.786	763.080	89,17%	7.385	0,86%	770.465	90,03%

(*) Ano de universalização do atendimento conforme Novo Marco Legal do Saneamento

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Quadro 28 – Metas para o Setor de Esgotamento Sanitário

DESCRIÇÃO DAS METAS	SITUAÇÃO ATUAL (dez./2022)	META IMEDIATA (ATÉ 2027)	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2032)	META A MÉDIO PRAZO (ATÉ 2036)	META A LONGO PRAZO (ATÉ 2044)
Atendimento da população total com serviço público de coleta e tratamento de esgoto	43,60%	No mínimo atender 59,51% da população total	No mínimo atender 84,50% da população total	No mínimo atender 90,03% da população total	No mínimo atender 90,03% da população total
Atendimento da população total com sistemas individuais tratamento de esgoto (*)	-	-	No mínimo atender 0,68% da população total	No mínimo atender 0,86% da população total	No mínimo atender 0,86% da população total
Atendimento da população urbana com serviço adequado de coleta e tratamento de esgoto (*)	44,40%	No mínimo atender 61,40%	No mínimo atender 86,57%	No mínimo atender 92,10%	No mínimo atender 92,10%
Atendimento da população rural com serviço adequado de coleta e tratamento de esgoto (*)	5,60%	No mínimo atender 5,60%	No mínimo atender 25,60%	No mínimo atender 31,10%)	No mínimo atender 31,10%
Monitoramento do efluente bruto e tratado	-	Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais (meta permanente durante todo o período compreendido entre 2025 e 2044, quando ocorrerá a implantação efetiva do sistema de esgotamento sanitário)			
Controle dos sistemas individuais	-	Fiscalização e manutenção dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente (meta permanente durante todo o período compreendido entre 2025 e 2044)			

(*): Observa-se que apesar do percentual de atendimento da população total e rural com sistemas individuais cair em médio e longo prazo a população efetiva atendida por este tipo de tratamento segue constante a partir de 2033.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

5.2.3. Projeção das Demandas para o Sistema de Esgotamento Sanitário

As projeções das demandas de esgotamento sanitário, de forma análoga à metodologia realizada para o setor de abastecimento de água, dar-se-ão, também através dos sistemas de esgotamento concebidos pela Companhia Águas de Joinville, a seguir discriminados:

- Sistema Jarivatuba;
- Sistema Espinheiros;
- Sistema Vila Nova;
- Sistema Jardim Paraíso;
- Sistema Vertente Leste; e
- Sistema Pirabeiraba.

Além dos sistemas citados, projetar-se-á a demanda necessária para atender a população fora da área atendível por sistema coletivo (operado pela CAJ), a qual engloba predominantemente a zona rural do município (que deverá ser atendida possivelmente por meio de sistemas individuais).

As vazões de esgoto que indicam as demandas necessárias são calculadas pelas seguintes equações:

a) Vazão Média (Q_{med})

$$Q_{med} = (P.C.q)/86.400 \text{ (l/s)}$$

b) Vazão de Infiltração (Q_{inf})

$$Q_{inf} = (E_{rede}.Q_{medinf}) \text{ (l/s)}$$

Os componentes das equações são assim identificados:

- P = população atendida por ano de planejamento (2025 – 2044);
- $C = 0,80$ (coeficiente de retorno);
- q = consumo médio per capita de água = 187,57 litros/hab.dia;
- E_{rede} = extensão de rede implantada/prevista;
- Q_{medinf} = Vazão média de infiltração.

Relativamente aos componentes supracitados, esclarece-se que:

- O consumo médio per capita será fixo ao longo dos 20 (vintes) anos de planejamento, sendo este valor (187,57 litros/hab.dia);
- O coeficiente de retorno (equivalente a 0,80) é oriundo de recomendação por parte da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme descrito na sua NBR 9649, sendo tal adotado pelo Plano Diretor de Esgoto da CAJ;
- A vazão média de infiltração (adotada para fins de cálculos de demanda no âmbito do PMSB) é igual a 0,00025 litros/s.km, valor este adotado em virtude de ser o mais representativo na grande maioria das sub-bacias de esgotamento de Joinville.

Preliminarmente à apresentação das projeções das demandas por sistema de esgotamento, relata-se que os percentuais de atendimento da população servida por determinado sistema, demonstrados nos quadros na sequência, são provenientes da projeção das economias já cobertas e a serem contempladas em futuro próximo (constadas no Plano Diretor de Esgoto da CAJ). Ademais, enfatiza-se, também, que os números (adiante visualizados) foram concebidos a partir da utilização da população recenseada pelo IBGE em 2022, adaptando proporcionalmente os números da população atendível pela Companhia Águas de Joinville, além das extensões (atuais e futuras) de rede coletora projetada pelo PDE (em sua última revisão). Os quadros, a seguir, mostram as demandas totais dos sistemas coletivos de esgotamento (considerando a capacidade de tratamento dos sistemas projetados) e da população a ser atendida por sistemas individuais.

Quadro 29 – Demanda Total dos Sistemas Coletivos

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	PERCENTUAL DA POP. TOTAL ATENDIDA POR SISTEMA COLETIVO	POPULAÇÃO ATENDIDA POR SISTEMA COLETIVO	PER CAPITA (l/hab.dia)	COEFICIENTE DE RETORNO	EXTENSÃO DE REDE IMPLANTADA (m)	VAZÃO DE INFILTRAÇÃO (l/s)	VAZÃO MÉDIA + VAZÃO DE INFILTRAÇÃO (l/s)	CAPACIDADE DE TRATAMENTO (l/s)
2025	644.537	51,50%	331.915	187,57	0,80	1.041.529	260,38	836,84	990,00
2026	654.226	55,50%	363.073	187,57	0,80	1.125.362	281,34	911,91	1.440,00
2027	664.061	59,51%	395.156	187,57	0,80	1.161.862	290,47	976,76	1.470,00
2028	674.043	63,52%	428.123	187,57	0,80	1.231.112	307,78	1.051,32	1.470,00
2029	684.175	68,35%	467.609	187,57	0,80	1.312.362	328,09	1.140,22	1.625,00
2030	694.460	73,18%	508.187	187,57	0,80	1.417.362	354,34	1.236,94	1.775,00
2031	704.899	78,49%	553.283	187,57	0,80	1.522.362	380,59	1.341,51	1.930,00
2032	715.496	83,82%	599.759	187,57	0,80	1.576.112	394,03	1.435,67	1.930,00
2033	726.251	89,17%	647.578	187,57	0,80	1.629.862	407,47	1.532,15	1.930,00
2034	737.168	89,17%	657.312	187,57	0,80	1.649.529	412,38	1.553,98	1.930,00
2035	748.250	89,17%	667.193	187,57	0,80	1.680.195	420,05	1.578,80	1.960,00
2036	759.498	89,17%	677.222	187,57	0,80	1.727.062	431,77	1.607,94	2.020,00
2037	770.915	89,17%	687.403	187,57	0,80	1.752.262	438,07	1.631,92	2.020,00
2038	782.503	89,17%	697.736	187,57	0,80	1.777.462	444,37	1.656,16	2.020,00
2039	794.266	89,17%	708.225	187,57	0,80	1.802.662	450,67	1.680,68	2.170,00
2040	806.206	89,17%	718.871	187,57	0,80	1.827.862	456,97	1.705,47	2.215,00
2041	818.325	89,17%	729.677	187,57	0,80	1.827.862	456,97	1.724,24	2.215,00
2042	830.626	89,17%	740.646	187,57	0,80	1.827.862	456,97	1.743,29	2.215,00
2043	843.112	89,17%	751.779	187,57	0,80	1.827.862	456,97	1.762,63	2.365,00
2044	855.786	89,17%	763.080	187,57	0,80	1.827.862	456,97	1.782,25	2.365,00

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Quadro 30 – Demanda Total dos Sistemas Individuais

ANO	POP. RURAL	PERCENTUAL DA POP. RURAL ATENDIDA POR SISTEMA COLETIVO	POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA POR SISTEMA COLETIVO	PERCENTUAL DA POP. RURAL ATENDIDA POR SISTEMAS INDIVIDUAIS	POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA POR SISTEMAS INDIVIDUAIS	INCREMENTO ANUAL DE FAMÍLIAS NA ÁREA RURAL ATENDIDA POR SISTEMA INDIVIDUAL	POP. TOTAL RURAL ATENDIDA POR SIST. TRATAMENTO DE ESGOTO	PERCENTUAL DA POP TOTAL RURAL ATENDIDA POR SIST. TRATAMENTO DE ESGOTO
2025	21.812	5,60%	1.221	0,00%	0		1.221	5,60%
2026	22.140	5,60%	1.240	0,00%	0		1.240	5,60%
2027	22.473	5,60%	1.258	0,00%	0	-	1.258	5,60%
2028	22.810	5,60%	1.277	0,00%	0	-	1.277	5,60%
2029	23.153	5,60%	1.297	5,00%	1.158	332	2.454	10,60%
2030	23.501	5,60%	1.316	10,00%	2.350	342	3.666	15,60%
2031	23.855	5,60%	1.336	15,00%	3.578	352	4.914	20,60%
2032	24.213	5,60%	1.356	20,00%	4.843	362	6.199	25,60%
2033	24.577	5,60%	1.376	25,50%	6.267	408	7.644	31,10%
2034	24.947	5,60%	1.397	25,50%	6.361	27	7.758	31,10%
2035	25.322	5,60%	1.418	25,50%	6.457	27	7.875	31,10%
2036	25.702	5,60%	1.439	25,50%	6.554	28	7.993	31,10%
2037	26.089	5,60%	1.461	25,50%	6.653	28	8.114	31,10%
2038	26.481	5,60%	1.483	25,50%	6.753	29	8.236	31,10%
2039	26.879	5,60%	1.505	25,50%	6.854	29	8.359	31,10%
2040	27.283	5,60%	1.528	25,50%	6.957	30	8.485	31,10%
2041	27.693	5,60%	1.551	25,50%	7.062	30	8.613	31,10%
2042	28.109	5,60%	1.574	25,50%	7.168	30	8.742	31,10%
2043	28.532	5,60%	1.598	25,50%	7.276	31	8.873	31,10%
2044	28.961	5,60%	1.622	25,50%	7.385	31	9.007	31,10%

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Informa-se que os índices estipulados para o atendimento da população por sistemas individuais foram adotados de forma a se alcançar atendimento total de 90% da população total com serviço de esgotamento adequado até o ano de 2033, atendendo, assim, as diretrizes da Lei Federal nº 14.026/2020.

5.2.4. Programas do Setor de Esgotamento Sanitário

O lançamento descontrolado de esgotos nos solos ou em nascentes, rios, lagos e outros corpos d'água representa hoje uma das principais causas da poluição hídrica no Brasil e no mundo, constituindo-se em fontes de degradação do meio ambiente e de proliferação de doenças.

No entanto, para enfrentar a complexidade da questão do atendimento por saneamento básico no Brasil é urgente que se trabalhe por uma nova perspectiva no trato da questão do atendimento por esgotamento sanitário. Em outras palavras, é preciso mudar paradigmas por muito tempo prevalecentes.

Mudar esta perspectiva implica em considerar o saneamento como área de atuação do Estado que demanda sim, investimento em infraestrutura, mas antes formulação, avaliação, organização institucional e participação da população como cidadãos e usuários. Nesse caso, verifica-se que diversos atores institucionais e sociais se articulam para prover os serviços à população.

Cabe aqui ressaltar que, apesar de não ter 100% de coleta de esgoto em rede pública, o município dispõe de tratamento individual e a situação de Joinville não é de esgoto a céu aberto e tão crítica como em diversos outros lugares do Brasil.

Os programas do setor de esgotamento sanitário são elencados a seguir:

- Programa de Implantação, Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Esgotamento Sanitário (PE-01);
- Programa de Monitoramento e Controle do Lançamento dos Efluentes do Sistema Público de Tratamento de Esgoto (PE-02);
- Programa de Controle Operacional dos Sistemas Individuais (PE-03).



PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO, AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (PE-01)

O objetivo deste programa é ampliar e posteriormente manter e modernizar o sistema de esgotamento sanitário, visando o atendimento permanente às demandas de serviço.

A Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, no art. 48, VII (com a nova redação da Lei nº 14.026/2020), prevê os sistemas de soluções individuais para áreas rurais. In verbis:

Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:

VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural, por meio da utilização de soluções compatíveis com as suas características econômicas e sociais peculiares;

Desta forma, mediante questões econômicas e aspectos de densidade demográfica a zona rural poderá ser atendida da seguinte forma: em pequenos aglomerados rurais com a instalação de sistemas descentralizados para atender cada comunidade; já em localidades rurais menos adensadas a implementação de sistemas individuais é considerada a melhor solução, devido principalmente a distribuição populacional esparsa e por consequência uma distância considerável entre as residências. Por este motivo, o sistema coletivo (indicado para a área urbana) fica inviável economicamente para a zona rural, sendo aconselhável o uso de sistemas individuais ou de pequenos sistemas de tratamentos descentralizados, salvo em localidades rurais com características urbanas que justifiquem a implantação de sistema coletivo.

Os quadros a seguir apresentam os índices de atendimento e a população atendida na área urbana, na área rural e em todo o município até o ano de 2044.

Quadro 31 – População atendida na área urbana até 2044

ANO	POPULAÇÃO URBANA	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO ATENDIDA POR SISTEMAS COLETIVOS	POPULAÇÃO ATENDIDA POR SISTEMAS COLETIVOS
2025	622.725	53,11%	330.729
2026	632.086	57,25%	361.869
2027	641.588	61,40%	393.935
2028	651.232	65,55%	426.883
2029	661.022	70,55%	466.351
2030	670.959	75,55%	506.909
2031	681.045	81,05%	551.987
2032	691.282	86,57%	598.443
2033 (*)	701.674	92,10%	646.242
2034	712.222	92,10%	655.956
2035	722.928	92,10%	665.817
2036	733.795	92,10%	675.825
2037	744.826	92,10%	685.985
2038	756.022	92,10%	696.297
2039	767.387	92,10%	706.764
2040	778.923	92,10%	717.388
2041	790.632	92,10%	728.172
2042	802.517	92,10%	739.118
2043	814.580	92,10%	750.229
2044	826.825	92,10%	761.506

(*) Ano de universalização do atendimento conforme Novo Marco Legal do Saneamento
 Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Com relação à população rural do município o plano prevê o atendimento por meio de sistemas individuais, em virtude do alto custo envolvido para atender a população da área rural, que possui uma densidade demográfica muito baixa. O quadro a seguir apresenta a atendimento previsto para a área rural.

Quadro 32 – Evolução no atendimento na área Rural até 2044

ANO	POPULAÇÃO RURAL	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA POR SISTEMAS COLETIVO	POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA POR SISTEMAS COLETIVO	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA POR SISTEMAS INDIVIDUAIS	POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA POR SISTEMAS INDIVIDUAIS	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA POR SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO	POPULAÇÃO RURAL ATENDIDA POR SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO
2025	21.812	5,60%	1.221	0,00%	0	5,60%	1.221
2026	22.140	5,60%	1.240	0,00%	0	5,60%	1.240
2027	22.473	5,60%	1.258	0,00%	0	5,60%	1.258
2028	22.810	5,60%	1.277	0,00%	0	5,60%	1.277
2029	23.153	5,60%	1.297	5,00%	1.158	10,60%	2.454
2030	23.501	5,60%	1.316	10,00%	2.350	15,60%	3.666
2031	23.855	5,60%	1.336	15,00%	3.578	20,60%	4.914
2032	24.213	5,60%	1.356	20,00%	4.843	25,60%	6.199
2033 (*)	24.577	5,60%	1.376	25,50%	6.267	31,10%	7.644
2034	24.947	5,60%	1.397	25,50%	6.361	31,10%	7.758
2035	25.322	5,60%	1.418	25,50%	6.457	31,10%	7.875
2036	25.702	5,60%	1.439	25,50%	6.554	31,10%	7.993
2037	26.089	5,60%	1.461	25,50%	6.653	31,10%	8.114
2038	26.481	5,60%	1.483	25,50%	6.753	31,10%	8.236
2039	26.879	5,60%	1.505	25,50%	6.854	31,10%	8.359
2040	27.283	5,60%	1.528	25,50%	6.957	31,10%	8.485
2041	27.693	5,60%	1.551	25,50%	7.062	31,10%	8.613
2042	28.109	5,60%	1.574	25,50%	7.168	31,10%	8.742
2043	28.532	5,60%	1.598	25,50%	7.276	31,10%	8.873
2044	28.961	5,60%	1.622	25,50%	7.385	31,10%	9.007

(*) Ano de universalização do atendimento conforme Novo Marco Legal do Saneamento

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

O Quadro 33 apresenta o índice total e a população do município atendida até o final do período de planejamento.

Quadro 33 – População total atendida com serviço de esgotamento sanitário até 2044

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA COM COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA COM COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS
2025	644.537	51,50%	331.915
2026	654.226	55,50%	363.073
2027	664.061	59,51%	395.156
2028	674.043	63,52%	428.123
2029	684.175	68,52%	468.767
2030	694.460	73,52%	510.537
2031	704.899	79,00%	556.862
2032	715.496	84,50%	604.602
2033	726.251	90,03%	653.845
2034	737.168	90,03%	663.674
2035	748.250	90,03%	673.650
2036	759.498	90,03%	683.777
2037	770.915	90,03%	694.055
2038	782.503	90,03%	704.489
2039	794.266	90,03%	715.079
2040	806.206	90,03%	725.828
2041	818.325	90,03%	736.739
2042	830.626	90,03%	747.814
2043	843.112	90,03%	759.055
2044	855.786	90,03%	770.465

(*) Ano de universalização do atendimento conforme Novo Marco Legal do Saneamento
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Por fim, ressalta-se que a proporção dos índices de atendimento das áreas urbanas e rurais, assim como o atendimento por sistemas individuais ou coletivos podem sofrer alteração desde que atenda a meta de 90% de cobertura de esgoto até 2033.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DO LANÇAMENTO DOS EFLUENTES DO SISTEMA PÚBLICO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (PE-02)

O objetivo deste programa é realizar o controle e monitoramento dos efluentes líquidos provenientes do sistema público de esgotamento sanitário de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005 (e suas alterações e complementações

posteriores). Tal monitoramento deve ser permanente, mediante implantação/ampliação do sistema público de coleta e tratamento de esgoto, sendo a frequência das análises consoante ao estabelecido pela legislação vigente (conforme periodicidade de cada parâmetro envolvido).

PROGRAMA DE CONTROLE OPERACIONAL DOS SISTEMAS INDIVIDUAIS (PE-03)

O objetivo deste programa é obter um eficaz controle operacional dos sistemas existentes, buscando a eficiência dos mesmos. Informa-se que as ações de fiscalização previstas devem ser realizadas com frequência anual, contemplando os sistemas já existentes e os novos implantados ao longo do período de planejamento.

5.2.5. Plano de Execução dos Programas e Ações do Sistema de Esgotamento Sanitário

Os quadros que seguem apresentam os custos alocados anualmente para as ações contidas nos programas de esgotamento sanitário, incluindo os agentes responsáveis pela implementação das ações.

Quadro 34 – SES – Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do SES

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL				
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044						
PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SES (PE-01)																											
Implantação de Rede Coletora, elevatórias, interceptores, linhas de recalque, ligações e acessório para ampliar o índice de atendimento com coleta e tratamento de esgoto no município (aproximadamente 180.000 metros de rede e 27.693 ligações) - (AE-01) / (AE-15) / (AE-26) / (AE-37)	1.226.700.000,00	86.516.666,67	121.558.333,33	52.925.000,00	100.412.500,00	117.812.500,00	152.250.000,00	152.250.000,00	77.937.500,00	77.937.500,00	28.516.666,67	44.466.666,67	67.956.666,67	36.540.000,00	36.540.000,00	36.540.000,00	36.540.000,00	-	-	-	-	FF-01, 02 e 03	CAJ				
Substituição de parte da Rede Coletora de esgoto existente (aproximadamente 282.177 metros) - (AE-16) / (AE-27) / (AE-38)	409.155.983,00	-	-	-	17.851.124,00	19.029.249,00	20.551.749,00	22.074.249,00	22.853.624,00	23.632.999,00	23.918.165,67	24.362.832,33	25.042.399,00	25.407.799,00	25.773.199,00	26.138.599,00	26.503.999,00	26.503.999,00	26.503.999,00	26.503.999,00	26.503.999,00	FF-01	CAJ				
Substituição de Ligações de Esgoto (17.333 ligações) - (AE-02) / (AE-17) / (AE-28) / (AE-39)	15.499.772,93	425.391,05	465.323,74	506.443,09	548.693,52	599.300,82	651.305,62	709.102,73	768.667,49	829.952,74	842.428,84	855.092,49	867.946,49	880.993,72	894.237,08	907.679,52	921.324,03	935.173,65	949.231,46	963.500,60	977.984,23	FF-01	CAJ				
Implantação/Ampliação da Capacidade de Tratamento de Esgoto em Joinville (1.510 l/s) - (AE-03) / (AE-18) / (AE-29) / (AE-40)	715.957.162,87	13.606.000,00	45.047.000,00	36.029.423,90	103.770.423,90	71.604.690,60	92.114.875,82	-	593.210,00	453.090,00	12.880.070,00	31.015.290,00	30.810.180,00	12.385.230,00	98.246.855,19	48.540.653,46	-	14.294.910,00	96.703.720,00	7.861.540,00	-	FF-01, 02 e 03	CAJ				
Plano de Substituição de Rede Coletora por Incapacidade Hidráulica (PSRC) - (AE-04) / (AE-19) / (AE-30) / (AE-41)	22.314.205,92	15.650.952,25	-	-	48.132,15	-	4.420.397,10	-	-	3.361,13	-	232.532,39	-	-	19.926,78	-	1.910.248,08	-	-	28.656,04	-	FF-01	CAJ				
Reinvestimentos em Estações Elevatórias - (AE-05) / (AE-20) / (AE-31) / (AE-42)	78.496.177,00	-	-	5.036.505,00	11.335.425,00	-	-	-	4.183.889,00	6.805.847,00	2.394.010,00	1.755.767,00	3.380.136,00	7.039.100,00	11.805.723,00	1.549.615,00	1.267.141,00	3.389.680,00	6.406.881,00	9.752.448,00	2.394.010,00	FF-01	CAJ				
Elaboração de estudo de alternativas para atendimento da população rural com sistema de tratamento de esgotos (AE-06)	650.000,00	-	-	650.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, 02 e 03	Pref. / CAJ				
Investimento em sistemas individuais de tratamento dos esgotos na área rural (2.214 famílias) - (AE-21) / (AE-32) / (AE-43)	10.584.192,07	-	-	-	-	1.659.165,10	1.709.047,23	1.760.054,13	1.812.208,33	2.041.652,97	135.022,03	137.051,73	139.111,93	141.203,10	143.325,71	145.480,22	147.667,12	149.886,90	152.140,05	154.427,06	156.748,45	FF-01, 02 e 03	Pref. / CAJ				
Programa de Limpeza Preventiva da Rede Coletora (PLRC) - (Junto a este programa estão previstas ações de educação ambiental para evitar o mau uso da rede coletora) - (AE-07) / (AE-22) / (AE-33) / (AE-44)	9.741.400,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	487.070,00	FF-01, 02 e 03	Pref. / CAJ				
Elaboração de projetos para o Sistema de Esgotamento Sanitário - (AE-08) / (AE-23) / (AE-34)	27.500.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	1.375.000,00	FF-01 e 02	CAJ				
Manutenções Cíveis e Melhorias Institucionais do SES - (AE-09)	1.262.319,22	1.239.819,22	22.500,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	CAJ				
Melhorias operacionais no SES - Tratamento - (AE-10) / (AE-24) / (AE-35) / (AE-45)	75.692.530,00	5.938.000,00	3.501.000,00	10.700.000,00	4.899.000,00	1.891.140,00	2.061.000,00	2.168.070,00	2.291.460,00	2.424.770,00	2.544.510,00	2.702.130,00	2.970.790,00	3.142.830,00	3.388.070,00	3.615.230,00	3.865.310,00	4.066.180,00	4.278.520,00	4.503.210,00	4.741.310,00	FF-01	CAJ				
Manutenção do cadastro georreferenciado - (AE-11) / (AE-25) / (AE-36) / (AE-46)	829.080,00	58.473,33	82.156,67	35.770,00	67.865,00	79.625,00	102.900,00	102.900,00	52.675,00	52.675,00	19.273,33	30.053,33	45.929,33	24.696,00	24.696,00	24.696,00	24.696,00	-	-	-	-	FF-01	CAJ				
Normatização para projeto e execução de Sistema de coleta e tratamento de esgotos em novos loteamentos (AE-12)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	CAJ				
Realização de estudo, para verificar a viabilidade técnica e econômico-financeira para implantação de sistema de esgotamento sanitário, por meio de gestão associada (consórcio público ou convênio de cooperação) considerando os municípios que fazem parte da Região Metropolitana de Joinville. (AE-13)	650.000,00	-	-	650.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	Pref. / CAJ				
Definir forma de prestação do serviço de manutenção para os sistemas individuais de esgotamento sanitário (AE-14)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	Pref. / CAJ				
TOTAL	2.595.032.823,01	125.297.372,52	172.538.383,74	108.395.211,99	240.795.233,58	214.537.740,52	275.723.344,78	180.926.445,85	112.355.303,83	116.043.917,84	73.112.216,54	107.419.485,93	133.075.229,42	87.423.921,82	178.698.102,76	119.324.023,20	73.042.455,24	51.201.899,56	136.856.561,51	51.629.850,70	36.636.121,68						

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 35 – SES – Programa de Monitoramento e Controle dos Efluentes do Sistema Público de Tratamento de Esgoto

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DOS EFLUENTES DO SISTEMA PÚBLICO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (PE-02)																							
Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais - (AE-47) / (AE-49) / (AE-50) / (AE51)	2.879.330,11	106.480,12	117.471,46	117.471,46	123.345,03	123.345,03	129.512,28	129.512,28	135.987,90	135.987,90	142.787,29	142.787,29	149.926,66	149.926,66	157.422,99	157.422,99	165.294,14	165.294,14	173.558,85	173.558,85	182.236,79	FF-01	Pref. / CAJ
Ampliar e intensificar a fiscalização (nas áreas de influência dos mananciais utilizados para abastecimento público) com relação ao uso e ocupação do solo - (AE-48)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, 02 e 03	Pref. / CAJ
TOTAL	2.879.330,11	106.480,12	117.471,46	117.471,46	123.345,03	123.345,03	129.512,28	129.512,28	135.987,90	135.987,90	142.787,29	142.787,29	149.926,66	149.926,66	157.422,99	157.422,99	165.294,14	165.294,14	173.558,85	173.558,85	182.236,79		

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 36 – SES – Programa de Controle Operacional dos Sistemas Individuais

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL		
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044				
PROGRAMA DE CONTROLE OPERACIONAL DOS SISTEMAS INDIVIDUAIS (PE-03)																									
Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares - (AE-52)	85.000,00	-	-	85.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	CAJ		
Fiscalização dos sistemas públicos e individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente - (AE-53) / (AE-54) / (AE-55) / (AE-56)	7.200.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	FF-01	Pref.		
TOTAL	7.285.000,00	360.000,00	360.000,00	445.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00	360.000,00				
TOTAL DE INVESTIMENTO PARA O SES	2.605.197.153,12	125.763.852,64	173.015.855,20	108.957.683,45	241.278.578,61	215.021.085,55	276.212.857,06	181.415.958,13	112.851.291,73	116.539.905,74	73.615.003,83	107.922.273,22	133.585.156,08	87.933.848,48	179.215.525,75	119.841.446,19	73.567.749,38	51.727.193,70	137.390.120,36	52.163.409,55	37.178.358,47				

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

5.2.6. Investimento nos Programas Propostos para o Setor de Esgotamento Sanitário

O quadro a seguir, apresenta os investimentos necessários para os programas propostos no Sistema de Esgotamento Sanitário para cada um dos períodos de planejamento do PMSB de Joinville.

Quadro 37 – Resumo dos Investimentos dos programas de esgotamento sanitário

PROGRAMA	IMEDIATO (R\$) (2025 a 2027)	CURTO PRAZO (R\$) (2028 a 2032)	MÉDIO PRAZO (R\$) (2033 a 2036)	LONGO PRAZO (R\$) (2037 a 2044)	TOTAL POR PROGRAMA/TOTAL DE INVESTIMENTO (R\$)
Programa de Implantação, Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Esgotamento Sanitário	406.230.968,24	1.024.338.068,55	429.650.849,74	734.812.936,47	2.595.032.823,01
Programa de Monitoramento e Controle do Lançamento dos Efluentes do Sistema Público de Tratamento de Esgoto	341.423,04	641.702,52	571.489,14	1.324.715,41	2.879.330,11
Programa de Controle Operacional dos Sistemas Individuais	1.165.000,00	1.800.000,00	1.440.000,00	2.880.000,00	7.285.000,00
TOTAL	407.737.391,28	1.026.779.771,07	431.662.338,88	739.017.651,88	2.605.197.153,12

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

5.2.7. Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritárias do Setor de Esgotamento Sanitário

De forma análoga ao apresentado no setor de abastecimento de água o estabelecimento de áreas de intervenção prioritária, serão definidas neste documento em duas perspectivas:

- Perspectiva A: sob a ótica da hierarquização dos programas propostos para cada eixo do saneamento básico;
- Perspectiva B: tendo como referência as áreas físicas de implantação para determinadas metas/ações constantes do planejamento dos serviços de saneamento em âmbito municipal.

5.2.7.1. Hierarquização dos Programas do Setor de Esgotamento Sanitário

O Quadro 38, a apresenta o resultado da hierarquização dos programas do setor de esgotamento sanitário, que utiliza a metodologia apresentada no capítulo do Sistema de Abastecimento de Água, tendo como critérios: redução da desigualdade, fortalecimento de iniciativas locais, ampliação do alcance, aprimoramento operacional e transversalidade.

Quadro 38 – Hierarquização dos programas do setor de esgotamento sanitário

PROGRAMA		CRITÉRIO					SOMA
		A	B	C	D	E	
PE-01	PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO, AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	2	1	2	2	2	9
PE-03	PROGRAMA DE CONTROLE OPERACIONAL DOS SISTEMAS INDIVIDUAIS	1	2	1	2	1	7
PE-02	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DO LANÇAMENTO DOS EFLUENTES DO SISTEMA PÚBLICO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	0	2	0	2	2	6

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

5.2.7.2. Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritárias do Setor de Esgotamento Sanitário

O sistema público de coleta e tratamento de esgoto do Município de Joinville é concebido em 6 (seis) grandes sistemas, denominados de Jarivatuba, Espinheiros, Jardim Paraíso, Vila Nova, Vertente Leste e Pirabeiraba.

Atualmente, apenas 2 (dois) sistemas estão em operação, sendo eles Jarivatuba (parte de suas bacias de esgotamento) e Espinheiros. Todavia, registra-se que em diversos bairros do município existem pequenos sistemas de coleta e tratamento de esgoto que atendem a loteamentos e que atualmente são operados pela Companhia Água de Joinville.

A cobertura do serviço público de coleta e tratamento no Município ainda é considerada mediana (na faixa dos 44%), necessitando atingir, no mínimo, 90% de atendimento da população até o ano de 2033 de forma a cumprir com o estabelecido pela Lei Federal nº 14.026/2020.

Nesse sentido e alinhado ao planejamento estipulado pelo Plano Diretor de Esgoto (PDE) da Companhia Águas de Joinville, hierarquiza-se as áreas prioritárias a serem atendidas ao longo dos próximos anos (representadas pelas bacias de esgotamento delineadas pelo PDE), a qual terá as bacias Jardim Paraíso e Vila Nova como pontos de partida do processo de ampliação da cobertura do serviço em Joinville. A Figura 16 demonstra espacialmente o previsto.

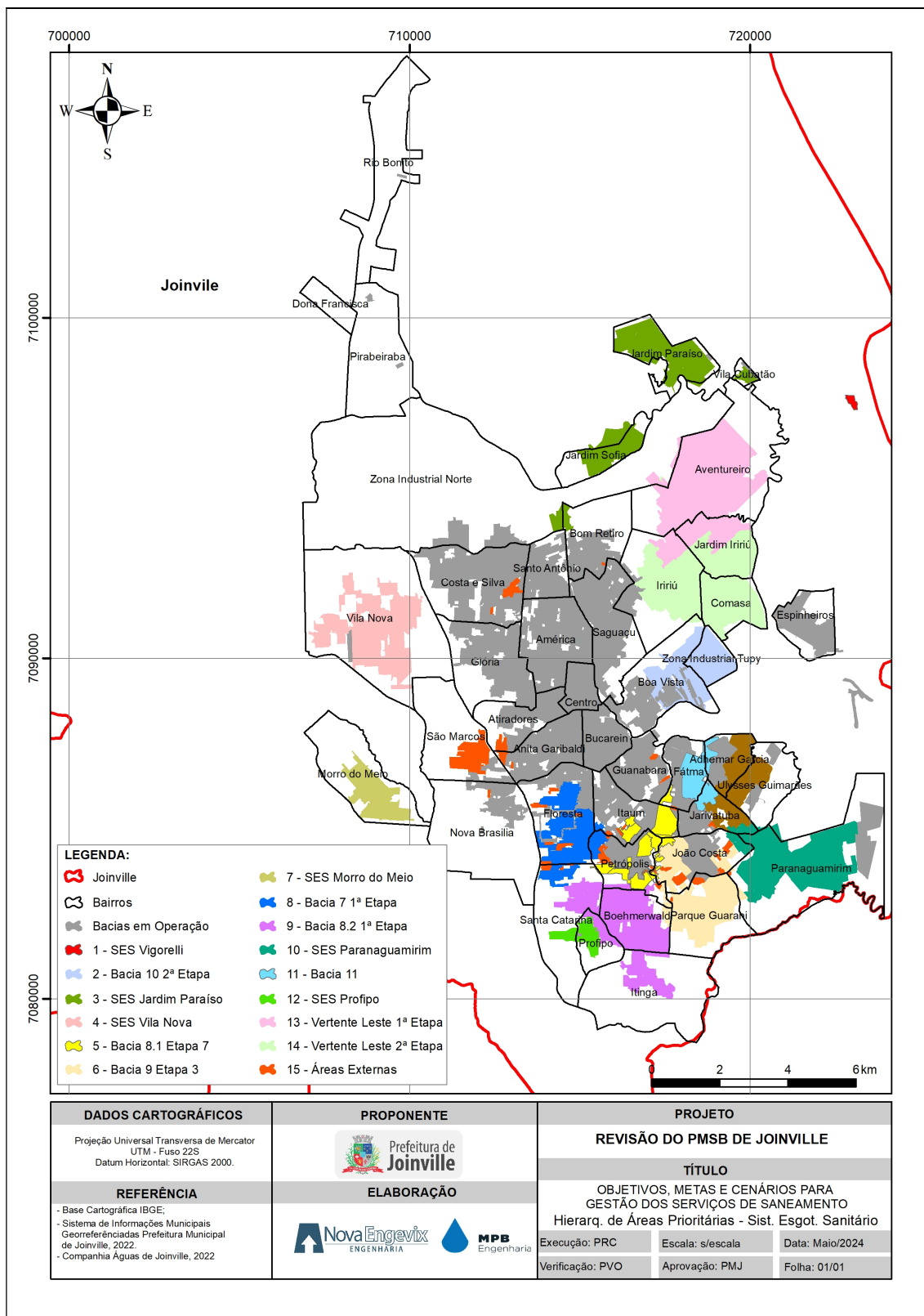


Figura 16 – Hierarquização das bacias de esgotamento para ampliação da cobertura do serviço de esgoto

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

5.2.8. Ações de Emergência e Contingência do Setor de Esgotamento Sanitário

Na operação do sistema de esgotamento sanitário (coleta e tratamento), alguns possíveis eventos poderão interferir na infraestrutura física do sistema, desde a etapa da coleta até a chegada nas unidades de tratamento de esgoto.

Problemas de paralisação nas estações de tratamento de esgoto (ETE), extravasamento e rompimento da rede coletora são exemplos de problemas comuns diagnosticados em um sistema público de esgotamento sanitário e, como tais, devem-se prever ações no sentido de saná-los.

Os quadros a seguir apresentam ações de emergência e contingência para conter os extravasamentos de esgoto nas estações de tratamento, elevatórias, redes coletoras de esgoto danificadas e para os sistemas de tratamento individuais.

Quadro 39 – Emergências e contingências para extravasamento de esgoto de ETE ou elevatória

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS
Extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Comunicar ao órgão de controle ambiental a possibilidade de extravasamento de esgoto devido a paralisação dos equipamentos de tratamento
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar ao órgão de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Comunicar ao órgão de controle ambiental a possibilidade de extravasamento de esgoto devido a paralisação dos equipamentos de bombeamento
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Quadro 40 – Emergências e contingências para rede coletora de esgoto danificada

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS
Rompimento de coletores, interceptores e emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
	Erosões de fundo de vale	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Executar reparo da área danificada com urgência
	Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	Obstrução em coletores de esgoto
Executar reparo das instalações danificadas com urgência		
Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto		Executar trabalhos de limpeza e desobstrução
		Executar reparo das instalações danificadas
		Comunicar à Vigilância Sanitária
		Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Quadro 41 – Emergências e contingências para contaminação por sistemas individuais de tratamento

SISTEMAS INDIVIDUAIS DE TRATAMENTO		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por sistemas individuais de tratamento	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação
		Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto
		Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	Implantar programa de orientação quanto à necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

5.3. ESTUDO DE VIABILIDADE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A viabilidade financeira de sistemas de abastecimento de água e esgoto é um aspecto crucial para garantir a sustentabilidade e a eficiência desses serviços. Esses sistemas exigem investimentos significativos em infraestrutura, operação e manutenção, o que torna indispensável a realização de estudos detalhados para avaliar a sua viabilidade econômica.

O principal objetivo de um estudo de viabilidade financeira é determinar se o projeto é economicamente sustentável ao longo do tempo. Isso envolve a análise de diversos fatores, incluindo os custos de implantação, operação e manutenção, as fontes de financiamento disponíveis, as receitas projetadas e os impactos sociais e ambientais.

O presente estudo visa apresentar os principais aspectos da modelagem econômico-financeira do planejamento das ações previstas para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Joinville.

O modelo apresentado atende ao disposto no inciso II do artigo 11 da Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, atualizada pela Lei Federal nº 14.026 de 15 de julho de 2020, visando demonstrar a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços públicos de saneamento básico.

As premissas utilizadas na confecção desta modelagem são meramente referenciais e as projeções foram realizadas considerando o horizonte de 20 (vinte) anos. As premissas adotadas no estudo foram estruturadas através das seguintes fontes de informações:

- Dados técnicos, operacionais e econômico-financeiros levantados na fase de diagnóstico;
- Conjunto de metas, programas, projetos e ações concebido no âmbito do presente processo de construção do Plano;
- Valores unitários e gerais de operação informados pelos prestadores de serviços de saneamento do Município;
- Índices (tributos e impostos) macroeconômicos nacionais e locais, pertinentes ao setor de saneamento.

Os quadros a seguir apresentam as principais premissas do escopo do estudo, ressaltando a data base do mesmo é de abril de 2024.

Quadro 42 – Premissas gerais consideradas no estudo

ITENS	PREMISSAS ADOTADAS
Período do Estudo	2025 - 2044
Padrão Monetário	Real
Técnicas de Análise Utilizadas	Taxa Interna de Retorno (TIR) / Valor Presente Líquido (VPL)

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 43 – Premissas relacionadas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

ITENS	PREMISSAS ADOTADAS
Demanda de Investimentos	Os cálculos de demandas para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário foram realizados após dados fornecidos e amplamente discutidos, pela atual operadora dos sistemas (CAJ)
Consumo per capita de água	187,57 litros/hab.dia
Tarifa Média Atual de Água	6,78 R\$/m³
Redutor aplicado sobre a Tarifa Média devido a abatimentos/cancelamento	4,19%
Inadimplência	2,51%
Relação Tarifa Água e Esgoto	80%
Coeficiente de Retorno de Esgoto	80%
Despesas com Tributos/Impostos - PIS	0,65%
Despesas com Tributos/Impostos - COFINS	3,00%
Despesas com Tributos/Impostos – ISS (Sobre a receita com serviços complementares)	2,00%
Despesas com Tributos/Impostos – IR	Imunidade Tributária
Despesas com Tributos/Impostos – CSLL	9,00%
Repasso para o Fundo Municipal de Meio Ambiente – FMMA (Sobre o faturamento)	2,00%

ITENS	PREMISSAS ADOTADAS
Despesa com Taxa de Regulação	R\$0,10/habitante atendido por sistema de abastecimento de água
Outras Despesas Consideradas	Depreciação dos investimentos / Seguros e Garantias / Custos Operacionais
Projeção de Arrecadação	Arelada à tarifa média atual e a respectiva evolução do índice de atendimento dos serviços
Faturamento de Esgoto	O cálculo de faturamento de esgoto considerou o valor faturado de água e o índice de atendimento de esgoto
Receitas com Serviços Complementares para água e esgoto	Igual a 2,35% do faturamento

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024) / CAJ (2024).

Quadro 44 – Custos operacionais para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

TIPO DE CUSTO	VALOR INFORMADO
Custo de Produção de Água	R\$ 0,48 por m ³
Custo de Distribuição de Água	R\$ 0,36 por m ³
Custo para Coleta e Tratamento de Esgoto	R\$ 2,89 por m ³
Custos Indiretos de Água	R\$ 0,02 por m ³
Custos Indiretos de Esgoto	R\$ 0,09 por m ³
Custos Indiretos de Água + Esgoto (Auxiliares)	R\$ 0,37 por m ³
Custos Indiretos de Água + Esgoto (Despesas)	R\$ 0,87 por m ³

Fonte: CAJ (2024).

Considerando todos os critérios, premissas e dados/informações apresentados anteriormente, apresentam-se na sequência os resultados do estudo para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, para o período de planejamento (2025 a 2044), revelando o incremento necessário de arrecadação para o atingimento da Taxa Interna de Retorno de 8,5%, uma vez que esta é a realidade do cenário atual de mercado.

Quadro 45 – Resultado do estudo para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

ANO	INVESTIMENTO (R\$)	DESPESAS (R\$)	ARRECADAÇÃO ATUAL (R\$)	ARRECADAÇÃO NECESSÁRIA (R\$)	INCREMENTO NECESSÁRIO NA ARRECADAÇÃO (R\$)
2025	354.397.729,71	276.449.993,08	393.295.886,88	459.251.259,06	65.955.372,18
2026	347.358.071,36	282.878.928,58	408.255.175,98	476.719.207,71	68.464.031,72
2027	227.812.569,48	293.603.507,47	423.597.518,54	494.634.447,54	71.036.928,99
2028	334.755.374,59	303.877.671,43	439.831.866,24	513.591.280,97	73.759.414,74
2029	270.530.036,34	315.896.945,43	458.519.062,91	535.412.303,99	76.893.241,08
2030	346.930.508,76	326.779.587,32	477.627.833,30	557.725.598,26	80.097.764,96
2031	241.341.013,07	340.015.055,44	498.471.502,16	582.064.731,95	83.593.229,79
2032	175.803.062,38	345.414.284,94	519.925.307,09	607.116.320,98	87.191.013,89
2033	183.374.445,18	352.544.253,00	541.897.472,57	632.773.199,16	90.875.726,59
2034	139.740.598,02	357.380.878,69	550.043.437,64	642.285.235,37	92.241.797,73
2035	177.491.489,10	362.203.347,51	558.311.855,30	651.940.259,35	93.628.404,05
2036	206.815.569,19	367.033.756,03	566.704.566,28	661.740.420,54	95.035.854,26
2037	164.836.402,20	372.056.436,71	575.223.439,02	671.687.900,69	96.464.461,68
2038	260.229.325,87	376.918.135,13	583.870.369,99	681.784.914,34	97.914.544,35
2039	205.200.023,08	382.009.294,31	592.647.284,23	692.033.709,33	99.386.425,10
2040	163.545.549,30	387.305.348,04	601.556.135,66	702.436.567,27	100.880.431,60
2041	146.587.502,54	392.724.622,95	610.598.907,62	712.995.804,08	102.396.896,46
2042	237.439.546,22	397.998.124,60	619.777.613,24	723.713.770,50	103.936.157,26
2043	157.700.124,46	403.568.891,51	629.094.295,90	734.592.852,61	105.498.556,70
2044	147.930.791,96	409.254.199,82	638.551.029,73	745.635.472,33	107.084.442,60
TOTAL	4.489.819.732,83	7.045.913.261,96	10.687.800.560,30	12.480.135.256,03	1.792.334.695,73

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)

Diante da situação diagnosticada, evidencia-se que há necessidade incremento de arrecadação para poder atingir a TIR pré-estabelecida no que concerne à execução dos investimentos previstos no PMSB e para a operação/manutenção dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Deste modo, para que esta arrecadação seja possível de ser incrementada para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, elencam-se diferentes alternativas (que podem ser adotadas isoladamente ou conjuntamente): recursos advindos das mais diversas fontes de financiamento (seja a fundo perdido ou não), observando o fluxo de caixa e a capacidade de endividamento, reajuste da tarifa (inflação), reequilíbrio da tarifa e, ainda, por meio da condição igualitária (100%) da relação da tarifa água/esgoto.

6. SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

6.1. DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

O serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas fica a cargo da Secretaria de Infraestrutura Urbana – SEINFRA, a qual é um órgão da Administração Direta, do Município de Joinville, responsável por contribuir para o desenvolvimento do Município, executando, diretamente ou por intermédio de outros entes públicos ou privados, obras e serviços de infraestrutura, pavimentação, construção civil, iluminação pública, drenagem, banco de projetos, limpeza urbana, transportes, rodoviária, gestão e apoio às unidades regionais de infraestrutura, facilitando o contato com a população, atendendo demandas diretas dos moradores dos bairros de sua abrangência.

Dentro da SEINFRA, existem 18 (dezoito) unidades responsáveis por diferentes serviços. A Unidade de Drenagem – SEINFRA.UND é a responsável por condução e fiscalização de obras de drenagem no território do Município, bem como também executa a limpeza de rios, valas e canais.

Unidades de Planejamento

As unidades de planejamento para a prospecção dos estudos relativos ao setor de drenagem urbana no presente processo de revisão do PMSB estão configuradas nas bacias hidrográficas existentes no município.

Considerando os principais cursos d'água que percorrem a área do Município de Joinville, foram estabelecidas 07 (sete) bacias hidrográficas, conforme o Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão e Cachoeira – CCJ, em sua publicação “Bacias Hidrográficas da Região de Joinville: Gestão e Dados (2017)”, a saber:

- Bacia Hidrográfica do Rio Palmital;
- Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão;
- Bacia Hidrográfica do Rio Piraí;
- Bacia Hidrográfica do Rio Itapocuzinho;

- Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Leste;
- Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul;
- Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira.

Cita-se que as principais bacias hidrográficas do município são a do Rio Cubatão e a do Rio Pirai, quando levado em conta o abastecimento público de água, assim como a Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira devido a sua amplitude (contém praticamente metade da população do município em sua área de influência e está totalmente inserida na área urbana da cidade).

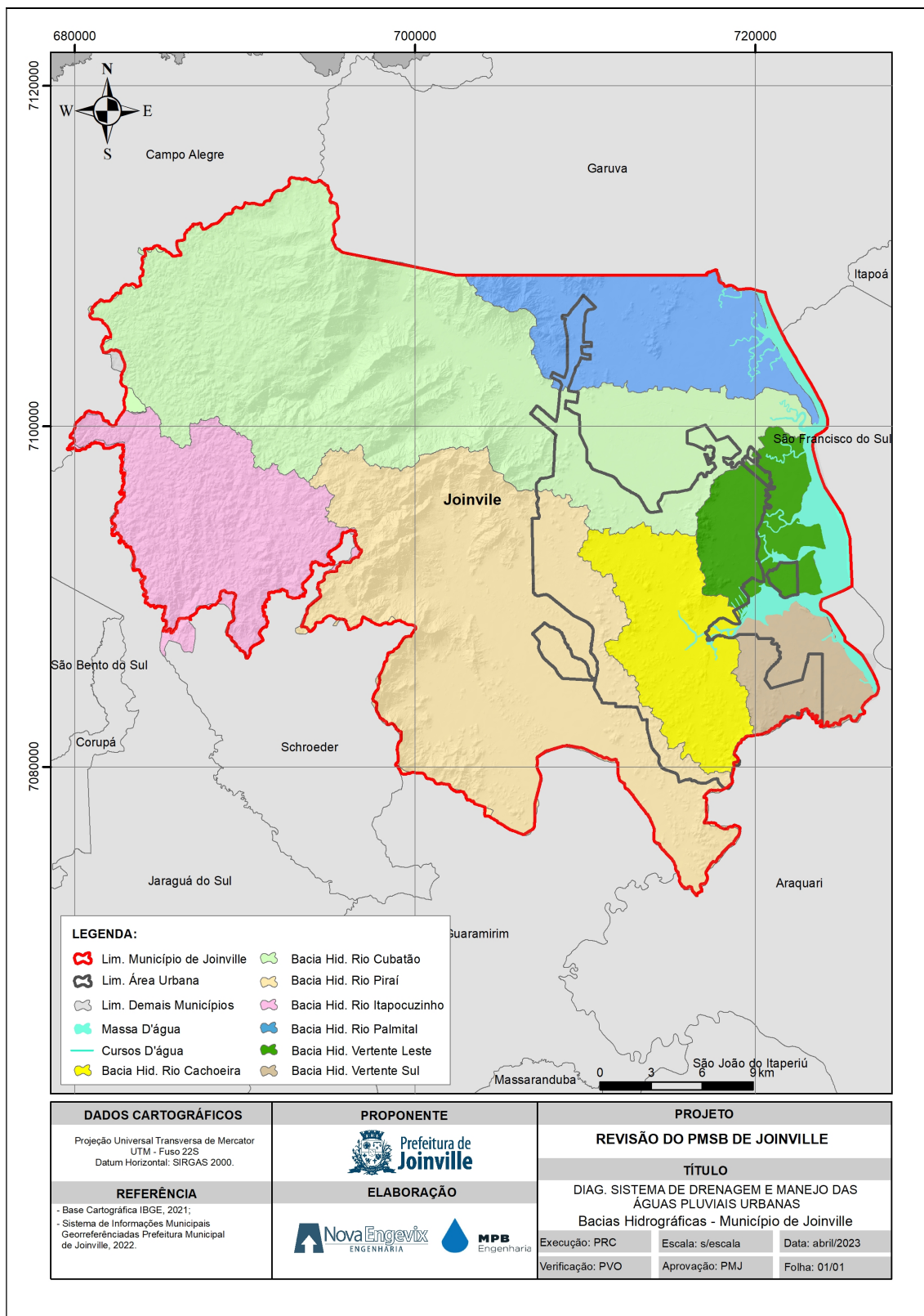


Figura 17 – Abrangência das bacias hidrográficas de Joinville
 Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Principais Fundos de Vale/Cursos D'Água existentes no Município

A região de Joinville apresenta um grande potencial em recursos hídricos, proporcionado pela combinação das chuvas intensas com a densa cobertura florestal remanescente. A hidrografia local é fortemente influenciada por aspectos estruturais e geomorfológicos. A rede de drenagem natural da região apresenta formato dendrítico, com leitos encachoeirados e encaixados em vales profundos, com vertentes curtas nos cursos superior e médio. Nas planícies de inundação apresenta baixa declividade e grande sinuosidade natural (Prefeitura de Joinville – Cidade em Dados, 2020).

Como já relatado, o ordenamento hidrográfico do município é constituído por sete unidades de planejamento e gestão dos recursos hídricos, através de bacias hidrográficas.

Cada bacia possui um curso d'água principal e afluentes, os quais integram as sub-bacias que as formam. Dessa forma, citam-se como principais fundos de vale e cursos d'água do município:

- Na Bacia do Rio Palmital: Rio Palmital, Rio Pirabeiraba, Rio da Onça, Rio Sete Voltas e Rio Três Barras;
- Na Bacia do Rio Cubatão: Rio Cubatão, Rio do Braço, Rio da Prata e Rio Quiriri;
- Na Bacia do Rio Piraí: Rio Piraí e Rio Águas Vermelhas;
- Na Bacia do Rio Itapocuzinho: Rio Itapocuzinho e Rio Bracinho;
- Nas Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Leste: Rio do Ferro, Rio Guaxanduva, Rio Iriú-Mirim e Rio Comprido;
- Nas Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul: Rio Paranaguamirim, Rio Velho e Rio Santinho;
- Na Bacia do Rio Cachoeira: Rio Cachoeira, Rio Itaum-Açu, Rio Itaum Mirim, Rio Bucarein, Rio Mathias, Rio Jaguarão, Rio Bom Retiro, Rio Morro Alto, entre outros.

Quanto às condições de drenagem nesses cursos d'água, pode-se relatar que, em linhas gerais, todos possuem sedimentos em seu leito oriundo de ação antrópica

ao longo do tempo, muito em virtude de ocupações inadequadas (e irregulares) em áreas de preservação.

Principais Estruturas de Drenagem do Município

Com base no Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas da Prefeitura de Joinville, a Figura 18 apresenta o que existe de principal quanto à infraestrutura de drenagem implantada atualmente no município.

Do ponto de vista quantitativo, o Quadro 46 apresenta as extensões dos elementos de drenagem existentes constantes na Figura 18.

Quadro 46 – Extensões dos dispositivos de drenagem do município

INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM	EXTENSÃO (m)
Canal Artificial	19.376,12
Corpo D'água (Canal/Galeria Aberta)	16.072,35
Corpo D'água (Integrado à Drenagem)	84.011,50
Corpo D'água (Tubulado/Galeria Fechada)	191.867,19
Total	311.327,16

Fonte: SIMGeo Prefeitura de Joinville (2022).

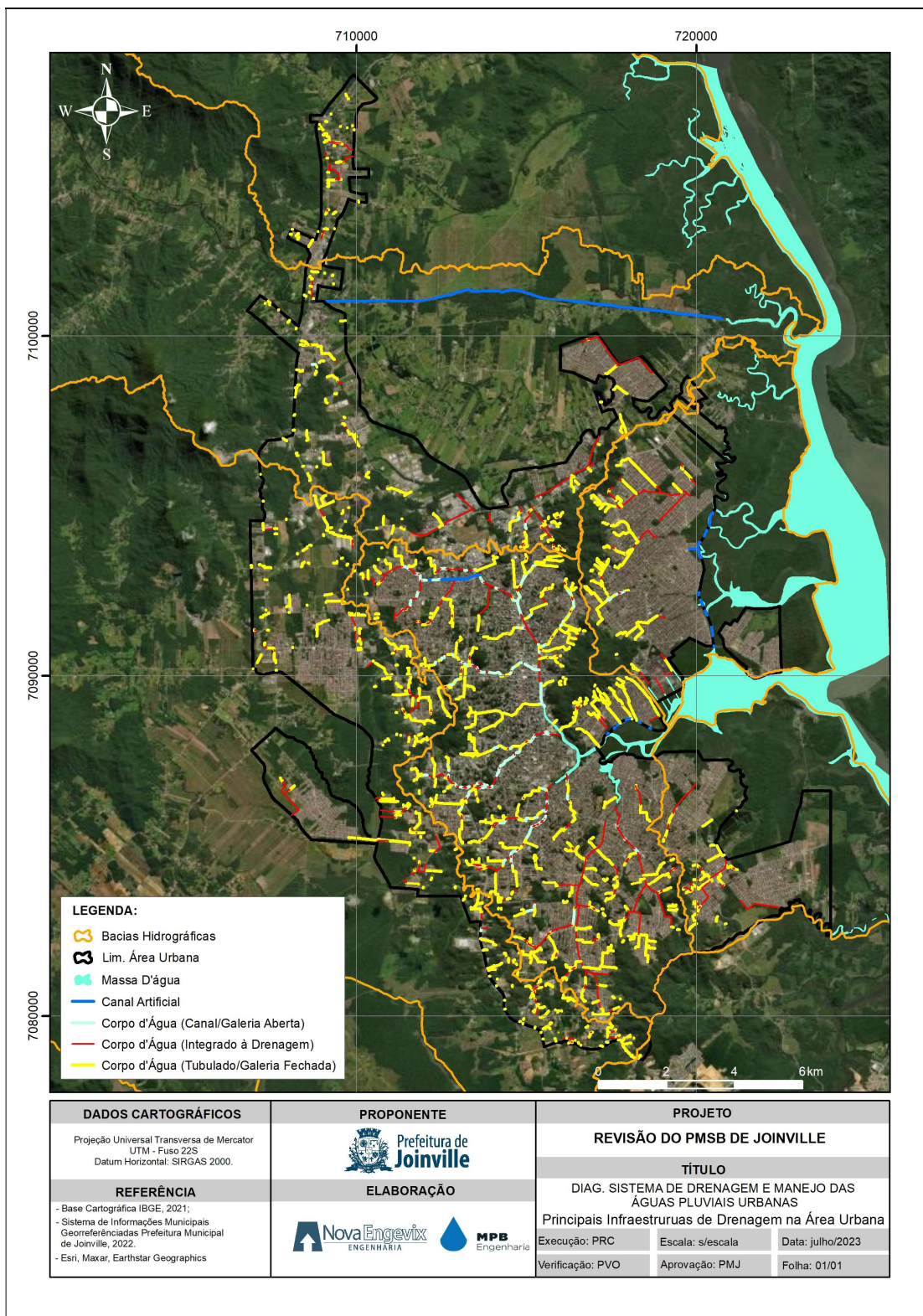


Figura 18 – Principais infraestruturas de drenagem de Joinville
 Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Sobressalta ao analisar os quantitativos apresentados a predominância de galerias fechadas/corpos d'água tubulado, representando praticamente dois terços da infraestrutura total existente.

Já no que concerne especificamente à microdrenagem, de acordo com a Secretaria de Infraestrutura Urbana, cita-se que 1.280 km das vias urbanas de Joinville são providas de rede, o que resulta em uma cobertura de 70% das vias urbanas com tal dispositivo (total de vias urbanas no município é de 1.830 Km).

No que tange também a realidade de Joinville, a malha viária urbana do município tem seus pavimentos compostos basicamente por asfalto, lajota e paralelepípedo, totalizando 1.212 km de vias pavimentadas, o que representa 66,25% de vias na área urbana com pavimentação. Estas situações percorridas acabam por interferir no grau de impermeabilidade do solo, resultando em maiores chances de inundação e alagamento na área urbana.

Já na área rural prevalece vias sem qualquer tipo de revestimento, ou seja, apenas com revestimento primário, o que denomina-se, geralmente, de estradas de chão (de terra ou saibro), representando 33,75% do total de vias de Joinville.

Informa-se que o sistema utilizado no município é do tipo separador absoluto, ou seja, a rede de drenagem foi projetada e construída para receber as águas pluviais de forma exclusiva, sendo que os esgotos devem ser coletados e transportados por outro sistema, totalmente independente. Contudo, ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem acontecem também em Joinville.

Considerando os dados supracitados e o levantamento de campo realizado no diagnóstico, o quadro a seguir apresenta os principais desafios a serem superados e pontos fortes encontrados no serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas do Município de Joinville.

Quadro 47 – Principais Desafios e Pontos Fortes do Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

PONTOS FORTES	DESAFIOS
Existência de uma unidade gestora (SEINFRA.UND) no município para coordenação do serviço de drenagem	Inexistência de um sistema municipal de informação sobre saneamento básico, incluindo drenagem urbana
Alocação de profissionais técnicos especializados na unidade gestora, com funções específicas no que tange aos aspectos gerenciais e operacionais dos serviços	Ausência de um cadastro técnico completo de todo seu sistema de macro e microdrenagem no molde “as built”
Forte atuação da Defesa Civil Municipal para atendimento às ocorrências relativas aos desastres naturais no município	Assoreamento de cursos d’água (com grau moderado a alto)
Existência de Plano Diretor da Bacia do Rio Cachoeira e iniciativa do Poder Público para elaboração dos planos das demais bacias	Carência de programas permanentes de educação ambiental, de forma a coibir o lançamento de efluentes sanitários e resíduos sólidos nos corpos hídricos do município
Utilização de tecnologia avançada para manutenção dos dispositivos de escoamento de drenagem (equipamentos de vídeo inspeção para visualização dentro dos dutos do estado de limpeza)	Ocorrências de inundações e alagamentos frequentes em vários locais do município
Realização de obras recentes na busca do melhoramento do serviço prestado	Áreas e locais desprovidos com sistema de drenagem

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

6.1.1. Quadro Resumo do Diagnóstico do Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

De forma a facilitar e simplificar o entendimento do sistema de drenagem de Joinville, o quadro a seguir apresenta as principais características quanto ao diagnosticado.

Quadro 48 – Quadro Resumo do sistema de drenagem de Joinville

ITEM	VALOR/DESCRIÇÃO
Responsável pelos serviços	SEINFRA.UND
Agência Reguladora	Serviço não regulado
Principais serviços executados pela SEINFRA	Execução (direta ou indireta) de obras ligadas à macro e microdrenagem; Manutenção da rede de drenagem e limpeza dos rios, valas, córregos e canais
Sistema Separador Absoluto	Sim
Extensão total de vias urbanas no município	1.830 Km
Extensão total de vias urbanas pavimentadas	1.212 km

ITEM	VALOR/DESCRIÇÃO
Extensão total de vias urbanas no município com drenagem	1.280 Km
Extensão de canais artificiais	19.376,12 m
Extensão de corpo d'água (Canal/Galeria Aberta)	16.072,35 m
Extensão de corpo d'água (Integrado à Drenagem)	84.011,50
Extensão de corpo d'água (Tubulado/Galeria Fechada)	191.867,19
Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana	66,2%
Cobertura de vias públicas com redes ou canais pluv. Subterrâneos na área urbana	69,9%
Microdrenagem cadastrada	327,41 Km
Macro drenagem cadastrada	14,79 Km

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023) / SIMGeo Prefeitura de Joinville (2022)

6.2. PROGNÓSTICO DO SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

6.2.1. Projeção das Demandas para o Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

A projeção para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais para o município, para o período compreendido entre 2025 e 2044 (período de planejamento), está relacionada com o grau de impermeabilização do solo.

Para tal projeção, tanto para os bairros como para as áreas urbana e rural como um todo, utilizou-se a metodologia¹ constada no caderno “Nota Técnica – Diagnóstico Hidrológico e Hidráulico do Rio Cachoeira”, que é integrante ao conjunto de documentos que formam o Plano Diretor de Drenagem Urbana do Rio Cachoeira (2011), a qual adota equação elaborada do estudo desenvolvido por Tucci, apresentada a seguir:

$$A_{imp} = 0,00489 \times DH$$

Onde:

- A_{imp} = percentual de área impermeável; e
- DH = densidade habitacional (habitantes / hectare).

¹ Metodologia utilizada em caráter opcional, uma vez que tal (a qual é baseada na densidade demográfica de cada bairro) foi descartada no PDDU da Bacia do Rio Cachoeira (2011) em razão da não aplicação da mesma à cidade de Joinville em função das suas características de ocupação.

A referida metodologia correlaciona a área impermeável com a densidade demográfica de uma determinada região, sendo indicada para bacias predominantemente residenciais e com densidade habitacional não superior a 120 habitantes por hectare. Registra-se que apenas a Zona Industrial Norte e a Zona Industrial Tupy não atendem ao requisito de predominância residencial, mas, em virtude de outra metodologia aplicável momentaneamente (explicada ao final deste item), utilizar-se-á a metodologia do Tucci para esses bairros também, não comprometendo a qualidade dos resultados obtidos. Ressalta-se que a utilização da metodologia elaborada no estudo desenvolvido por Tucci foi descartada ao longo dos estudos do PDDU, uma vez que os valores impermeáveis obtidos pela fórmula são significativamente inferiores aos identificados in loco.

Assim, em um primeiro momento, com base na população local de cada bairro aferida através dos dados do Censo de 2022 e com os dados da publicação “Joinville – Cidade em Dados 2023 – Ambiente Construído” e da publicação “Joinville Bairro a Bairro (2017)”, a qual esta última demonstra um crescimento homogêneo e de igual proporção entre os bairros historicamente, além dos dados das áreas físicas de cada um dos bairros, apresenta-se (no quadro a seguir), para os anos de referência dos subperíodos de planejamento (marco atual e marcos iniciais/finais dos períodos imediato, de curto, médio e longo prazos do PMSB), a área impermeabilizada, ano a ano, para os bairros da zona urbana e para a zona rural.

Quadro 49 – Projeção de impermeabilização do solo por bairro

Bairro	2022		2025		2028		2033		2037		2044	
	hab./ha	% Área Imp.	hab./ha	% Área Imp.	hab./ha	% Área Imp.	hab./ha	% Área Imp.	hab./ha	% Área Imp.	hab./ha	% Área Imp.
Adhemar Garcia	56,92	27,83%	59,52	29,11%	62,25	30,44%	67,07	32,80%	71,19	34,81%	79,03	38,65%
América	27,02	13,21%	28,26	13,82%	29,55	14,45%	31,84	15,57%	33,80	16,53%	37,52	18,35%
Anita Garibaldi	40,35	19,73%	42,20	20,63%	44,13	21,58%	47,55	23,25%	50,47	24,68%	56,03	27,40%
Atiradores	23,07	11,28%	24,12	11,80%	25,23	12,34%	27,18	13,29%	28,86	14,11%	32,03	15,66%
Aventureiro	45,16	22,08%	47,23	23,09%	49,39	24,15%	53,21	26,02%	56,49	27,62%	62,70	30,66%
Boa Vista	32,69	15,98%	34,18	16,72%	35,75	17,48%	38,52	18,83%	40,88	19,99%	45,39	22,19%
Boehmerwald	55,90	27,33%	58,46	28,59%	61,13	29,89%	65,87	32,21%	69,92	34,19%	77,62	37,95%
Bom Retiro	36,73	17,96%	38,41	18,78%	40,17	19,64%	43,28	21,16%	45,94	22,47%	51,00	24,94%
Bucarein	34,71	16,97%	36,30	17,75%	37,96	18,56%	40,90	20,00%	43,42	21,23%	48,20	23,57%
Centro	48,72	23,83%	50,95	24,92%	53,29	26,06%	57,41	28,07%	60,94	29,80%	67,65	33,08%
Comasa	76,54	37,43%	80,05	39,14%	83,71	40,94%	90,20	44,11%	95,74	46,82%	106,28	51,97%
Costa e Silva	51,23	25,05%	53,57	26,20%	56,03	27,40%	60,37	29,52%	64,08	31,33%	71,13	34,78%
Dona Francisca	5,44	2,66%	5,69	2,78%	5,95	2,91%	6,41	3,13%	6,80	3,33%	7,55	3,69%
Espinheiros	38,95	19,04%	40,73	19,92%	42,59	20,83%	45,89	22,44%	48,71	23,82%	54,08	26,44%
Fátima	64,53	31,56%	67,48	33,00%	70,57	34,51%	76,04	37,18%	80,72	39,47%	89,60	43,82%
Floresta	44,57	21,79%	46,61	22,79%	48,74	23,83%	52,52	25,68%	55,75	27,26%	61,88	30,26%
Glória	23,21	11,35%	24,28	11,87%	25,39	12,41%	27,35	13,38%	29,04	14,20%	32,23	15,76%
Guanabara	44,58	21,80%	46,63	22,80%	48,76	23,84%	52,54	25,69%	55,77	27,27%	61,91	30,27%
Ipiriú	40,73	19,91%	42,59	20,83%	44,54	21,78%	47,99	23,47%	50,94	24,91%	56,55	27,65%
Itaum	45,79	22,39%	47,88	23,41%	50,08	24,49%	53,95	26,38%	57,27	28,01%	63,58	31,09%
Itinga	10,84	5,30%	11,33	5,54%	11,85	5,80%	12,77	6,24%	13,56	6,63%	15,05	7,36%
Jardim Ipiriú	80,69	39,46%	84,38	41,26%	88,25	43,15%	95,08	46,49%	100,93	49,35%	112,04	54,79%
Jardim Paraíso	71,85	35,14%	75,14	36,75%	78,58	38,43%	84,67	41,40%	89,88	43,95%	99,77	48,79%
Jardim Sofia	27,16	13,28%	28,40	13,89%	29,70	14,52%	32,00	15,65%	33,97	16,61%	37,71	18,44%
Jarivatuba	66,33	32,43%	69,36	33,92%	72,54	35,47%	78,16	38,22%	82,96	40,57%	92,10	45,04%
João Costa	42,70	20,88%	44,65	21,84%	46,70	22,84%	50,31	24,60%	53,41	26,12%	59,29	28,99%

Bairro	2022		2025		2028		2033		2037		2044	
	hab./ha	% Área Imp.	hab./ha	% Área Imp.	hab./ha	% Área Imp.	hab./ha	% Área Imp.	hab./ha	% Área Imp.	hab./ha	% Área Imp.
Morro do Meio	22,18	10,85%	23,20	11,34%	24,26	11,86%	26,14	12,78%	27,75	13,57%	30,80	15,06%
Nova Brasília	17,91	8,76%	18,73	9,16%	19,59	9,58%	21,11	10,32%	22,41	10,96%	24,87	12,16%
Paranaguamirim	29,20	14,28%	30,54	14,93%	31,93	15,62%	34,41	16,83%	36,52	17,86%	40,54	19,83%
Parque Guarani	30,76	15,04%	32,16	15,73%	33,64	16,45%	36,24	17,72%	38,47	18,81%	42,70	20,88%
Petrópolis	47,90	23,42%	50,09	24,49%	52,38	25,61%	56,44	27,60%	59,91	29,30%	66,51	32,52%
Pirabeiraba	8,02	3,92%	8,39	4,10%	8,78	4,29%	9,46	4,62%	10,04	4,91%	11,14	5,45%
Profipo	28,24	13,81%	29,53	14,44%	30,88	15,10%	33,27	16,27%	35,32	17,27%	39,21	19,17%
Rio Bonito	11,49	5,62%	12,01	5,87%	12,56	6,14%	13,54	6,62%	14,37	7,03%	15,95	7,80%
Saguaçu	29,16	14,26%	30,50	14,91%	31,90	15,60%	34,37	16,80%	36,48	17,84%	40,50	19,80%
Santa Catarina	13,80	6,75%	14,43	7,06%	15,09	7,38%	16,26	7,95%	17,26	8,44%	19,16	9,37%
Santo Antônio	48,50	23,72%	50,72	24,80%	53,05	25,94%	57,16	27,95%	60,67	29,67%	67,35	32,93%
São Marcos	5,84	2,86%	6,11	2,99%	6,39	3,13%	6,89	3,37%	7,31	3,58%	8,12	3,97%
Ulysses Guimarães	36,74	17,97%	38,42	18,79%	40,18	19,65%	43,30	21,17%	45,96	22,47%	51,02	24,95%
Vila Cubatão	36,01	17,61%	37,66	18,42%	39,39	19,26%	42,44	20,75%	45,05	22,03%	50,01	24,45%
Vila Nova	22,32	10,92%	23,35	11,42%	24,41	11,94%	26,30	12,86%	27,92	13,65%	31,00	15,16%
Zona Industrial Norte	1,01	0,49%	1,05	0,51%	1,10	0,54%	1,19	0,58%	1,26	0,62%	1,40	0,68%
Zona Industrial Tupy	0,44	0,22%	0,46	0,23%	0,48	0,24%	0,52	0,25%	0,55	0,27%	0,61	0,30%
Zona Rural (Joinville)	0,24	0,12%	0,25	0,12%	0,27	0,13%	0,29	0,14%	0,30	0,15%	0,34	0,16%

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Em termos de projeção da área impermeabilizada para as zonas urbana e rural e para o município como um todo, os quadros na sequência apresentam os valores resultantes para todo período de planejamento.

Quadro 50 – Projeção de impermeabilização do solo para a zona urbana

Zona Urbana (Joinville)				
ANO	HAB.	% DO TOTAL	hab./ha	% Área Imp.
2025	621.348	96,40%	29,45	14,40%
2026	630.688	96,40%	29,89	14,62%
2027	640.169	96,40%	30,34	14,84%
2028	649.792	96,40%	30,80	15,06%
2029	659.560	96,40%	31,26	15,29%
2030	669.474	96,40%	31,73	15,52%
2031	679.538	96,40%	32,21	15,75%
2032	689.753	96,40%	32,69	15,99%
2033	700.122	96,40%	33,19	16,23%
2034	710.646	96,40%	33,68	16,47%
2035	721.329	96,40%	34,19	16,72%
2036	732.172	96,40%	34,71	16,97%
2037	743.178	96,40%	35,23	17,23%
2038	754.350	96,40%	35,76	17,48%
2039	765.689	96,40%	36,29	17,75%
2040	777.200	96,40%	36,84	18,01%
2041	788.883	96,40%	37,39	18,29%
2042	800.741	96,40%	37,96	18,56%
2043	812.778	96,40%	38,53	18,84%
2044	824.996	96,40%	39,10	19,12%

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Quadro 51 – Projeção de impermeabilização do solo para a zona rural

Zona Urbana (Joinville)				
ANO	HAB.	% DO TOTAL	hab./ha	% Área Imp.
2025	23.190	3,60%	0,25	0,12%
2026	23.538	3,60%	0,26	0,13%
2027	23.892	3,60%	0,26	0,13%
2028	24.251	3,60%	0,27	0,13%
2029	24.616	3,60%	0,27	0,13%
2030	24.986	3,60%	0,27	0,13%
2031	25.361	3,60%	0,28	0,14%
2032	25.743	3,60%	0,28	0,14%
2033	26.130	3,60%	0,29	0,14%
2034	26.522	3,60%	0,29	0,14%
2035	26.921	3,60%	0,29	0,14%
2036	27.326	3,60%	0,30	0,15%
2037	27.736	3,60%	0,30	0,15%
2038	28.153	3,60%	0,31	0,15%
2039	28.577	3,60%	0,31	0,15%
2040	29.006	3,60%	0,32	0,16%
2041	29.442	3,60%	0,32	0,16%
2042	29.885	3,60%	0,33	0,16%
2043	30.334	3,60%	0,33	0,16%
2044	30.790	3,60%	0,34	0,16%

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Quadro 52 – Projeção de impermeabilização do solo para o município

Zona Urbana (Joinville)				
ANO	HAB.	% DO TOTAL	hab./ha	% Área Imp.
2025	644.522	100,00%	5,73	2,80%
2026	654.211	100,00%	5,82	2,84%
2027	664.045	100,00%	5,90	2,89%
2028	674.027	100,00%	5,99	2,93%
2029	684.160	100,00%	6,08	2,97%
2030	694.444	100,00%	6,17	3,02%
2031	704.883	100,00%	6,27	3,06%
2032	715.479	100,00%	6,36	3,11%
2033	726.235	100,00%	6,46	3,16%
2034	737.151	100,00%	6,55	3,20%
2035	748.233	100,00%	6,65	3,25%
2036	759.480	100,00%	6,75	3,30%
2037	770.897	100,00%	6,85	3,35%
2038	782.485	100,00%	6,96	3,40%
2039	794.248	100,00%	7,06	3,45%
2040	806.187	100,00%	7,17	3,51%
2041	818.306	100,00%	7,28	3,56%
2042	830.607	100,00%	7,39	3,61%
2043	843.093	100,00%	7,50	3,67%
2044	855.767	100,00%	7,61	3,72%

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Em outra perspectiva, utilizando a mesma metodologia, o quadro e as figuras que seguem apresentam os valores das projeções sob ponto de vista de bacia hidrográfica (e sub-bacias do Rio Cachoeira – por ser a única detentora de Plano Diretor de Drenagem Urbana até o momento) com base nos marcos temporais dos subperíodos de planejamento.

Quadro 53 – Projeção de impermeabilização do solo por bacia hidrográfica

BACIA / SUB-BACIA	% Área Imp. (2022)	% Área Imp. (2025)	% Área Imp. (2028)	% Área Imp. (2033)	% Área Imp. (2037)	% Área Imp. (2044)
Bacia Cubatão	0,68%	0,72%	0,75%	0,81%	0,86%	0,95%
Bacia Itapocuzinho	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Bacia Palmital	0,49%	0,51%	0,53%	0,57%	0,61%	0,67%
Bacia Pirai	1,05%	1,10%	1,15%	1,24%	1,32%	1,46%
Bacia Vertente Leste	11,02%	11,52%	12,05%	12,98%	13,78%	15,30%
Bacia Vertente Sul	7,08%	7,40%	7,74%	8,34%	8,85%	9,82%
Bacia Rio Cachoeira (Sub-Bacia Bom Retiro)	24,56%	25,69%	26,86%	28,94%	30,72%	34,11%
Bacia Rio Cachoeira (Sub-Bacia Braço Rio Cachoeira)	18,76%	19,62%	20,51%	22,10%	23,46%	26,04%
Bacia Rio Cachoeira (Sub-Bacia Rio Bucarein)	17,80%	18,61%	19,47%	20,97%	22,26%	24,71%
Bacia Rio Cachoeira (Sub-Bacia Rio Cachoeira)	13,41%	14,03%	14,67%	15,81%	16,78%	18,63%
Bacia Rio Cachoeira (Sub-Bacia Rio Itaum)	20,01%	20,92%	21,88%	23,57%	25,02%	27,78%
Bacia Rio Cachoeira (Sub-Bacia Rio Jaguarão)	15,58%	16,29%	17,04%	18,36%	19,49%	21,64%
Bacia Rio Cachoeira (Sub-Bacia Rio Mathias)	19,83%	20,74%	21,69%	23,37%	24,80%	27,54%
Bacia Rio Cachoeira (Sub-Bacia Rio Morro Alto)	12,00%	12,55%	13,12%	14,14%	15,01%	16,66%
Bacia Rio Cachoeira (Sub-Bacia Rio Nascente Cachoeira)	17,95%	18,78%	19,63%	21,16%	22,46%	24,93%

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

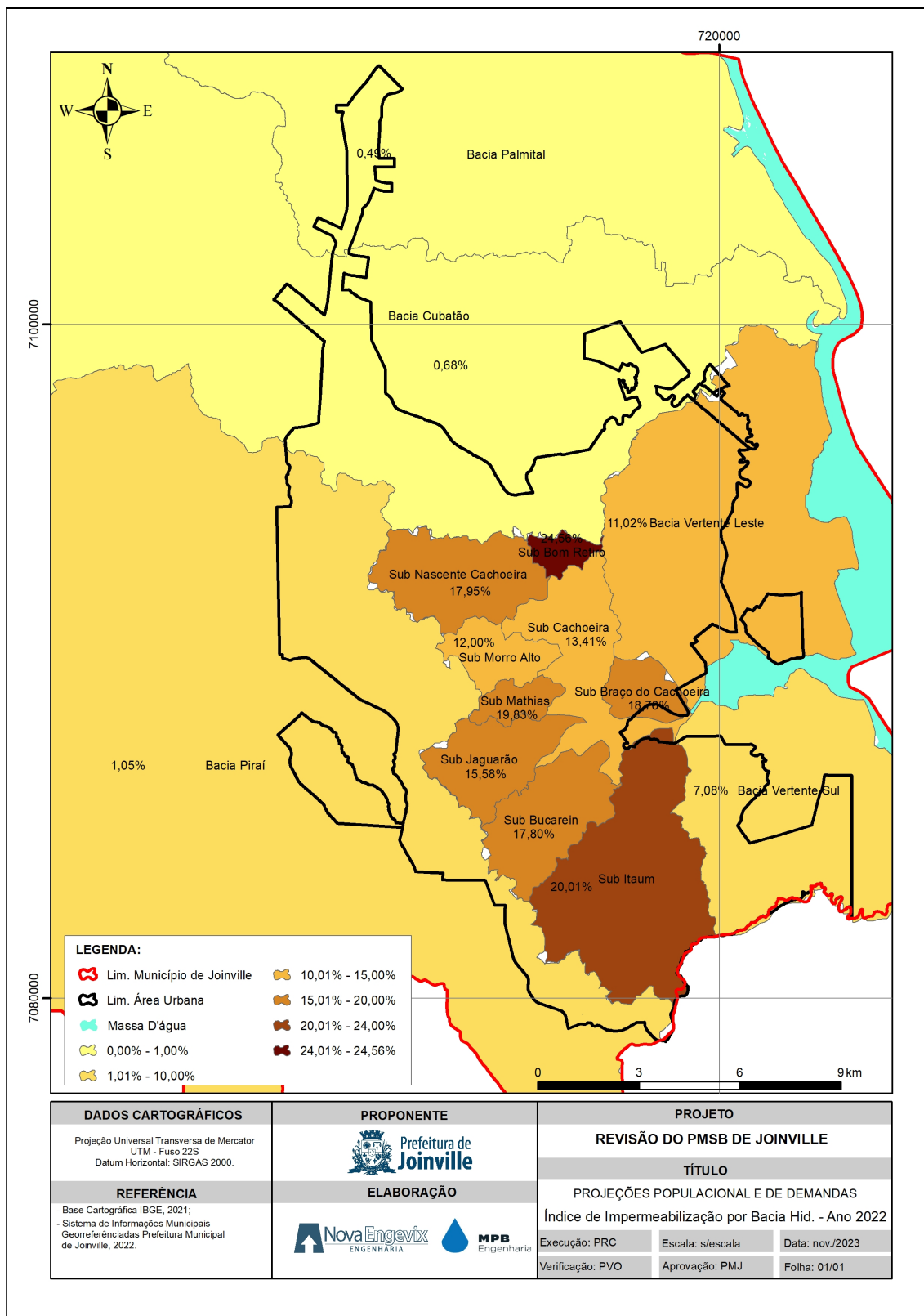


Figura 19 – Índice de impermeabilização por bacia hidrográfica – Ano de 2022
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

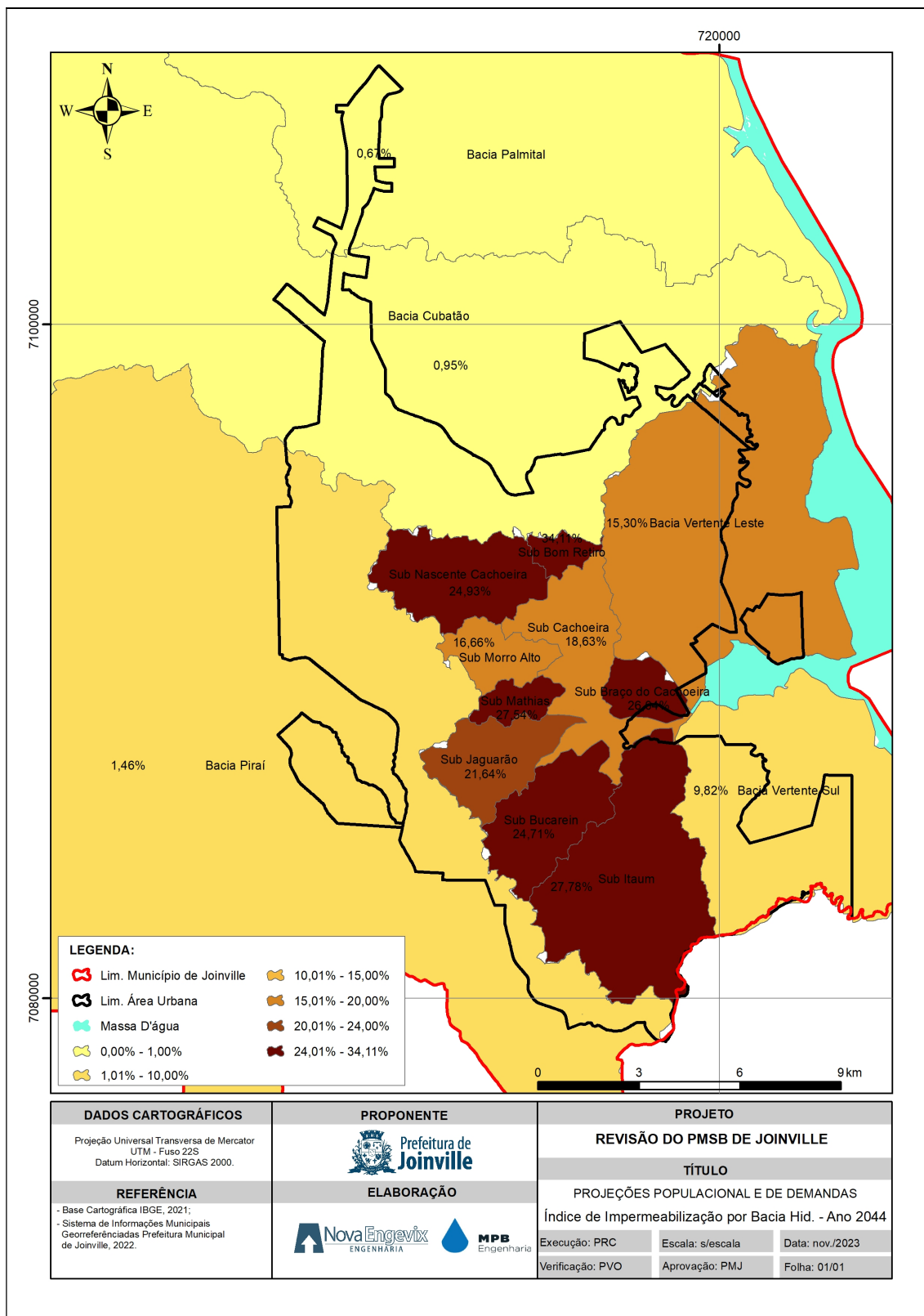


Figura 20 – Índice de impermeabilização por bacia hidrográfica – Ano de 2044
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Ao se realizar uma analogia entre os percentuais de impermeabilização para as sub-bacias dos rios Itaum-Açu, Jaguarão e Bucarein no âmbito das metodologias adotadas por Tucci, pelo PDDU (2011) e pelos estudos de macrodrenagem² recentemente contratados pela Prefeitura, percebe-se a nítida diferença entre os resultados obtidos, sendo os percentuais determinados pela metodologia de Tucci muito abaixo das outras duas metodologias referenciadas. Também é interessante mencionar que os estudos de alternativas de macrodrenagem para essas bacias aprofundaram-se em termos de detalhamento em relação ao PDDU (2011), sendo que os percentuais de impermeabilização alcançados superam aos calculados no referido Plano Diretor de 2011, como pode ser visto no quadro na sequência.

Quadro 54 – Analogia do percentual de áreas impermeáveis obtido por metodologias distintas

SUB-BACIA	ÁREA IMPERMEÁVEL - TUCCI		ÁREA IMPERMEÁVEL – PDDU (2011)		ESTUDOS DE ALTERNATIVAS (2020 / 2022)	
	2022	2044	CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO	CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO
ITAUM-AÇU	20,01%	27,78%	37,80%	60,82%	47,00%	72,00%
BUCAREIN	17,80%	24,71%	51,70%	73,81%	53,00%	80,00%
JAGUARÃO	15,58%	21,64%	47,10%	69,55%	48,00%	80,00%

Fonte: PDDU (2011) / Estudos de Alternativas de Macrodrenagem das bacias dos rios Itaum-Açu, Bucarein e Jaguarão.

Interessante mencionar que de acordo com a Lei Municipal nº 470/2017 (em seu Anexo VII) e, posteriormente, em redação dada pela Lei Municipal nº 521/2019, a taxa de permeabilidade chega a um alcance de 80% em Joinville, sendo esta definida como o percentual da área do lote a ser deixada livre de pavimentação ou construção em qualquer nível para garantia de permeabilidade do solo.

Por fim, necessita-se mencionar que para a Bacia do Rio Cachoeira, através do seu PDDU, desenvolveu-se metodologia específica para determinação da área impermeabilizada no espaço físico que engloba a respectiva bacia. Esta metodologia, atrela a obtenção da área impermeabilizada por meio de levantamento

² Relatório Síntese de Estudos de Alternativas – Obras de Macrodrenagem do Rio Itaum-Açu. Consulta Pública. Prefeitura de Joinville. 2020.

Relatório Síntese de Estudos de Alternativas – Projetos Executivos de Macrodrenagem dos rios Bucarein e Jaguarão. Consulta Pública. Prefeitura de Joinville. 2022.

aerofotogramétrico, o qual utilizou à época fotos aéreas do município na escala 1:5.000 (obtidas de sobrevoo realizado em 2007).

Com base nessas informações e devido à demanda significativa relacionada ao serviço de campo para adoção da metodologia referenciada, fica inviável no momento a utilização desta para prospecção no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico. Além do mais, com a elaboração dos planos diretores das demais bacias do município, a próxima revisão do PMSB poderá então utilizar tal metodologia, readequando os resultados aqui apresentados, uma vez que novos elementos (inclusive com aerofotogrametrias mais recentes) estarão disponíveis para a devida finalidade. Desse modo, mostra-se relevante a comparação das taxas de impermeabilidade (Tucci x PDDU-2011) apresentadas aqui neste documento, com fins de que a metodologia a ser adotada para Joinville seja a mais precisa na determinação do parâmetro em questão, havendo o compromisso do PMSB em acolher as informações e diretrizes estabelecidas nos planos específicos de drenagem de cada bacia hidrográfica (considerando as suas características fisiográficas e de ocupação e uso do solo).

6.2.2. Princípios e Diretrizes para o Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Como princípios e diretrizes para os programas, projetos e ações para o setor de drenagem urbana do município, têm-se que:

- A universalidade, a regularidade e a qualidade dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas são condições primordiais para a segurança da população de Joinville;
- O sistema de drenagem é parte de uma complexidade urbana mais ampla e sua projeção tem caráter ambiental abrangente. Considerando que o processo de urbanização tem o potencial de aumentar tanto o volume quanto as vazões do escoamento superficial direto e que a influência da ocupação de novas áreas deve ser analisada no contexto da bacia hidrográfica, todas as intervenções, ao serem projetadas, deverão efetuar os ajustes necessários para minimizar a criação de futuros problemas de inundações;

- A drenagem urbana diz respeito a um problema de destinação de espaço, não sendo possível comprimir ou diminuir o volume de água presente em um dado instante numa área urbana. Portanto, todos os programas deverão respeitar a demanda de espaço que a drenagem requer, dentro dos cenários traçados pelos estudos;
- As medidas de controle da poluição devem constituir parte essencial nos programas de drenagem urbana sustentável;
- Apesar de caber ao poder público a iniciativa de uma série de ações que resultem na melhoria do desempenho dos sistemas de drenagem da cidade, as comunidades afetadas e usuárias dos serviços e equipamentos devem fazer parte do processo decisório. O bom desenvolvimento de qualquer projeto dependerá do preparo da população para o bom uso do mesmo e para a percepção de sua real utilidade e abrangência, de modo que possa compartilhar responsabilidades de forma capacitada;
- A adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial e necessidade de que os projetos desenvolvidos tenham ampla integração com os demais serviços e sistemas relacionados ao saneamento básico e ambiental, objetivando a otimização das ações e a excelência dos resultados;
- A articulação com as políticas de meio ambiente, desenvolvimento urbano e de habitação, assim como com os aspectos contidos nas legislações que envolvem o uso e ocupação de solo e os Planos Viários e de Riscos do Município;
- A disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

6.2.3. Definição de Objetivos e Metas para o Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Com a finalidade de garantir a universalização do acesso aos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais, elencam-se os objetivos gerais para o setor:

- Ampliar o sistema de microdrenagem atendendo a demanda de urbanização do município (quando possível do ponto de vista técnico-econômico);
- Criar nos cidadãos uma consciência de preservação dos recursos hídricos, coibindo o lançamento de resíduos sólidos e esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial;
- Promover a manutenção corretiva e preventiva do sistema de drenagem do município, como a limpeza e o desassoreamento dos rios, córregos e canais;
- Elaborar a Política Municipal de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas;
- Elaborar os planos diretores de drenagem urbana das bacias hidrográficas desprovidas ainda de tal instrumento;
- Implementar medidas estruturais e não estruturais dentro da Administração Municipal com base no estabelecido nos planos diretores de drenagem urbana da bacia;
- Implantar medidas de proteção e recuperação de áreas de preservação permanente de nascentes e cursos d'água;
- Adotar soluções na microdrenagem que visem à retenção de resíduos com intuito de diminuir a necessidade de desassoreamento dos rios do Município;
- Estabelecer medidas de prevenção, redução e controle de riscos hidrológicos;
- Controlar e mitigar os pontos críticos de alagamento, inundação e deslizamentos.

Além dos objetivos expostos, tem-se também como objetivo específico o controle do solo impermeabilizado, o qual pode chegar a 80% de impermeabilização a depender do local (bacia) de referência.

O Quadro 55 apresenta as metas para o setor de drenagem.

Quadro 55 – Metas para o setor de manejo de águas pluviais/drenagem urbana

DESCRIÇÃO DAS METAS	SITUAÇÃO ATUAL (dez./2022)	META IMEDIATA (ATÉ 2027)	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2032)	META A MÉDIO PRAZO (ATÉ 2036)	META A LONGO PRAZO (ATÉ 2044)
Índice de vias urbanas com drenagem (estimado)	70,00%	70,74%	73,36%	77,17%	82,96%
Revitalização dos corpos d'água	Assoreamento de cursos d'água do município (com grau moderado a alto)	Intervir com ação de limpeza e/ou com obra de desassoreamento em 80% dos principais cursos d'água do município	Intervir com ação de limpeza e/ou com obra de desassoreamento em 85% dos principais cursos d'água do município	Intervir com ação de limpeza e/ou com obra de desassoreamento em 90% dos principais cursos d'água do município	Intervir com ação de limpeza e/ou com obra de desassoreamento em 90% dos principais cursos d'água do município
Índice de áreas de risco identificadas com intervenção implementada para sua solução e/ou minimização	Existem 140 áreas de risco diagnosticadas em Joinville (CPRM, 2018)	-	Intervenção em 5% das áreas	Intervenção em 15% das áreas	Intervenção em 25% das áreas
Índice de bacias providas de Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)	Apenas a Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira possui PDDU	72%	72%	85%	100%
Implantação das medidas não estruturais dos planos diretores de drenagem urbana (PDD's)	-	-	Implementar efetivamente 10% das medidas de controle não-estruturais PDD's entre 2028 e 2032	Implementar efetivamente 25% das medidas de controle não-estruturais previstas nos PDD's entre 2033 e 2036	Implementar efetivamente 30% das medidas de controle não-estruturais previstas nos PDD's entre 2037 e 2044
Implantação das medidas estruturais dos planos diretores de drenagem urbana (PDD's)		As metas serão estabelecidas mediante a conclusão dos estudos dos PDD's			
Índice de efetivação do cadastro de microdrenagem (por meio de "as built")	10,97%	10,97%	20%	40%	60%

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

6.2.4. Programas do Setor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Preliminarmente à apresentação dos programas de drenagem, enfatiza-se que torna-se necessária a inserção no planejamento municipal dos percentuais limites de permeabilidade do solo a serem definidos nos planos diretores de drenagem das bacias hidrográficas existentes em Joinville, os quais devem integrar ao conteúdo do PMSB em sua próxima revisão.

PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM (PDR-01)

O objetivo deste programa é implantar microdrenagem nas vias urbanas do município, 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 2025 e 2044, serão pavimentadas e providas de sistema de drenagem de águas pluviais.

O quadro a seguir apresenta prospecção do Plano quanto ao índice de vias urbanas com microdrenagem ao longo do período de estudo e a respectiva extensão total de vias em Joinville até o ano de 2044, ressaltando que atualmente a extensão de rede no Município é de 1.280 km (o que perfaz um índice de 69,95% das vias urbanas com microdrenagem).

Quadro 56 - Índice de vias urbanas com microdrenagem e respectiva extensão

ANO	TOTAL DE VIAS EXISTENTES (Km)	INCREMENTO DE NOVAS VIAS AO ANO (Km)	IMPLANTAÇÃO DE MICRODRENAGEM EM VIAS EXISTENTES SEM DRENAGEM (Km)	ÍNDICE DE VIAS COM MICRODRENAGEM (%)	EXTENSÃO DE VIAS URBANAS COM MICRODRENAGEM NO MUNICÍPIO (Km)
2025	1.836	6	3	70,19%	1.288
2026	1.841	6	3	70,44%	1.297
2027	1.847	6	4	70,74%	1.306
2028	1.853	6	5	71,12%	1.317
2029	1.858	6	8	71,64%	1.331
2030	1.864	6	8	72,16%	1.345
2031	1.870	6	9	72,74%	1.361
2032	1.876	6	10	73,36%	1.376
2033	1.883	6	17	74,37%	1.400
2034	1.889	6	17	75,35%	1.423
2035	1.895	6	16	76,29%	1.446
2036	1.902	6	15	77,17%	1.468
2037	1.908	7	14	78,00%	1.488
2038	1.915	7	14	78,81%	1.509
2039	1.922	7	13	79,57%	1.529
2040	1.929	7	13	80,30%	1.549
2041	1.936	7	12	81,00%	1.568
2042	1.943	7	12	81,68%	1.587
2043	1.950	7	11	82,33%	1.605
2044	1.957	7	11	82,96%	1.624

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Já o Quadro 57 apresenta especificamente a metragem de vias por período e a metragem acumulada a ser implantada nas vias existentes sem microdrenagem.

Quadro 57 – Metragem de microdrenagem a implantar por período nas vias sem drenagem

PERÍODO	EXTENSÃO DE VIAS EXISTENTES QUE RECEBERÃO MICRODRENAGEM POR PERÍODO (Km)	EXTENSÃO ACUMULADA DE VIAS EXISTENTES COM INCREMENTO DE MICRODRENAGEM(Km)
Imediato (2025 a 2027)	10	10
Curto Prazo (2028 a 2032)	40	50
Médio Prazo (2033 a 2036)	66	116
Longo Prazo (2037 a 2044)	101	216

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

De forma complementar, o quadro que segue apresenta a extensão total vias urbanas no município com microdrenagem até o ano de 2044 (incluindo as extensões de rede a serem implantadas nas novas vias de Joinville).

Quadro 58 – Metragem total de rede a implantar nas vias urbanas até 2044

PERÍODO	EXTENSÃO DE VIAS EXISTENTES QUE RECEBERÃO MICRODRENAGEM POR PERÍODO (Km)	EXTENSÃO DE VIAS NOVAS COM REDE DE DRENAGEM (Km)	TOTAL DE VIAS COM INCREMENTO DE MICRODRENAGME POR PERÍODO (Km)	TOTAL DE VIAS EXISTENTES COM MICRODRENAGEM NO FINAL DE CADA PERÍODO (Km)
Imediato (2025 a 2027)	10	17	27	1.306
Curto Prazo (2028 a 2032)	40	30	70	1.376
Médio Prazo (2033 a 2036)	66	25	91	1.468
Longo Prazo (2037 a 2044)	101	55	156	1.624
TOTAL	216	127	344	-

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA (PDR-02)

Este Programa de Revitalização dos Corpos D'Água possui como objetivo 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.

PROGRAMA DE OBRAS ESPECIAIS, GERENCIAMENTO DA DRENAGEM URBANA E FORTALECIMENTO DA GESTÃO MUNICIPAL (PDR-03)

Este Programa tem como objetivo implementar ferramentas gerenciais e executivas específicas, visando o desenvolvimento operacional, técnico e institucional do setor. Além disso, o presente programa contempla a execução de obras especiais necessárias à solução de problemas levantados na fase de diagnóstico.

6.2.5. Plano de Execução dos Programas e Ações do Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Os quadros que seguem apresentam os custos alocados anualmente para as ações contidas nos programas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, incluindo as possíveis fontes de financiamento e os agentes responsáveis pela implementação das ações.

Quadro 59 – ADR – Programa de Universalização do Sistema de Microdrenagem

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL		
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044				
PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM (PDR-01)																									
Implantar microdrenagem (com elaboração de "as built") nas vias urbanas sem drenagem (216 km) - (ADR-01) / (ADR-24) / (ADR-39) / (ADR-52)	193.444.662,41	2.457.664,30	2.689.913,58	3.404.696,98	4.829.805,86	7.172.261,70	7.064.677,77	8.350.449,13	8.746.817,11	15.638.580,09	15.091.229,79	14.563.036,75	13.451.044,87	12.806.398,53	12.571.420,52	11.787.583,07	11.404.486,62	10.864.089,40	10.516.438,54	10.179.912,51	9.854.155,31	FF-01, FF-02 e FF-03	SEINFRA		
Implantar rede de drenagem nas novas vias (127km) - (ADR-02) / (ADR-25) / (ADR-40) / (ADR-53)	113.733.894,08	4.916.764,19	4.990.872,87	5.066.047,86	5.141.756,00	5.219.596,77	5.297.970,70	5.377.410,94	5.458.450,64	5.540.023,50	5.623.728,99	5.707.967,63	5.793.805,73	5.881.243,31	5.969.214,04	6.059.317,40	6.150.487,07	6.242.723,05	6.336.558,49	6.431.460,25	6.528.494,64	FF-01, FF-02 e FF-03	SEINFRA		
Realizar manutenção da rede de drenagem pluvial urbana - (ADR-03) / (ADR-26) / (ADR-41) / (ADR54)	590.785.569,50	26.409.157,93	26.585.343,24	26.779.648,96	27.008.381,09	27.292.631,07	27.576.211,01	27.891.106,79	28.216.953,56	28.702.757,82	29.177.926,78	29.642.912,12	30.084.359,09	30.513.024,55	30.938.317,90	31.347.698,06	31.750.381,88	32.142.785,57	32.529.367,13	32.910.406,21	33.286.198,74	FF-01, FF-02 e FF-03	SEINFRA		
TOTAL	897.964.125,99	33.783.586,43	34.266.129,69	35.250.393,80	36.979.942,95	39.684.489,54	39.938.859,48	41.618.966,85	42.422.221,31	49.881.361,41	49.892.885,56	49.913.916,49	49.329.209,69	49.200.666,39	49.478.952,46	49.194.598,52	49.305.355,56	49.249.598,02	49.382.364,17	49.521.778,98	49.668.848,69	-	-		

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 60 – ADR – Programa de Revitalização dos Corpos D’água

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL		
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044				
PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DOS CORPOR D'ÁGUA (PDR-02)																									
Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município - (ADR-04) / (ADR-28) / (ADR-42) / (ADR-55)	360.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	FF-01, FF-02 e FF-03	SEINFRA		
Realização de estudo para avaliação de obras de desassoreamento nos cursos d'água do município - (ADR-27) / (ADR-56)	1.800.000,00	-	-	-	-	-	-	-	900.000,00	-	-	-	-	900.000,00	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, FF-02 e FF-03	SEINFRA		
Desassoreamento de cursos d'água do município de acordo com o resultado do estudo elaborado no período de curto prazo - (ADR-43) / (ADR-57)	16.500.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	-	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	1.500.000,00	FF-01, FF-02 e FF-03	SEINFRA		
TOTAL	378.300.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.000.000,00	18.900.000,00	19.500.000,00	19.500.000,00	19.500.000,00	19.500.000,00	18.900.000,00	19.500.000,00	19.500.000,00	19.500.000,00	19.500.000,00	19.500.000,00	19.500.000,00	19.500.000,00	-			

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 61 – ADR – Programa de Obras Especiais, Gerenciamento da Drenagem Urbana e Fortalecimento da Gestão

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DE OBRAS ESPECIAIS, GERENCIAMENTO DA DRENAGEM URBANA E FORTALECIMENTO DA GESTÃO MUNICIPAL (PDR-03)																							
Ampliação da equipe da prefeitura (setor de drenagem) para suprir o déficit existente no setor e que também ficará responsável pela implementação das ações do PMSB - ADR-07 / ADR-09 / ADR-16 / ADR-17 / ADR-23 / ADR-33 / ADR-38 / ADR-51 / ADR-64 / ADR-72 / ADR-73 / ADR-74 / ADR-75 / ADR-76 / ADR-77 / ADR-78 / ADR-79 - (ADR-05) / (ADR-65) / (ADR-66) / (ADR-67)	58.107.888,00	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	2.905.394,40	-	SEINFRA
Criação de rotina/exigência de aprovação de projetos de infraestrutura (água, esgoto, gás, energia elétrica, entre outras), junto ao SEINFRA, relacionado às interferências existentes (2027) - (ADR-06)	(**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEINFRA
Criação de diretrizes específicas para projetos de microdrenagem, relacionadas à necessidade de implantação de caixas de retenção de areia e sólidos grosseiros à montante da interligação com a macrodrenagem (2026 a 2027) - (ADR-07)	(**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEINFRA
Elaboração de estudo contendo o mapeamento das interligações da microdrenagem com a macrodrenagem que apresentam problemas de assoreamento, indicando a necessidade ou não de implantação de caixas de retenção de areia e sólidos grosseiros - (ADR-08)	400.000,00	-	-	400.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, FF-02 e FF-03	SEINFRA
Criação de rotina específica para alimentação do cadastro da microdrenagem (as built) com capacitação da equipe responsável pela implantação e manutenção da microdrenagem (2026) - (ADR-09)	(**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEINFRA
Revisão do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) da Bacia do Rio Cachoeira (revisão iniciada em 2023 com previsão de término em 2025) - (ADR-10)	(*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-03	SAP / SEINFRA
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem das bacias hidrográficas dos Rios Pirai e Cubatão - PDD Pirai e Cubatão (elaboração deve ser iniciada em 2024 com previsão de término em 2026) - (ADR-11)	(*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-03	SAP / SEINFRA
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem das bacias hidrográficas independentes das Vertentes Leste e Sul - PDD Vertentes Leste e Sul (elaboração deve ser iniciada em 2024 com previsão de término em 2026) - (ADR-12)	(*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-03	SAP / SEINFRA
Continuidade do cadastro técnico dos sistemas de macro e microdrenagem existentes, alcançando o cadastramento (por meio de "as built" e levantamento topográfico) de 100% do total de infraestrutura projetada para ambos os sistemas até 2044 - (ADR-13) / (ADR-34) / (ADR-47) / (ADR-60)	10.000.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	FF-01	SEINFRA
Execução de obra de macrodrenagem para perfilamento do canal do Rio Águas Vermelhas e respectiva supervisão (obra iniciada em dezembro/2023 com previsão de término em 2026) - (ADR-14)	(*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-03	SEINFRA
Realização de fiscalização, por parte do órgão municipal competente, para eliminação de lançamento irregular de esgoto no sistema de drenagem e/ou nos cursos d'água do município - (ADR-15) / (ADR-36) / (ADR-49) / (ADR-62)	10.000.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	500.000,00	FF-01	SAMA
Criação de Grupo Técnico para elaboração da Política Municipal de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais ou a revisão da Política Municipal de Saneamento Básico de Joinville incorporando as diretrizes previstas no âmbito do PMSB (2025) - (ADR-16)	(**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEINFRA
Elaboração da Política Municipal de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais ou a revisão da Política Municipal de Saneamento Básico de Joinville incorporando as diretrizes previstas no âmbito do PMSB (2026) - (ADR-17)	(**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEINFRA
Elaboração de Plano de Manutenção Corretiva do Sistema de Drenagem Urbana (com a identificação de redes subdimensionadas), conforme hierarquização das áreas prioritárias (2026) - (ADR-18)	600.000,00	-	-	600.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, FF-02 e FF-03	SEINFRA
Execução do Plano de Manutenção Corretiva do Sistema de Drenagem Urbana (incluindo a substituição das redes subdimensionadas), conforme hierarquização das áreas prioritárias (2027) - (ADR-19) / (ADR-32) / (ADR-46) / (ADR-59)	54.000.000,00	-	-	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	3.000.000,00	FF-01, FF-02 e FF-03	SEINFRA
Realização de campanhas educacionais com objetivo de informar à população sobre os problemas oriundos das práticas utilizadas em lançar resíduos sólidos e esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial e/ou em cursos d'água do município e para incentivar o reuso da água pluvial nas residências - (ADR-20) / (ADR-37) / (ADR-50) / (ADR-63)	2.400.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	FF-01 e FF-02	SEINFRA / SAMA
Realização permanente de capacitação técnica de todos os servidores dos setores da Unidade de Drenagem e do Banco de Projetos da SEINFRA, incluindo os gestores públicos tomadores de decisões - (ADR-21) / (ADR-35) / (ADR-48) / (ADR-61)	300.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	FF-01	SEINFRA
Elaboração de estudo voltado para caracterização dos corpos hídricos (cursos d'água naturais e canais de drenagem) do município de Joinville (2027) - (ADR-22)	800.000,00	-	-	800.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, FF-02 e FF-03	SAMA
Elaboração de projetos para implantação de caixas de retenção de areia e sólidos grosseiros nos locais indicados no estudo realizado no período imediato (2028) - (ADR-29)	300.000,00	-	-	-	300.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, FF-02 e FF-03	SEINFRA
Realização de estudo de viabilidade técnica, econômica e social para implantação de cobrança relativa ao serviço de drenagem prestado pelo Poder Público Municipal (2028) - (ADR-30)	200.000,00	-	-	-	200.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, FF-02 e FF-03	SAP / SEINFRA / SEFAZ
Elaboração de Manual de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas para orientação, padronização e análise de projetos de micro e macrodrenagem (2030) - (ADR-31)	400.000,00	-	-	-	-	-	400.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, FF-02 e FF-03	SAP / SEINFRA
Criação de incentivos financeiros (como a redução na cobrança do serviço de drenagem, se efetivada) para a propriedade que implantar mecanismo de detenção das águas da chuva (2028 a 2032) - (ADR-33)	(**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEINFRA / SEFAZ
Supervisão, pela SEINFRA, quanto à implementação efetiva de 100% das ações institucionais e das medidas de controle não-estruturais e estruturais previstas nos PDD's em vigência (entre 2025 e 2044) - (ADR-23) / (ADR-38) / (ADR-51) / (ADR-64)	(**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEINFRA
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia do Rio Itapocuzinho - PDD Itapocuzinho (2037 a 2044) - (ADR-44)	2.000.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250.000,00	250.000,00	250.000,00	250.000,00	250.000,00	250.000,00	250.000,00	250.000,00	FF-03	SEINFRA
Realização de estudo de viabilidade técnica e econômica para implantação de possíveis parques lineares no Município. Caso o estudo aponte como viável, as obras devem ser previstas na revisão do PMSB em 2034 (2033) - (ADR-45)	4.500.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	4.500.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, FF-02 e FF-03	SEINFRA
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia do Rio Palmital - PDD Palmital (2037 a 3044) - (ADR-58)	2.000.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250.000,00	250.000,00	250.000,00	250.000,00	250.000,00	250.000,00	250.000,00	250.000,00	FF-03	SEINFRA
Implantação e operação de local para destinação de resíduos e materiais resultantes das obras e das atividades de manutenção do sistema de drenagem municipal (2027 a 2044) - (ADR-68) / (ADR-69) / (ADR-70) / (ADR-71)	5.680.000,00	-	-	1.600.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	240.000,00	FF-01, FF-02	SEINFRA
Planejamento e fiscalização da urbanização das áreas de riscos sujeitas a alagamento (2025 a 2044) - (ADR-72) / (ADR-73) / (ADR-74) / (ADR-75)	(**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEINFRA
Planejamento Urbanístico com equipe multidisciplinar envolvendo as demais secretarias (2025 a 2044) - (ADR-76) / (ADR-77) / (ADR-78) / (ADR-79)	(**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	TODAS AS SECRETARIA DA PMJ
TOTAL	151.687.888,00	4.040.394,40	4.040.394,40	10.440.394,40	7.780.394,40	7.280.394,40	7.680.394,40	7.280.394,40	7.280.394,40	11.780.394,40	7.280.394,40	7.280.394,40	7.280.394,40	7.780.394,40	7.780.394,40	7.780.394,40	7.780.394,40	7.780.394,40	7.780.394,40	7.780.394,40	7.780.394,40	-	-
TOTAL DE INVESTIMENTO PARA OS PDR	1.427.952.013,99	55.823.980,83	56.306.524,09	63.690.788,20	62.760.337,35	64.964.883,94	65.619.253,88	66.899.361,25	68.602.615,71	81.161.755,81	76.673.279,96	76.694.310,89	76.109.604,09	75.881.060,79	76.759.346,86	76.474.992,92	76.585.749,96	76.529.992,42	76.662.758,57	76.802.173,38	76.949.243,09		

(*) Serviços com recursos do BID (já alocados antes do período do PMSB); (**) Ação sem custo agregado.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

6.2.6. Investimentos nos Programas Propostos para o Setor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

O quadro a seguir apresenta o valor de investimento (estimativa) necessário para atender a cada programa do setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais nos períodos de planejamento propostos.

Quadro 62 – Quadro Resumo dos Investimentos de Drenagem

PROGRAMA	IMEDIATO (R\$) (2025 a 2027)	CURTO PRAZO (R\$) (2028 a 2032)	MÉDIO PRAZO (R\$) (2033 a 2036)	LONGO PRAZO (R\$) (2037 a 2044)	TOTAL POR PROGRAMA / TOTAL DE INVESTIMENTOS (R\$)
PDR-01	103.300.109,91	200.644.480,16	199.017.373,17	395.002.162,82	897.964.126,06
PDR-02	54.000.000,00	90.900.000,00	78.000.000,00	155.400.000,00	378.300.000,00
PDR-03	18.521.183,20	37.301.972,00	33.621.577,60	62.243.155,20	151.687.888,00
TOTAL	175.821.293,11	328.846.452,16	310.638.950,77	612.645.318,02	1.427.952.014,06

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

6.2.7. Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária para o Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

De forma análoga ao apresentado nos demais setores de saneamento o estabelecimento de áreas de intervenção prioritária, serão definidas neste documento em duas perspectivas:

- Perspectiva A: sob a ótica da hierarquização dos programas propostos para cada eixo do saneamento básico;
- Perspectiva B: tendo como referência as áreas físicas de implantação para determinadas metas/ações constantes do planejamento dos serviços de saneamento em âmbito municipal.

6.2.7.1. Hierarquização dos Programas do Setor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

A metodologia que foi utilizada para hierarquizar os programas dos quatro setores do saneamento abordados no PMSB de Joinville já foi apresentada no item 4.

O quadro seguinte apresenta a hierarquização dos programas do setor de drenagem urbana.

Quadro 63 – Hierarquização dos programas do setor de drenagem urbana

PROGRAMA		CRITÉRIO					SOMA
		A	B	C	D	E	
PDR-01	PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM	2	1	2	2	2	9
PDR-02	PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA	1	2	1	2	2	8
PDR-03	PROGRAMA DE OBRAS ESPECIAIS, GERENCIAMENTO DA DRENAGEM URBANA E FORTALECIMENTO DA GESTÃO MUNICIPAL	1	2	1	2	2	8

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

6.2.7.2. Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritárias do Setor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

O Município de Joinville apresenta uma infraestrutura moderada em termos de dispositivos de drenagem, embora a ocorrência de alagamentos seja recorrente em vários pontos da cidade (devido principalmente ao subdimensionamento da rede de drenagem em determinados locais e a dificuldade de manutenção periódica do sistema como um todo).

As áreas de risco do município, classificadas como de risco alto e muito alto, precisam ser objeto de intervenções para solução e/ou minimização dos problemas constatados. Nesse sentido, aproveitando o detalhamento das sub-bacias constadas no Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU, 2011) do Rio Cachoeira, definiu-se como prioridade a Sub-Bacia do Rio Cachoeira e, posteriormente, as sub-bacias e as bacias apontadas na figura a seguir.

A priorização descrita refere-se à elaboração de estudos, planos e projetos ou execução de obras (sendo que as obras prioritárias devem estar previstas nos planos diretores de drenagem urbana) com vistas a sanar ou reduzir os impactos causados nessas áreas (seja por inundação, alagamento ou deslizamento).

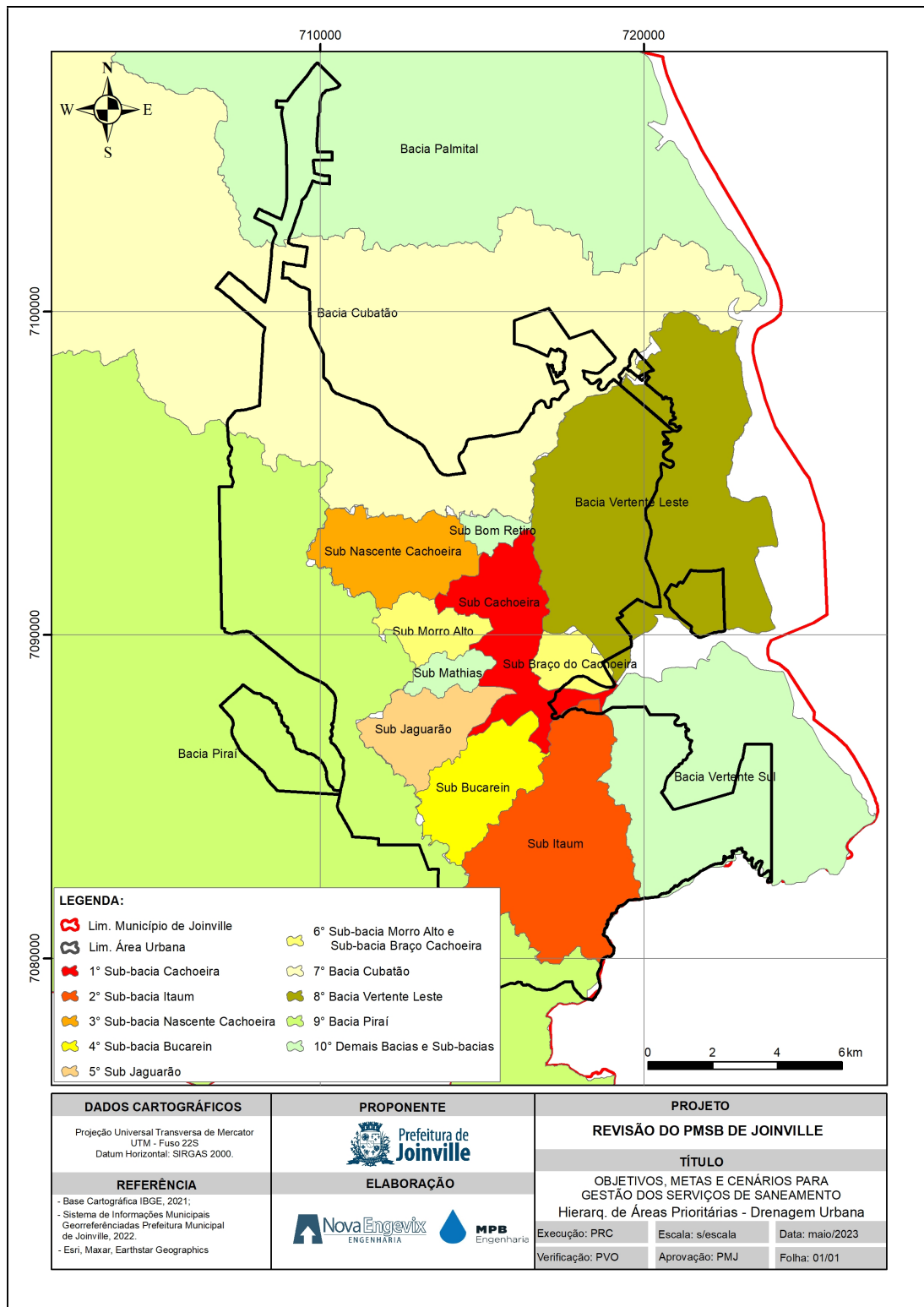


Figura 21 – Hierarquização das bacias e sub-bacias para intervenção
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

6.2.8. Ações de Emergência e Contingência do Setor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Com o decorrer do tempo e o consequente desenvolvimento urbano das cidades evidenciou-se uma alteração substancial na cobertura vegetal, o que provocou e vem provocando várias mudanças do ciclo hidrológico natural. Com a urbanização, a superfície do solo foi migrando, em grande escala, para pavimentos impermeáveis e a introdução de condutos para escoamento das águas pluviais foi inevitável.

Nos sistemas de drenagem urbana, geralmente os acidentes e imprevistos quando ocorrem são em períodos de intensos índices pluviométricos que, associados à falta de permeabilidade do solo ou da ausência ou dimensionamento incorreto dos dispositivos de coleta da água pluvial, geram deslizamentos de terra, inundações, doenças de veiculação hídrica, entre outros problemas para a população local.

Nos termos da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, em seu Artigo 2º, item IV, deve ser disponibilizado em todas as áreas urbanas os serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado, o que foi considerado no prognóstico do PMSB.

O quadro a seguir apresentado contempla as ações necessárias em caso de ocorrências que prejudiquem o serviço como um todo e/ou ocasionam risco à população do município.

Quadro 64 – Emergências e contingências para o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	
OCORRÊNCIAS	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS
Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana	Verificar o uso do solo previsto para região. Comunicar a Secretaria de Infraestrutura Urbana a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.
Presença excessiva de esgoto e/ou resíduos sólidos nos cursos d'água e/ou nos dispositivos de captação de água pluvial	Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença dos elementos detectados (esgoto e/ou resíduos sólidos) / Solicitar a remoção (ao máximo) dos efluentes e/ou resíduos sólidos encontrados (em até 48 horas) junto à Secretaria de Infraestrutura Urbana / Monitoramento do impacto causado por parte da Vigilância Sanitária Municipal.
Assoreamento dos dispositivos de captação de água pluvial (bocas de lobo, bueiros, canais, etc.)	Comunicar a Secretaria de Infraestrutura Urbana sobre a ocorrência. Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.
Situações de alagamento e/ou problemas relacionados à microdrenagem	Deve-se mobilizar a Secretaria de Infraestrutura Urbana para realização da manutenção da microdrenagem / Informar à Defesa Civil e à população do ocorrido / Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema / Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos à edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.).
Inundações ou enchentes provocadas pelo transbordamento de cursos d'água	Comunicar a Defesa Civil para verificação de danos e riscos à população / Monitoramento da situação por parte da Secretaria Municipal de Infraestrutura e da Defesa Civil / Comunicar o setor de assistência social para que seja mobilizada equipe de apoio em caso da necessidade de formação de abrigos temporários.
Deslizamentos de encostas	Comunicar as autoridades e a Defesa Civil / Remover imediatamente a população afetada / Acionar profissional competente para avaliação da extensão dos respectivos deslizamentos.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

6.2.9. Estudo de Viabilidade do Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

O estudo de viabilidade do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas segue os mesmos objetivos, critérios e premissas gerais apresentados para o estudo de viabilidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os quadros na sequência apresentam as premissas relacionadas o serviço de drenagem urbana, como também os custos operacionais referentes ao serviço.

Quadro 65 – Premissas relacionadas ao serviço de drenagem urbana

ITENS	PREMISSAS ADOTADAS
Tarifa Média Atual	Não há cobrança
Despesas com Tributos/Impostos - PIS	1,65%
Despesas com Tributos/Impostos - COFINS	7,60%
Despesas com Tributos/Impostos - ISS	2,00%
Despesas com Tributos/Impostos – IR	15,00% (acrescida de 10% sobre a parcela tributável quando exceder o limite previsto por legislação)
Despesas com Tributos/Impostos – CSLL	9,00%
Outras Despesas Consideradas	Seguros e Garantias / Custos Operacionais (Item 3.2)

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024) / PMJ (2024).

Quadro 66 – Custos operacionais para os serviços de drenagem urbana

TIPO DE CUSTO	VALOR INFORMADO
Custo de Manutenção da Drenagem	R\$ 44.125.350,07 ao ano (ref. 2023)
Ampliação da Equipe Técnica da Prefeitura (setor de drenagem) para suprir ao déficit existente no setor e implementação das ações propostas no PMSB de Joinville	R\$ 2.905.394,40 ao ano

Fonte: SEINFRA (2024).

Apresentam-se, na sequência, os resultados do estudo para o serviço de drenagem urbana para o período de planejamento (2025 a 2044), revelando o

incremento necessário de arrecadação para o atingimento da Taxa Interna de Retorno em 8,5%, uma vez que esta é a realidade do cenário atual de mercado.

Quadro 67 – Resultado do estudo para o serviço de drenagem urbana

ANO	INVESTIMENTO (R\$)	DESPESAS (R\$)	ARRECADAÇÃO NECESSÁRIA (R\$)
2025	8.509.428,50	63.653.878,29	78.335.000,00
2026	8.815.786,45	64.257.962,82	79.512.555,18
2027	16.005.744,84	64.881.339,62	80.707.811,71
2028	14.846.561,86	65.575.281,42	82.018.562,70
2029	16.766.858,47	66.321.469,18	83.366.982,18
2030	17.137.648,47	67.070.960,66	84.724.444,39
2031	18.102.860,06	67.853.922,65	86.112.810,78
2032	19.480.267,75	68.654.036,13	87.525.133,31
2033	30.053.603,60	70.554.167,78	88.948.189,06
2034	25.089.958,78	71.421.671,24	90.285.284,87
2035	24.646.004,38	72.290.779,77	91.642.480,31
2036	23.619.850,61	73.152.804,41	93.020.077,52
2037	24.462.641,84	73.024.971,74	94.418.383,17
2038	23.415.634,56	74.883.620,90	95.837.708,58
2039	22.721.900,47	75.750.605,68	97.278.369,72
2040	22.429.973,69	76.622.142,06	98.740.687,30
2041	21.981.812,45	77.495.999,59	100.224.986,88
2042	21.727.997,04	78.375.257,45	101.731.598,89
2043	21.486.372,77	79.260.239,14	103.260.858,75
2044	21.257.649,95	80.151.281,01	104.813.106,89
TOTAL	402.558.556,55	1.431.252.391,53	1.822.505.032,18

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Cabe aqui observar que, como não há tarifa para drenagem, a estimativa da arrecadação calculou qual o valor deve ser pretendido no primeiro ano de planejamento, para que nos próximos 20 anos (período de planejamento do PMSB de Joinville) o projeto atinja uma TIR de 8,50%, considerando que o incremento na arrecadação será igual ao incremento anual de economias previsto no estudo do sistema de abastecimento de água.

Para suprir os investimentos e custos de operação previstos no plano para o serviço de drenagem urbana, pode-se buscar fontes de financiamento (seja a fundo

perdido ou não) ou a instituição de cobrança junto ao usuário. Observa-se que o referido PMSB prevê ação (ADR-30) para que seja realizado um estudo para possível cobrança deste serviço.

7. SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.1. DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos, que são produtos das atividades humanas, devem ser tratados de forma adequada visando à minimização dos seus efeitos sobre o ambiente, não comprometendo a saúde da população e impossibilitando, por consequência, a degradação dos recursos naturais, especialmente o solo, a atmosfera, e os recursos hídricos.

O presente diagnóstico de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Joinville buscou destacar os dados que caracterizam cada atividade do manejo, de forma a possibilitar uma análise adequada das demandas do município.

Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, os diferentes tipos de resíduos gerados no Município de Joinville podem ser agrupados em cinco grandes grupos, a saber:

- a) Resíduos domiciliares ou residenciais;
- b) Resíduos de limpeza urbana;
- c) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço;
- d) Resíduos domiciliares especiais:
 - ✓ Entulho de obras (resíduos de construção civil);
 - ✓ Pilhas e baterias;
 - ✓ Óleos de cozinha;
 - ✓ Eletroeletrônicos;
 - ✓ Lâmpadas fluorescentes;
 - ✓ Pneus.
- e) Resíduos de fontes especiais:

- ✓ Resíduos de serviços de saúde (assépticos³ e sépticos⁴);
- ✓ Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;
- ✓ Resíduos de atividades industriais;
- ✓ Resíduos agrossilvopastoris.

Entretanto, dos resíduos supracitados, a Prefeitura é responsável somente pelo gerenciamento dos seguintes tipos de resíduos:

- a) Resíduos domiciliares ou residenciais;
- b) Resíduos de limpeza urbana;
- c) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço (quando equiparados em natureza e em volume aos resíduos domiciliares);
- d) Resíduos de fontes especiais:
 - ✓ Resíduos de serviços de saúde (assépticos e sépticos), sendo de sua responsabilidade direta os resíduos sépticos gerados nos estabelecimentos públicos municipais de saúde.

Na sequência é apresentado a caracterização quantitativa e qualitativa dos principais resíduos gerados no município, assim como as formas de gerenciamento dos mesmos.

Resíduos Sólidos Urbanos

A Prefeitura de Joinville terceiriza os serviços de coleta (convencional e seletiva), transporte e destino final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados no município, bem como os serviços de limpeza urbana e de coleta de resíduos de serviços de saúde junto à Empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda., por meio de concessão (Contrato nº 378/2002).

A gestão e a fiscalização do Contrato de Concessão, por parte da Administração Pública Municipal, ficam a cargo da Secretaria de Infraestrutura Urbana (SEINFRA).

³ Resíduos assépticos são os resíduos equiparados ao tipo domiciliar gerados em uma unidade de saúde (Formaggia, 1995).

⁴ Resíduos sépticos são os que possuem ou potencialmente podem conter microorganismos patogênicos produzidos em serviços de saúde (Formaggia, 1995).

Ressalta-se que todo o montante de RSU produzido é absorvido pelas coletas dos tipos convencional e seletiva, as quais atendem 100% do Município, tendo como média de geração de RSU a ordem de 166 mil toneladas por ano (2022), sendo a geração per capita de 0,74 Kg por habitante por dia.

Os RSU da coleta convencional são encaminhados ao Aterro Sanitário Municipal, enquanto os materiais da coleta seletiva são entregues às associações e cooperativas cadastradas junto à Prefeitura.

Registra-se que as coletas tanto a convencional como a seletiva em Joinville são do modelo porta a porta em todo do município. Mediante a finalização do recolhimento dos resíduos recicláveis, os veículos da coleta seletiva se dirigem até as 6 (seis) unidades de triagem de associações e cooperativas cadastradas/licenciadas junto ao Município.

Já o serviço público de limpeza urbana compreende, basicamente (na maioria das cidades brasileiras), as atividades de varrição, poda, capina e roçada. No caso do Município de Joinville abrange um agrupamento de atividades operacionais de limpeza urbana, subdivididas em: varrição manual e mecanizada com o uso de sopradores, capina mecanizada, limpeza de praças e canteiros, limpeza mecanizada de boca de lobo, podas de árvores, limpeza de papeleiras e serviços gerais de limpeza (pintura de meios-fios, limpeza de pontos de ônibus, etc.). Com exceção dos serviços de poda pública e limpeza mecanizada de boca de lobo, todos os demais serviços citados fazem parte do atual contrato de concessão com a Empresa Ambiental.

Quanto ao serviço de poda pública, este atualmente é de responsabilidade da Unidade de Parque, Praças e Rearborização Pública da Secretaria de Meio Ambiente (SAMA.UPP).

O serviço de varrição manual é realizado somente nas principais vias do Município, por setores, ocorrendo de forma diária, via repasse, alternados com soprador, a depender da região. Ao todo são formatados 51 (cinquenta e um) setores a serem atendidos.

Já a capina mecanizada de meios-fios em Joinville é realizada em todas as vias públicas pavimentadas. Em 2023, o serviço contava com 4 (quatro) equipes para

atendimento da demanda e consiste na limpeza das sarjetas, junto aos meios-fios de todas as vias pavimentadas.

Sobre os demais serviços, segue breve contextualização (ref. 2023):

- Serviço de Limpeza de Praças e Canteiros: executado por 4 (quatro) equipes especializadas que realizam roçada, capina e varrição dos logradouros públicos. O atendimento é realizado nas praças e canteiros da cidade, conforme programação autorizada pelo Município;
- Serviços Gerais de Limpeza: realizados com uma equipe de pintura de meios-fios nas principais vias do município e uma equipe emergencial de roçada para apoio nas atividades cotidianas;
- Poda Pública: realizada por meio de inspeção visual periódica e/ou sob demanda;
- Limpeza Mecanizada de Boca de Lobo: a SEINFRA, por meio das Unidades Regionais, se baseia para a periodicidade da necessidade desse serviço no seu cadastramento no banco de dados, avaliando o tempo de sedimentação e o acúmulo de resíduos para fins de programação de manutenção, inclusive com o registro fotográfico realizado antes e depois de cada limpeza efetuada.

Em relação à avaliação quantitativa e qualitativa conforme a caracterização gravimétrica para o município em tela, teve-se como referência inicial o estudo denominado de “Metodologia para a Determinação da Composição dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do município de Joinville” (item integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico de 2011), a qual estipulou, inicialmente, níveis de categorias de acordo com as características socioeconômicas no município, em especial dois fatores: renda média (SMN – salário mínimo) e uso do solo.

Com base em tal combinação de fatores e atualização destes para os dias atuais, 12 (doze) categorias foram formadas e, assim, procedeu-se os ensaios da coleta convencional e seletiva.

Seguem detalhamento das referidas categorias:

- Categoria 1º Nível I A: Bairros com Renda média até 3 SMN com mais de 47% de famílias com até 3 SMN e com menos de 10% de imóveis destinados a uso não residencial;

- Categoria 1º Nível I B: Bairros com Renda média até 3 SMN com mais de 47% de famílias com até 3 SMN e com entre 10% e 25% de imóveis destinados a uso não residenciais;
- Categoria 1º Nível I C: Bairros com Renda média até 3 SMN com mais de 47% de famílias com até 3 SMN e com uma porcentagem superior a 25% de imóveis destinados a uso não residencial;
- Categoria 1º Nível II A: Bairros com Renda média até 3 SMN com menos de 47% de famílias com até 3 SMN e com menos de 10% de imóveis destinados a uso não residencial;
- Categoria 1º Nível II B: Bairros com Renda média até 3 SMN com menos de 47% de famílias com até 3 SMN e com entre 10% e 25% de imóveis destinados a uso não residenciais;
- Categoria 1º Nível II C: Bairros com Renda média até 3 SMN com menos de 47% de famílias com até 3 SMN e com uma porcentagem superior a 25% de imóveis destinados a uso não residencial;
- Categoria 2º Nível: Bairros cujos salários médios são superiores a três SMN mas iguais ou inferiores a cinco SMN e com menos de 10% de imóveis destinados a uso não residencial;
- Categoria 3º Nível I A: Bairros com Renda média acima de 5 SMN com mais de 69% de famílias com mais de 5 SMN e com menos de 10% de imóveis destinados a uso não residencial;
- Categoria 3º Nível I B: Bairros com Renda média acima de 5 SMN com mais de 69% de famílias com mais de 5 SMN e com entre 10% e 25% de imóveis destinados a uso não residenciais;
- Categoria 3º Nível II B: Bairros com Renda média acima de 5 SMN com menos de 69% de famílias com mais de 5 SMN e com entre 10% e 25% de imóveis destinados a uso não residenciais;
- Categoria 3º Nível II C: Bairros com Renda média acima de 5 SMN com menos de 69% de famílias com mais de 5 SMN e com uma porcentagem superior a 25% de imóveis destinados a uso não residencial;

- Categoria Zona Rural: sem relação com renda média.

Já os planos de amostragem foram definidos por bairro e por categoria, sendo analisadas 58 (cinquenta e oito) amostras para a coleta convencional e 14 (quatorze) amostras para a coleta seletiva, totalizando 72 (setenta e duas) amostras.

O resultado final do conjunto do total de amostras realizadas, contendo a composição dos RSU das coletas convencional e seletiva, estão apresentadas respectivamente nas figuras a seguir.

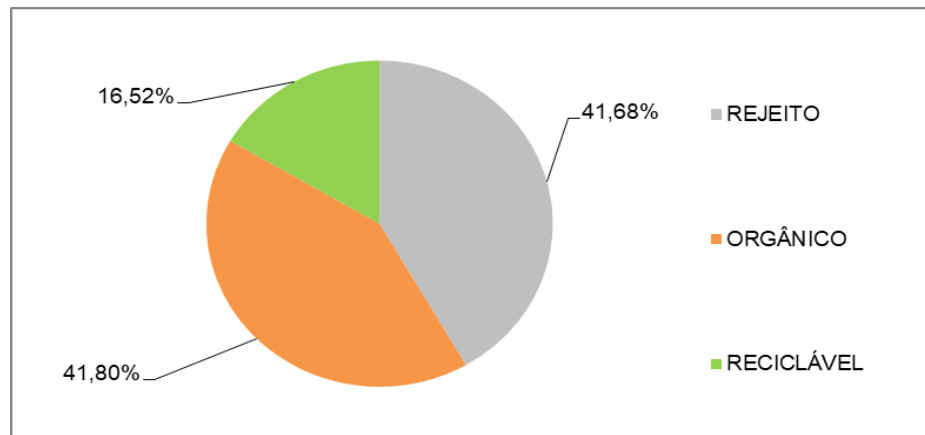


Figura 22 – Representação gráfica dos resultados dos ensaios da coleta convencional (perspectiva no âmbito das frações básicas)

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento, 2023.

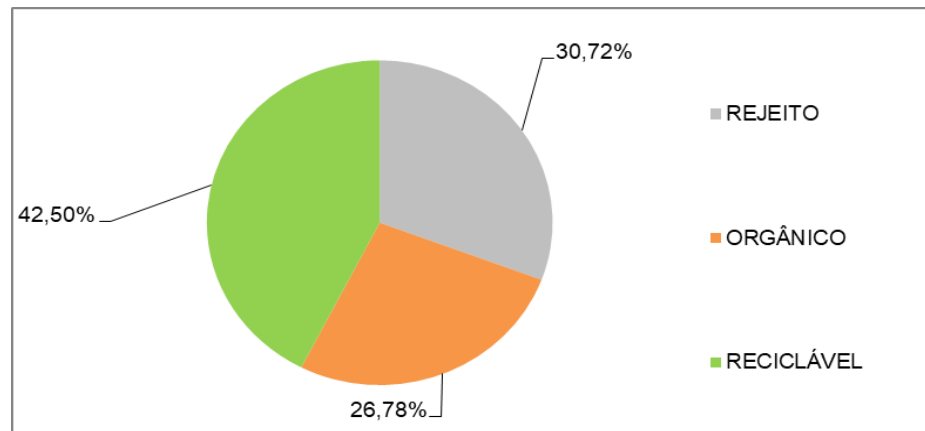


Figura 23 – Representação gráfica dos resultados dos ensaios da coleta seletiva (perspectiva no âmbito das frações básicas)

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento, 2023.

Ao proceder à análise crítica dos resultados dos ensaios relativos à coleta convencional de Joinville, destaca-se, inicialmente, sob a ótica em caráter municipal, a presença de 16,52% de materiais recicláveis junto ao montante de resíduos

absorvidos pela coleta convencional, o que revela que o processo de segregação na fonte (nas residências e demais unidades geradoras) ainda é deficiente, culminando no encaminhamento destes materiais para o aterro sanitário.

Outro dado interessante a ser mencionado é a representatividade da fração de orgânicos presentes nos resíduos direcionados à coleta convencional (41,80%), a qual poderia estar sendo desviada do aterro sanitário (conforme preconiza a PNRS), o que implicaria consequentemente no prolongamento da vida útil da unidade de disposição final.

Similarmente à análise efetuada em relação à coleta convencional, verifica-se, em uma primeira observação sob a ótica global, significativa presença das frações de rejeitos e de orgânicos nos ensaios gravimétricos dos RSU encaminhados à coleta seletiva, corroborando com as constatações já relatadas (para as amostras da coleta convencional) da ineficiente segregação dos resíduos nas unidades geradoras de Joinville.

Todos os resultados aferidos trazem como alerta que ações mais enérgicas de educação/comunicação junto aos munícipes, quanto à correta segregação dos resíduos, devem ser intensificadas pela Concessionária de forma conjunta com o Poder Público Municipal, mesmo que comportamentos individuais que afetam, de certa forma, o coletivo como um todo, demandem mudanças de hábitos das pessoas (o que requer tolerância em termos de tempo).

Diante dos resultados apresentados, breves considerações fazem-se pertinentes:

- Há a necessidade de aprofundamento do processo de educação ambiental em boa parte dos bairros de Joinville;
- Recomendação de que sejam realizados ensaios gravimétricos de forma bienal, com intuito de aferir a mudança de comportamento quanto à segregação adequada pela população (tanto do ponto de vista dos bairros como de categorias).

Resíduos Volumosos

Para a realidade de Joinville, de acordo com a Secretaria de Infraestrutura Urbana (SEINFRA), os resíduos volumosos passíveis de coleta especial pela

Prefeitura são: móveis, eletrodomésticos da linha branca e animais mortos de grande e pequeno porte e são coletados pela Empresa Ambiental em 100% do território municipal mediante solicitação de coleta via canais de comunicação (site da Prefeitura).

Como destino final, os móveis e animais mortos são encaminhados ao aterro sanitário municipal, enquanto os eletrodomésticos são transportados para as cooperativas e associações de triagem de materiais recicláveis cadastradas junto ao Município para reaproveitamento.

Resíduos de Serviço de Saúde

Pode-se dizer que em Joinville a separação dos RSS nas unidades públicas municipais e particulares vem sendo de maneira adequada, assim como a etapa posterior de acondicionamento.

Quanto à etapa de coleta/transporte, menciona-se que os resíduos de responsabilidade do Poder Público Municipal oriundos de seus estabelecimentos públicos classificados com A1, A2, A4 e E, conforme a Resolução nº 222/2018 da ANVISA, têm a sua coleta e transporte abrangidos pelo contrato de concessão (Contrato nº 378/2002) com a Empresa Ambiental, a qual utiliza veículos do tipo furgão para a execução desses serviços.

Já os RSS classificados como do Grupo B gerados nos estabelecimentos públicos de saúde de Joinville, especificamente medicamentos vencidos e resíduos contaminados (como, agulhas, seringas, frascos, ampolas, etc.) com resíduos químicos, são coletados pela Empresa Servioeste Soluções Ambientais Ltda. através do Termo de Contrato nº 097/2020 (entre a Secretaria de Saúde - SES e a Empresa Servioeste) com frequência semanal para os medicamentos vencidos e quinzenal para os resíduos contaminados com resíduos químicos. Essa coleta é realizada com veículo devidamente licenciado e adequado para o tipo de serviço, conforme consta em contrato.

Além do contrato citado, a Prefeitura possui outro contrato com empresa privada, por meio do Termo de Contrato nº 096/2020, entre a Secretaria de Saúde e a Empresa Cetrilife Tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde Ltda., a qual coleta também resíduos do Grupo B, mas de outros tipos, a saber: resíduos de raio-x (fixadores, reveladores e filmes radiológicos) e efluentes de equipamentos

automatizados utilizados em análises clínicas. O veículo de coleta utilizado é licenciado para tal finalidade e a frequência é de forma semanal.

Quanto aos resíduos do Grupo D (resíduos comuns) gerados nos estabelecimentos da Prefeitura, estes são absorvidos pelas coletas convencional e seletiva, com frequência variável conforme os setores de coleta programados.

Reportando-se aos estabelecimentos privados de saúde, estes têm a liberdade de definir a empresa que executará a coleta e o transporte dos RSS gerados em seus domínios por meio de contrato de prestação de serviço, devendo a mesma estar discriminada no seu plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS). Ratifica-se que existem estabelecimentos privados que optam pela coleta dos resíduos A1, A2, A4 e E junto à Concessionária, pagando uma tarifa específica (TLU – RSSS – adiante explicitada), tendo esses resíduos o mesmo encaminhamento dos RSS coletados nas unidades públicas municipais.

Em sua etapa final de gerenciamento, os diferentes grupos de resíduos gerados nos estabelecimentos públicos municipais de Joinville têm os seguintes destinos finais:

- Resíduos A1, A2, A4 e E coletados pela Empresa Ambiental: unidade de tratamento térmico (autoclave) situada dentro da área do aterro sanitário municipal;
- Resíduos do Grupo B coletados pela Empresa Servioeste: unidade de tratamento em Chapecó/SC;
- Resíduos do Grupo B coletados pela Empresa Cetrilife: unidade de tratamento em Chapecó/SC;
- Resíduos Grupo D (resíduos comuns) recolhidos pela coleta convencional: dispostos no aterro sanitário de Joinville;
- Resíduos Grupo D (resíduos comuns) recolhidos pela coleta seletiva: unidades de triagem de recicláveis cadastradas junto ao Município.

Salienta-se que os estabelecimentos que geram resíduos do Grupo C devem submeter os rejeitos radioativos para tratamento em local/recipiente específico no interior da unidade geradora.

Resíduos da Construção Civil

De forma geral em Joinville, os pequenos geradores dos RCC efetuam a segregação dos resíduos da construção civil de maneira simples, utilizando caçambas estacionárias ou contêineres, onde nessas a maior parte dos resíduos gerados na obra é colocada de forma provisória para a posterior coleta.

Já os grandes geradores, como as construtoras, realizam a segregação e o armazenamento de RCC conforme seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil.

De acordo com a Prefeitura (por intermédio da SAMA), o Município não realiza a coleta dos RCC em estabelecimentos e edificações particulares, ficando a cargo dos munícipes a responsabilidade pela contratação de empresa especializada em coleta e destino final desses resíduos, ressaltando que a Administração Municipal apenas gerencia os resíduos de construção de suas obras públicas.

Salienta-se que existe uma única área licenciada em Joinville, pertencente a Empresa Terraplanagem Medeiros, situada na Zona Industrial Norte.

Também é válido citar que, conforme informações da Secretaria de Meio Ambiente, uma grande quantidade de geradores de resíduos da construção civil em Joinville destinam estes resíduos para duas empresas localizadas em Araquari: a Empresa ARTRIC Soluções Ambientais Ltda. e a Empresa INOVA Soluções Ambientais.

Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico

Basicamente, tem-se para a realidade de Joinville os seguintes tipos de resíduos de serviços públicos de saneamento gerados: lodos da estação de tratamento de água (ETA), das estações de tratamento de esgoto (ETE) e das fossas sépticas (sistemas individuais de tratamento).

Em Joinville, os lodos gerados nas estações de tratamento de água (operadas pela Companhia Águas de Joinville) são acondicionados em caçambas estacionárias e coletados por empresa terceirizada, que por meio de veículo poliguindaste, encaminha o lodo para o aterro da Empresa Essencis, situado no próprio município.

Já em relação aos lodos das estações de tratamento de esgoto (ETE's), também operadas pela Companhia Águas de Joinville, estes são coletados (em média uma

vez por semana em cada estação) e transportados por empresa terceirizada, seguindo destinos distintos: nas ETE's de pequeno porte os lodos são succionados diretamente por caminhão hidrovácuo e transportados até a ETE Jarivatuba. Nas ETE's de médio e grande porte, os lodos são destinados ao aterro da Empresa Essencis e uma pequena parte para a unidade de compostagem da Empresa Composul em Içara/SC (atualmente este procedimento está em período de teste).

Ainda tem-se os lodos dos sistemas individuais, os quais são coletados por caminhões limpa-fossa e encaminhados para tratamento em local licenciado (em via de regra para a ETE Jarivatuba).

Por fim, registra-se que o destino dos resíduos do sistema de drenagem (dragagem e desassoreamento) gerados no município tem destinos variáveis dependendo da peculiaridade de cada atividade e seus aspectos de licenciamento, sendo os destinos mais comuns: utilização da areia dos sedimentos para terraplanagem; resíduos de escavação são destinados a aterros e bota-foras licenciados.

Resíduos Industriais

Mediante segregação adequada, os diversos tipos de resíduos gerados nas indústrias de Joinville são acondicionados em recipientes compatíveis com a natureza, volume e grau de risco de cada resíduo antes de serem encaminhados para destino final (em regra geral, encaminhados à reciclagem, ao tratamento térmico e/ou, ainda, a disposição em aterros Classe I ou Classe II).

Depois de acondicionados, grande parte dos resíduos industriais é armazenada temporariamente em suas instalações (na própria indústria) ou em áreas terceirizadas.

Relativamente à etapa de coleta e transporte, esta é realizada, de modo geral, por empresas terceirizadas pelas indústrias, as quais devem ser licenciadas, conforme preconiza a Resolução CONSEMA n° 13/2012.

Informa-se que existem duas unidades de destinação de resíduos industriais em Joinville, uma mantida pela Empresa Essencis Catarinense e outra pela Empresa Tupy S.A.

Resíduos Agrossilvopastoris

De forma objetiva, os resíduos agrossilvopastoris abrangem os resíduos orgânicos e inorgânicos, sendo os primeiros gerados pelas atividades da agricultura, pecuária, silvicultura e agroindústrias associadas; e os inorgânicos gerados no setor agrossilvopastoris, especialmente nos segmentos de agrotóxicos, fertilizantes e insumos farmacêuticos veterinários.

Atualmente, poucos resíduos da atividade de agricultura são acondicionados em sacos e transportados para um local de disposição final como acontece com a maior parte dos outros grupos de resíduos.

O arroz, dentro da agroindústria, resultante de considerável volume de resíduos gerados em sua produção e com elevado potencial energético em seus resíduos, torna-se possível o aproveitamento energético da palha do arroz, o que já tem sido feito em pequenas unidades produtoras em Santa Catarina, podendo ser estendidas, às unidades produtoras do município.

Ademais, pode-se mencionar que tanto os dejetos como as rações que são utilizadas para a criação de bovinos e galináceos não constituem problema para o produtor rural, sendo os primeiros absorvidos no solo e as rações, por serem de origem orgânica, reaproveitadas como adubo ou outra finalidade.

Já para os Resíduos Inorgânicos (agrotóxicos, fertilizantes e insumos farmacêuticos veterinários), existe no município de Mafra um ponto de coleta de embalagens de agrotóxicos (INPEV), este o mais próximo de Joinville.

Quanto aos fertilizantes e suas embalagens, o reaproveitamento, a queima e a disposição junto ao resíduo comum são as destinações mais corriqueiras das embalagens de fertilizantes realizadas pelos agricultores locais.

Por fim, relativamente aos insumos veterinários, o qual possui uma estrutura legal sobre produtos veterinários no Brasil, ressalta-se que em nenhuma das leis e decretos existentes, há menção sobre normas, regras ou diretrizes para o manuseio e destinação final das embalagens vazias, tornando esse tipo de resíduo um problema.

Resíduos de Serviço de Transporte

Em Joinville, existem dois empreendimentos que representam o segmento: o Terminal Rodoviário Harold Nielson (situado no Bairro Anita Garibaldi) e o Aeroporto Lauro Carneiro de Loyola (no Bairro Aventureiro).

Os resíduos sólidos do Terminal Rodoviário Harold Nielson (situado no Bairro Anita Garibaldi) são separados em dois grupos, igualmente à segregação realizada nas residências (recicláveis secos e rejeitos/orgânicos), sendo acondicionados em lixeiras com sacos plásticos em ambientes internos (como banheiros e salas administrativas) e em lixeiras (também de maior porte) com sacos plásticos dispersas nas áreas de circulação do terminal.

Os dois grupos são absorvido pelas coletas convencional e seletiva realizada pela Empresa Ambiental, sendo encaminhados posteriormente para os destinos finais: aterro sanitário e unidades de triagem, respectivamente. A Concessionária realiza a coleta diretamente na área externa da unidade, onde contentores específicos armazenam os resíduos coletados em todo o terminal.

Já para o Aeroporto de Joinville, segundo a CCR Aeroportos, os resíduos são acondicionados conforme prevê a legislação compatível, de acordo com a natureza, volume e periculosidade de cada resíduo. Como destino final, tem-se:

- Grupo A: autoclavagem;
- Grupo B: descontaminação / tratamento específico;
- Grupo D: orgânicos e rejeitos para o aterro sanitário e os recicláveis para reciclagem;
- Grupo E: autoclavagem.

Resíduos de Mineração

Os resíduos de mineração gerados em Joinville podem ser divididos em dois grupos: estéreis e os rejeitos.

Os resíduos estéreis de mineração são separados, de maneira geral, manualmente ou através de procedimentos mecânicos (peneiras) na própria área de extração ou de beneficiamento do material. Após essa separação os resíduos

podem ser utilizados na reconstituição topográfica da própria mina ou encaminhados para o beneficiamento.

Já para os rejeitos a segregação é realizada no momento do beneficiamento do minério e a destinação varia de acordo com a substância mineral extraída.

Quanto ao acondicionamento e coleta dos resíduos de mineração, cuja responsabilidade é do gerador, poucas informações são conhecidas. Quando não efetuada a granel (onde os resíduos são transportados por meio de caminhões ou correias transportadoras), a coleta e o transporte são feitos na forma de polpa (mistura de água e sólidos), encaminhando os resíduos por meio de tubulações com a utilização de sistemas de bombeamento ou por gravidade até bacias de acumulação, onde ficam acondicionados. Além dessas bacias, alguns tipos de resíduos podem ser armazenados também em contêineres e/ou em depósitos construídos para tal fim.

Os resíduos oriundos das atividades do setor apresentam substâncias minerais com potencial para uso em outras atividades industriais ou na agricultura, contudo para os empreendimentos de mineração de Joinville não se tem conhecimento, das técnicas utilizadas por cada uma das empresas do ramo para o destino final dos resíduos de mineração.

Resíduos Sujeitos à Logística Reversa e Especiais

De acordo com a Lei nº 12.305/2010 (PNRS), em especial em seu Artigo 33, são resíduos sujeitos à logística reversa em Joinville: Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; Pneus; Pilhas e baterias; Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Pneus

A Administração Municipal, por intermédio da Unidade Regional de Obras Sudeste (base operacional), possui um ponto de entrega voluntária no pátio da referida Unidade, no Bairro Paranaguamirim, os quais são recolhidos pela Empresa Best Reciclagem de Borracha (com sede em Araquari), por meio de caminhão caçamba, para fins de reciclagem.

Especificamente em Joinville, existe 1 (um) ponto de coleta de responsabilidade da Reciclanip (entidade criada pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli (em 2007) a qual se juntou também a Empresa Continental no ano de 2010.

Pilhas e Baterias

Em via de regra, as pilhas e baterias são entregues pela população em pontos de entrega voluntária (PEV's) mantidos por empresas privadas que atuam de forma independente do poder público (encaminhando para destino ambientalmente adequado), assim como em pontos sob responsabilidade da Prefeitura (um situado no Centreventos Cau Hansen no Bairro América e outro no Parque São Francisco no Bairro Adhemar Garcia).

Especificamente em Joinville, existem 12 (doze) pontos de coleta de responsabilidade da Green Eletron (Gestora para Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos criada pela Associação Brasileira da Indústria Eletroeletrônica em 2016).

Lâmpadas

Em Joinville, registra-se a existência de empresas privadas que efetuam a coleta e o destino adequado de lâmpadas perigosas, dentre elas fluorescentes, vapor de mercúrio, vapor metálico, vapor de sódio de alto e baixa pressão e vapor de sódio e gás xênon.

No entanto, pode-se afirmar que grande parte das lâmpadas usadas ou quebradas ainda é acondicionada junto como resíduo domiciliar pela população.

Especificamente em Joinville, existem 42 (quarenta e dois) pontos de coleta sob responsabilidade da Reciclus (entidade responsável pela operacionalização da logística reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista).

Eletroeletrônicos

Consoante ao diagnosticado junto à Prefeitura de Joinville, a Administração Pública Municipal mantém 4 (quatro) pontos de entrega voluntária na cidade (nos bairros Costa e Silva, Aventureiro, Paranaguamirim e Vila Nova). Registra-se, ainda, que empresas privadas, de forma independente do poder público, realizam tal

recebimento, assim como existem no município pontos de entrega voluntários (PEV's) implantados pelo Comitê Para Democratização da Informática (CPDI), através de seu Projeto Reciclatec.

De forma análoga ao que se realiza com as pilhas e baterias, a Green Eletron também possui pontos de entrega de eletroeletrônicos.

Óleos Lubrificantes e Embalagens

Em linhas gerais, os postos de combustíveis e as oficinas mecânicas recebem tais produtos e encaminham para destino adequado, sendo de responsabilidade desses empreendedores o gerenciamento correto dos óleos e embalagens.

Especificamente em Joinville, os óleos recolhidos nos pontos geradores são encaminhados para Central do Programa situada em Palhoça/SC. Registra-se que existe 1 (um) ponto de entrega voluntário do Programa Jogue Limpo (criado pelo Instituto Jogue Limpo, entidade gestora responsável por realizar a logística reversa das embalagens plásticas de óleo lubrificante usadas e de óleo lubrificante usado ou contaminado).

Resíduo Domiciliar Especial – Óleos Vegetais

Em Joinville os óleos de cozinha são coletados pela Empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda. uma vez por semana junto à coleta seletiva em bairros e diariamente no Centro, sendo que os óleos de cozinha usados são destinados para as 6 (seis) unidades de triagem de cooperativas/associações cadastradas junto à Prefeitura de Joinville. Posteriormente, estes óleos são comercializados para empresas que realizam a reciclagem dos mesmos.

Resíduo Especial – Medicamentos

O Decreto Federal nº 10.388/2020, que regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2010 institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores.

De acordo com o referido Decreto, os distribuidores são responsáveis por custear a coleta nos pontos de armazenamento primário e o transporte até os pontos de armazenamento secundário. Os fabricantes e importadores, por sua vez, deverão

custear o transporte dos medicamentos dos pontos de armazenamento secundário até as unidades de destinação final.

Em Joinville, praticamente todas as farmácias possuem ponto de entrega voluntária de medicamentos.

Por consequência ao diagnóstico apresentado anteriormente, o quadro a seguir apresenta os principais desafios a serem superados e pontos fortes encontrados nos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana de Joinville.

Quadro 68 – Principais Desafios e Pontos Fortes do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

PONTOS FORTES	DESAFIOS
Atendimento de 100% da população com serviço de coleta convencional	Educação ambiental precisando ser mais difundida, principalmente para orientar os munícipes a segregar de maneira adequada os RSU na fonte
Atendimento de 100% da população com serviço de coleta seletiva	Ausência, ainda, do encaminhamento da fração de orgânico dos RSU para tratamento/destino específico (ao invés do destino para aterro sanitário)
Cobrança pelos serviços de coleta/destino final dos RSU (em atendimento à legislação vigente)	Ação informal de catadores autônomos que coletam os recicláveis das lixeiras das unidades geradoras antes do recolhimento pelo veículo da coleta seletiva
Encaminhamento adequado para tratamento dos resíduos de serviços de saúde gerados nas unidades públicas municipais	Falta de iniciativa quanto à coleta individualizada de materiais secos para melhor encaminhamento à indústria recicladora, como por exemplo, existência de coleta exclusiva do vidro
Iniciativa da Prefeitura em participar de parcerias visando o aprimoramento do sistema de logística reversa no município	Sistema de logística reversa que atualmente não funciona de forma satisfatória no município, muito em função da falta de conhecimento por parte do gerador como dos estabelecimentos comerciais (das suas responsabilidades conforme consta a legislação)
Serviço de atendimento ao usuário funcionando de forma satisfatória	Presença considerável de frações de orgânicos e de rejeitos no material encaminhado à coleta seletiva (conforme resultados dos ensaios gravimétricos)
Previsão de instalação de uma Unidade de Recuperação Energética de Resíduos Sólidos Urbanos (URE) na área do aterro sanitário	Necessidade de implementação de programas e ações para atendimento aos objetivos da PNRS
Início de projeto piloto de compostagem junto à unidade de disposição final	Presença considerável da fração de recicláveis secos no material encaminhado à coleta convencional (conforme resultados dos ensaios gravimétricos)
Serviços de limpeza urbana desempenhados em todas as áreas do território municipal com necessidade dos serviços	Falta de informações disponíveis de forma direta (por meio de banco de dados específico) dos montantes gerados de determinados tipos de resíduos em nível municipal (principalmente compreendendo os resíduos industriais, de mineração e de construção civil)

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento, 2023.

7.1.1. Quadro Resumo do Diagnóstico do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

De forma a facilitar e simplificar o entendimento dos principais serviços de manejo de resíduos sólidos de Joinville, os quadros apresentados a seguir apresentam as características mais significativas identificadas e o resumo dos quantitativos dos diversos tipos de resíduos gerados na cidade.

Quadro 69 – Quadro Resumo do manejo de resíduos sólidos em Joinville

ITEM	VALOR/UND.
Responsável pelos serviços de coleta (convencional e seletiva), transporte e destino final dos resíduos sólidos urbanos	Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda
Responsável pelos serviços de limpeza urbana	Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda
Agência Reguladora	Serviço não regulado
Principais serviços prestados	Execução das coletas convencional e seletiva, bem como da limpeza urbana e operação do aterro sanitário
Índice de atendimento da coleta convencional em relação à população total	100%
Índice de atendimento da coleta seletiva de recicláveis secos em relação à população total	100%
Quantidade de Associações e Cooperativas cadastradas/licenciadas	6
Índice per capita de geração de RSU	0,74 Kg/hab.dia
% de fração de rejeitos dos RSU encaminhados para coleta convencional (*)	41,68%
% de fração de orgânicos RSU encaminhados para coleta convencional (*)	41,80%
% de fração de recicláveis secos encaminhados para coleta convencional (*)	16,52%
% de fração de rejeitos dos RSU encaminhados para coleta seletiva (*)	30,72%
% de fração de orgânicos RSU encaminhados para coleta seletiva (*)	26,78%
% de fração de recicláveis secos encaminhados para coleta seletiva (*)	42,50%
Número de aterros sanitários no município	1
Número de unidades de triagem aptas a receber os recicláveis da coleta seletiva no município	6
Número de aterros industriais licenciados no município	2
Número de unidades licenciadas de triagem e reciclagem de resíduos da construção civil no município	1

(*) Resultado global dos ensaios gravimétricos realizados em Joinville em 2023.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023) / SEINFRA (2023).

Quadro 70 – Resumo da quantidade de resíduos gerada em Joinville

TIPO DE RESÍDUO	QUANTIDADE / REFERÊNCIA TEMPORAL
Resíduos Sólidos Urbanos - Coleta Convencional	159.389 toneladas / Total no Ano de 2022 ⁽¹⁾
Resíduos Sólidos Urbanos - Coleta Seletiva	6.907 toneladas / Total no Ano de 2022 ⁽¹⁾
Resíduos Volumosos	3.620 toneladas / Total no Ano de 2022 ⁽¹⁾
Resíduos de Serviços de Saúde	22.553 toneladas / Total no Ano de 2022 ⁽²⁾
Resíduos de Construção Civil	323.777 toneladas / Total no Ano de 2022 ⁽²⁾
Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico	11.108,90 toneladas / Total no Ano de 2022 ⁽³⁾
Resíduos Industriais	100.547 toneladas / Jan-Nov de 2022 ⁽⁴⁾
Resíduos Agrossilvopastoris - Orgânicos	164.464 toneladas/ Estimativa para o Ano de 2023 ⁽²⁾
Resíduos de Serviços de Transporte (Aeroporto)	3,74 toneladas / Média Mensal do Primeiro Quadrimestre de 2023 ⁽⁵⁾
Resíduos de Serviços de Transporte (Terminal Rodoviário)	SCE
Resíduos de Mineração	SI
Resíduos de Logística Reversa - Pneus	1.792.139 Kg / Total no Ano de 2022 ⁽⁶⁾
Resíduos de Logística Reversa - Pilhas	2.682.029 unidades / Total no Ano de 2022 ⁽⁶⁾
Resíduos de Logística Reversa - Baterias	55.618 unidades / Total no Ano de 2022 ⁽⁶⁾
Resíduos de Logística Reversa - Eletroeletrônicos	1.606.745 Kg / Total no Ano de 2022 ⁽⁶⁾
Resíduos de Logística Reversa – Lâmpadas Fluorescentes	2.471.916 unidades / Total no Ano de 2022 ⁽⁶⁾
Resíduos de Logística Reversa – Óleos Lubrificantes	1.236 m ³ / Total no Ano de 2022 ⁽⁷⁾

SCE – Sem Contagem Específica;

SI – Sem Informação;

Fonte: (1) SEINFRA; (2) Estimado com base no PERS; (3) CAJ; (4) Quantidade ingressada na unidade da Essencis Catarinense; (5) CCR Aeroportos; (6) Estimado com base em parâmetros do MMA; (7) Federação Nacional das Revendas de Combustíveis e Óleos Lubrificantes.

7.2. PROGNÓSTICO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

7.2.1. Princípios e Diretrizes para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Todas as intervenções a serem propostas no âmbito dos programas, projetos e ações deverão respeitar as seguintes diretrizes e princípios:

- Sustentabilidade econômica, ambiental e social;
- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

- Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- Reconhecimento do município como titular dos serviços de manejo dos resíduos sólidos;
- Busca da promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;
- Acesso da sociedade à educação ambiental;
- Atuação em consonância com o PMSB e com as demais políticas públicas, dentro do princípio da legalidade das ações;
- Gradação e progressividade das ações de implementação do programa visando sua consolidação de forma eficiente;
- A visão global dos resíduos sólidos gerados na cidade;
- Identificação e monitoramento de passivos ambientais relacionados ao sistema de resíduos sólidos.

7.2.2. Definição de Objetivos e Metas para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Antes de apresentar os objetivos e metas específicos do PMSB de Joinville, torna-se pertinente elencar alguns objetivos da Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), instrumento este que norteia os municípios brasileiros atualmente no que tange ao correto gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em território nacional, cabendo ao titular do serviço (Prefeitura):

- A não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- O incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- A gestão integrada de resíduos sólidos; e
- A regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua

sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei Federal nº 11.445, de 2007.

Adentrando nos objetivos do Plano Municipal de Saneamento Básico de Joinville (no sentido de atender aos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos), tendo como objetivo maior garantir a universalização do acesso aos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos (consoante à saúde pública e a meta de assegurar a prestação destes serviços, com qualidade e continuidade, cortesia e modicidade), elenca-se os objetivos específicos para o setor:

- Implantar campanha permanente de educação ambiental que promova a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos urbanos;
- Incentivar a segregação dos resíduos recicláveis secos na fonte, assim como dos orgânicos;
- Incentivar o uso de tecnologias de valorização e beneficiamento de resíduos;
- Buscar a excelência na qualidade dos serviços de coleta e destino de resíduos sólidos, bem como prestar serviço adequado de limpeza urbana; e
- Reduzir a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário, atendendo a Lei nº 12.305/2010.

Salienta-se que em termos de metas para a redução dos resíduos sólidos urbanos para o aterro sanitário, Joinville possui plenitude no atendimento à população no que tange a coleta convencional e a coleta seletiva de recicláveis. Desse modo, necessita-se a implantação de ações que visem o desvio (na fonte) dos orgânicos à unidade de disposição final, as quais serão norteadas da seguinte forma:

- Incentivo ao reaproveitamento de orgânicos por parte dos grandes geradores da área urbana municipal (através de compostagem em domicílios, condomínios, escolas e empresas) ou por meio de sistemas de tratamento de orgânicos descentralizados dispersos na cidade;
- Incentivo à compostagem nas residências da área rural, as quais os moradores serão capacitados para tal finalidade.

Para o atendimento dos objetivos supracitados, tem-se como metas para o Município de Joinville o discriminado no Quadro 71. Cabe aqui observar que, a partir de 2024, Joinville contará com a sua Unidade de Recuperação Energética de Resíduos Sólidos Urbanos (URE), a qual tratará inicialmente 25% dos RSU absorvidos pela coleta convencional (com perspectiva de aumento após o final de vigência do Contrato de Concessão n°. 378/2002, que se dará em novembro de 2032), auxiliando dessa maneira na ampliação da vida útil do aterro sanitário e no desvio parcial das cargas totais absorvidas por tal coleta.

Quadro 71 – Metas para o serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

DESCRIÇÃO DAS METAS	META IMEDIATA (ATÉ 2027)	META A CURTO PRAZO (ATÉ 2032)	META A MÉDIO PRAZO (ATÉ 2036)	META A LONGO PRAZO (ATÉ 2044)
Campanha permanente de educação ambiental	Realizar campanha de educação ambiental no município – principalmente junto, no mínimo, a 6,30% da população urbana que será atendida com unidades de compostagem descentralizadas	Realizar campanha de educação ambiental no município – principalmente junto, no mínimo, 10,80% da população urbana que será atendida com unidades de compostagem descentralizadas	Realizar campanha de educação ambiental no município – principalmente junto, no mínimo, a 27,00% da população urbana que será atendida com unidades de compostagem descentralizadas	Realizar campanha de educação ambiental no município – principalmente junto, no mínimo, a 80,00% da população urbana que será atendida com unidades de compostagem descentralizadas
Atendimento da população total com coleta convencional	Atender 100% da população total	Atender 100% da população total	Atender 100% da população total	Atender 100% da população total
Atendimento da população total com coleta seletiva de recicláveis secos	Atender 100% da população total	Atender 100% da população total	Atender 100% da população total	Atender 100% da população total
Índice de Eficiência na Segregação de Resíduos Recicláveis pela População	24,00%	26,50%	28,50%	32,50%
Índice de desvio (na fonte) da quantidade de orgânicos gerados na área urbana para disposição em aterro sanitário	2,00%	9,00%	20,00%	50,00%
Índice de desvio (na fonte) da quantidade de orgânicos gerados na área rural para disposição em aterro sanitário	15,00%	34,00%	42,00%	50,00%
Disposição dos RSU para unidade licenciada	Dispor 100% dos RSU em unidade licenciada	Dispor 100% dos RSU em unidade licenciada	Dispor 100% dos RSU em unidade licenciada	Dispor 100% dos RSU em unidade licenciada
Melhoria dos serviços de limpeza urbana	Atender 80% das carências/deficiências dos serviços de limpeza urbana	Atender 100% das carências/deficiências dos serviços de limpeza urbana	Manter os serviços de limpeza urbana atendendo a demanda do município	Manter os serviços de limpeza urbana atendendo a demanda do município
Gerenciar adequadamente os resíduos de serviços de saúde (RSS) das unidades públicas municipais	Realizar o gerenciamento adequado dos RSS gerados em 100% dos estabelecimentos públicos municipais	Realizar o gerenciamento adequado dos RSS gerados em 100% dos estabelecimentos públicos municipais	Realizar o gerenciamento adequado dos RSS gerados em 100% dos estabelecimentos públicos municipais	Realizar o gerenciamento adequado dos RSS gerados em 100% dos estabelecimentos públicos municipais
Encaminhar para destino final adequado todos os tipos de RCC gerados nas obras públicas da Prefeitura	Destinar 100% dos RCC gerados nas obras da Prefeitura para tratamento/destino final licenciado	Destinar 100% dos RCC gerados nas obras da Prefeitura para tratamento/destino final licenciado	Destinar 100% dos RCC gerados nas obras da Prefeitura para tratamento/destino final licenciado	Destinar 100% dos RCC gerados nas obras da Prefeitura para tratamento/destino final licenciado
Gerenciar adequadamente os resíduos dos serviços públicos de saneamento (RSAN)	Realizar o gerenciamento adequado dos RSAN de responsabilidade do Poder Público Municipal em 100% dos seus empreendimentos e/ou obras	Realizar o gerenciamento adequado dos RSAN de responsabilidade do Poder Público Municipal em 100% dos seus empreendimentos e/ou obras	Realizar o gerenciamento adequado dos RSAN de responsabilidade do Poder Público Municipal em 100% dos seus empreendimentos e/ou obras	Realizar o gerenciamento adequado dos RSAN de responsabilidade do Poder Público Municipal em 100% dos seus empreendimentos e/ou obras
Gerenciar os resíduos dos serviços de transporte (RST) de maneira adequada	Realizar o gerenciamento adequado dos RST de responsabilidade do Poder Público Municipal em 100% dos seus empreendimentos próprios	Realizar o gerenciamento adequado dos RST de responsabilidade do Poder Público Municipal em 100% dos seus empreendimentos próprios	Realizar o gerenciamento adequado dos RST de responsabilidade do Poder Público Municipal em 100% dos seus empreendimentos próprios	Realizar o gerenciamento adequado dos RST de responsabilidade do Poder Público Municipal em 100% dos seus empreendimentos próprios
Promover medidas de controle e monitoramento acerca dos resíduos gerados nas indústrias	Monitorar, no mínimo, 20% das indústrias do município por meio de fiscalização quanto à implementação de seus planos de gerenciamento	Monitorar, no mínimo, 30% das indústrias do município por meio de fiscalização quanto à implementação de seus planos de gerenciamento	Monitorar, no mínimo, 40% das indústrias do município por meio de fiscalização quanto à implementação de seus planos de gerenciamento	Monitorar, no mínimo, 50% das indústrias do município por meio de fiscalização quanto à implementação de seus planos de gerenciamento
Promover medidas de controle e monitoramento acerca dos resíduos gerados nas atividades de mineração	Monitorar, no mínimo, 60% das atividades de mineração por meio de fiscalização quanto ao destino adequado dos seus resíduos	Monitorar, no mínimo, 70% das atividades de mineração por meio de fiscalização quanto ao destino adequado dos seus resíduos	Monitorar, no mínimo, 80% das atividades de mineração por meio de fiscalização quanto ao destino adequado dos seus resíduos	Monitorar, no mínimo, 90% das atividades de mineração por meio de fiscalização quanto ao destino adequado dos seus resíduos
Promover medidas de controle e monitoramento acerca dos resíduos gerados nas atividades agrossilvopastoris	Monitorar, no mínimo, 30% das atividades agrossilvopastoris por meio de fiscalização quanto à implementação de seus planos de gerenciamento	Monitorar, no mínimo, 40% das atividades agrossilvopastoris por meio de fiscalização quanto à implementação de seus planos de gerenciamento	Monitorar, no mínimo, 50% das atividades agrossilvopastoris por meio de fiscalização quanto à implementação de seus planos de gerenciamento	Monitorar, no mínimo, 60% das atividades agrossilvopastoris por meio de fiscalização quanto à implementação de seus planos de gerenciamento
Promover o gerenciamento adequado dos resíduos sujeitos à logística reversa gerados nas edificações públicas municipais	Encaminhar 100% dos resíduos sujeitos à logística reversa gerados nas edificações públicas municipais para destino final adequado	Encaminhar 100% dos resíduos sujeitos à logística reversa gerados nas edificações públicas municipais para destino final adequado	Encaminhar 100% dos resíduos sujeitos à logística reversa gerados nas edificações públicas municipais para destino final adequado	Encaminhar 100% dos resíduos sujeitos à logística reversa gerados nas edificações públicas municipais para destino final adequado

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

7.2.3. Projeção das Demandas para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A projeção da produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) para o município foi calculada para o período de planejamento do PMSB, compreendido entre 2025 e 2044.

Primeiramente, tendo como referência a população recenseada no ano de 2022 e a projeção populacional apresentada no item 3 deste documento, projetou-se a produção de resíduos sólidos urbanos para o período de interesse (2025 – 2044), com base nas seguintes equações e variáveis/critérios, a seguir explicitados:

a) Produção Diária de Resíduos (P_d)

$$P_d = (P.q)/1000 \text{ (ton/dia)}$$

b) Produção Mensal de Resíduos (P_m)

$$P_m = P_d.30 \text{ (ton/mês)}$$

c) Produção Anual de Resíduos (P_a)

$$P_a = P_d.365 \text{ (ton/ano)}$$

Os componentes das equações são assim identificados:

- P_d = produção diária de RSU;
- P = população total prevista por ano no município (2025 – 2044);
- P_m = produção mensal de RSU;
- P_a = produção anual de RSU;
- q = geração per capita de resíduos (*).

(*) Relativamente à evolução da geração per capita ao longo do período de planejamento, prospectou-se a manutenção do atual valor aferido (equivalente a 0,74 Kg/hab.dia) para o período de implementação do PMSB. Por mais que esta geração tende a aumentar a cada ano em virtude do poder aquisitivo crescente da população, contrapõe-se que as ações de educação ambiental serão cada vez mais intensas no município, fazendo com que haja mais consciência quanto às questões de não geração, redução e reutilização, consequentemente diminuindo o fator de geração per capita.

O quadro a seguir apresenta a projeção da produção de resíduos gerada pela população do município, tendo como horizonte o último ano (2044) do período de planejamento.

Quadro 72 – Projeção da produção de RSU para Joinville

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	GERAÇÃO PER CAPITA (Kg/hab.dia)	PRODUÇÃO DE RSU DIÁRIA (ton)	PRODUÇÃO DE RSU MENSAL (ton)	PRODUÇÃO DE RSU ANUAL (ton)
2025	644.537	0,74	476,96	14.308,72	174.089,49
2026	654.226	0,74	484,13	14.523,82	176.706,45
2027	664.061	0,74	491,40	14.742,14	179.362,76
2028	674.043	0,74	498,79	14.963,75	182.058,99
2029	684.175	0,74	506,29	15.188,69	184.795,76
2030	694.460	0,74	513,90	15.417,01	187.573,66
2031	704.899	0,74	521,63	15.648,77	190.393,33
2032	715.496	0,74	529,47	15.884,00	193.255,37
2033	726.251	0,74	537,43	16.122,78	196.160,45
2034	737.168	0,74	545,50	16.365,14	199.109,19
2035	748.250	0,74	553,70	16.611,14	202.102,26
2036	759.498	0,74	562,03	16.860,85	205.140,32
2037	770.915	0,74	570,48	17.114,31	208.224,05
2038	782.503	0,74	579,05	17.371,57	211.354,14
2039	794.266	0,74	587,76	17.632,71	214.531,28
2040	806.206	0,74	596,59	17.897,77	217.756,17
2041	818.325	0,74	605,56	18.166,81	221.029,55
2042	830.626	0,74	614,66	18.439,90	224.352,13
2043	843.112	0,74	623,90	18.717,10	227.724,66
2044	855.786	0,74	633,28	18.998,46	231.147,89

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Para a projeção da quantidade de resíduos sólidos urbanos a serem aterrados, reciclados e compostados (ou para outra forma de tratamento) ao longo do período compreendido entre 2025 e 2044, adotaram-se as seguintes premissas:

- Utilizou-se o resultado oriundo da composição gravimétrica realizada, ajustando em equivalência em termos de quantidade os ensaios das coletas convencional e seletiva, obtendo-se a seguinte representatividade para as

frações dos RSU em âmbito municipal: 34,29% de orgânicos, 29,50% de recicláveis e 36,21% de rejeitos;

- Como ponto de partida do encaminhamento dos recicláveis para as indústrias recicladoras adotou-se o índice de 23,00% (eficiência na segregação) e como índice final de Plano o valor de 32,50%, considerando tal meta adequada à realidade local em virtude do grau de educação da população relativo à segregação dos resíduos ainda ser longe do ideal e que ainda será um fator dificultador ao longo dos próximos anos para o desvio completo dos recicláveis do aterro sanitário;
- Considera-se como realidade o início de operação da Unidade de Recuperação Energética de Resíduos Sólidos Urbanos (URE) a partir do segundo semestre de 2024, a qual tratará 25% dos RSU absorvidos pela coleta convencional ao longo dos 20 (vinte) anos do período de planejamento; e
- Com a já existência do projeto de compostagem (em fase piloto) anexo ao aterro sanitário (iniciado em junho de 2023), além da previsão do desvio de orgânicos a ser concebido por meio de unidades de compostagens descentralizadas e outras formas de tratamento em Joinville, englobando tanto a área urbana como a área rural (onde nesta será incentivada a utilização de compostagem nas áreas das residências), ter-se-á como meta de desvio no último ano de PMSB (2044) de 50% dessa fração (na fonte – nas residências, nas indústrias, etc.) para o aterro sanitário municipal.

O quadro a seguir apresenta as projeções das quantidades de RSU a serem a serem aterradas, recicladas e compostadas (ou para outra forma de tratamento) entre 2025 e 2044, assim como os índices de desvios dos recicláveis e dos orgânicos durante tal período. Ressalta-se que os índices de desvios dos orgânicos da área urbana e da área rural diferem-se ao longo do tempo, enquanto o índice de desvio de recicláveis é considerado equivalente em ambas as áreas.

Quadro 73 – Projeção das frações de acordo com o destino final

ANO	% DE DESVIO DOS REICLÁVEIS	PROJEÇÃO DA QUANTIDADE TOTAL DE REICLÁVEIS DESTINADA ÀS INDÚSTRIAS REICLADORAS (TON)	% DE DESVIO DE ORGÂNICOS - ÁREA URBANA	% DE DESVIO DE ORGÂNICOS - ÁREA RURAL	PROJEÇÃO DA QUANTIDADE TOTAL DE ORGÂNICOS A SER COMPOSTADA OU SUBMETIDA A OUTRA FORMA DE TRATAMENTO (TON)	PROJEÇÃO DA QUANTIDADE DE REJEITOS, REICLÁVEIS E ORGÂNICOS A SER ENCAMINHADOS PARA A URE (TON)	PROJEÇÃO DA QUANTIDADE DE REJEITOS, REICLÁVEIS E ORGÂNICOS A SER ATERRADA (TON)	PROJEÇÃO TOTAL DA QUANTIDADE DE RSU NO MUNICÍPIO (TON)
2025	23,00%	11.811,97	0,00%	0%	-	42.237,82	126.713,46	174.089,49
2026	23,50%	12.250,17	1,00%	5,00%	687,95	42.641,79	127.925,38	176.706,45
2027	24,00%	12.698,88	2,00%	15,00%	1.500,65	43.021,03	129.063,09	179.362,76
2028	24,50%	13.158,31	3,00%	20,00%	2.231,99	43.427,10	130.281,29	182.058,99
2029	25,00%	13.628,69	4,00%	25,00%	2.984,98	43.834,29	131.502,86	184.795,76
2030	25,50%	14.110,23	5,00%	28,00%	3.716,58	44.253,41	132.760,22	187.573,66
2031	26,00%	14.603,17	7,00%	31,00%	5.100,26	44.516,13	133.548,38	190.393,33
2032	26,50%	15.107,74	9,00%	34,00%	6.524,70	44.775,32	134.325,95	193.255,37
2033	27,00%	15.624,18	11,00%	36,00%	7.968,05	45.036,49	135.109,46	196.160,45
2034	27,50%	16.152,73	13,00%	38,00%	9.453,31	45.293,92	135.881,77	199.109,19
2035	28,00%	16.693,65	15,00%	40,00%	10.981,44	45.547,43	136.642,29	202.102,26
2036	28,50%	17.247,17	20,00%	42,00%	14.592,23	45.287,10	135.861,29	205.140,32
2037	29,00%	17.813,57	25,00%	44,00%	18.309,10	45.007,11	135.021,32	208.224,05
2038	29,50%	18.393,09	30,00%	45,00%	22.109,89	44.713,50	134.140,49	211.354,14
2039	30,00%	18.986,02	35,00%	46,00%	26.020,81	44.398,85	133.196,55	214.531,28
2040	30,50%	19.592,61	40,00%	47,00%	30.044,32	44.063,03	132.189,10	217.756,17
2041	31,00%	20.213,15	45,00%	48,00%	34.182,91	43.705,46	131.116,38	221.029,55
2042	31,50%	20.847,92	50,00%	49,00%	38.439,14	43.351,06	130.053,18	224.352,13
2043	32,00%	21.497,21	50,00%	50,00%	39.043,39	43.945,74	131.837,21	227.724,66
2044	32,50%	22.161,30	50,00%	50,00%	39.630,31	44.555,20	133.665,60	231.147,89

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

7.2.4. Programas do Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Um dos grandes desafios do mundo contemporâneo é a definição de diretrizes e a concepção de políticas que garantam o desenvolvimento urbano e o gerenciamento sustentável dos resíduos sólidos pelas municipalidades. Diante das novas necessidades de consumo criadas pela cultura do capitalismo moderno, um volume crescente de resíduos precisa ser recolhido, tratado e corretamente disposto, sem contar a necessidade de novas áreas disponíveis e adequadas para seu recebimento, tendo como fatores limitantes os impactos ambientais e os custos envolvidos em todas as etapas de seu gerenciamento.

O tema da limpeza urbana e dos resíduos sólidos ocupou por muito tempo uma posição secundária no debate sobre saneamento básico no Brasil quando comparados às iniciativas no campo da água, por exemplo. Porém, somente em 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que também altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (a chamada Lei de Crimes Ambientais).

Esta Lei nº 12.305/2010 traz como principais objetivos: a proteção da saúde pública e de qualidade ambiental; a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos; a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção de bens e serviços; o desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; e o incentivo à indústria de reciclagem e a gestão integrada de resíduos sólidos.

Como a maioria das cidades brasileiras, Joinville precisa buscar soluções que sejam eficazes e que estejam dentro de uma política ambientalmente sustentável, por isto, elabora seu Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB.

Para enfrentar tão árdua tarefa, o PMSB propõe programas, metas e ações abrangentes para o problema do manejo de resíduos sólidos urbanos e que operem de forma articulada com os distintos atores: poder público, iniciativa privada e sociedade civil. Essas ações visam à melhoria da qualidade de vida a partir de soluções ambientalmente saudáveis.

Os programas relativos aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos serão formatados por grupo de resíduos. Segue relação dos programas:

- Resíduos Sólidos Urbanos (RSU):
 - Programa de Educação Ambiental e Melhoramento da Gestão e de Otimização das Coletas de RSU (PRS-01);
 - Programa de Melhoria do Serviço de Limpeza Urbana (PRS-02);
 - Programa de Disposição Final e Recuperação de Áreas Degradadas (PRS-03).
- Resíduos de Serviços de Saúde (RSS):
 - Programa de Gerenciamento dos RSS Gerados nos Estabelecimentos Municipais (PRS-04);
 - Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos de Serviços de Saúde do Município (PRS-05).
- Resíduos da Construção Civil (RCC):
 - Programa Direcionado ao Aperfeiçoamento do Gerenciamento e da Gestão dos Resíduos da Construção Civil (PRS-06);
 - Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos da Construção Civil no Município (PRS-07).
- Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSAN):
 - Programa Direcionado ao Aperfeiçoamento do Gerenciamento dos Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico (PRS-08);
 - Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico (PRS-09).
- Resíduos dos Serviços de Transportes (RST):
 - Programa Direcionado ao Aperfeiçoamento do Gerenciamento e da Gestão dos Resíduos dos Serviços de Transportes (PRS-10);
 - Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos dos Serviços de Transportes no Município (PRS-11).

- Resíduos Industriais (RI):
 - Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos Gerados nas Indústrias do Município (PRS-12).
- Resíduos de Mineração (RM):
 - Programa de Controle e Monitoramento dos Resíduos de Mineração (PRS-13).
- Resíduos Agrossilvopastoris (RAGRO):
 - Programa de Controle e Monitoramento dos Resíduos Agrossilvopastoris (PRS-14).
- Resíduos Sujeitos à Logística Reversa e Outros Especiais:
 - Programa Direcionado ao Cumprimento dos Sistemas de Logística Reversa e Encaminhamento Final Adequado dos Resíduos (PRS-15).
- Resíduos Especiais:
 - Programa Direcionado ao Destino Adequado de Resíduos Especiais (PRS-16).

A seguir é apresentada uma breve descrição dos principais programas propostos para o Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana de Joinville.

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MELHORAMENTO DA GESTÃO E DE OTIMIZAÇÃO DAS COLETAS DE RSU (PRS-01)

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, deve-se primar pela não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, especificamente no que tange os RSU por serem resíduos gerados em grande quantidade no município.

Assim, o Programa em lide tem como finalidade:

- Realizar campanhas de educação ambiental de forma a minimizar os resíduos gerados e de acordo com os tipos de coleta prestados no município;
- Melhorar a gestão dos resíduos sólidos urbanos em âmbito municipal através de ferramentas minimamente necessárias ao controle da gestão desse tipo de resíduo em Joinville;

- Otimizar o processo de coleta no município.

No que concerne à coleta seletiva de recicláveis, prevê-se a manutenção da cobertura plena desse serviço para o município ao longo dos próximos anos, adotando preferencialmente a manutenção do tipo de coleta (porta a porta) atualmente empregada (de forma análoga à coleta convencional).

Quanto à questão envolvendo a fração de orgânicos, o Programa planeja o atendimento da área rural, a partir de 2026, através da promoção, por parte da Prefeitura, de capacitação dos moradores da zona rural no sentido que sejam implantadas composteiras nas suas unidades habitacionais (iniciando pelas localidades rurais com maior número de habitantes).

Relativamente à área urbana, o Programa pretende viabilizar pontos de entrega voluntária de orgânicos (composteiras descentralizadas) para que a população dessa área possa destinar esta fração de forma voluntária, assim como o que já ocorre com parte dos grandes geradores de Joinville (entidades públicas municipais e estaduais que possuem cozinha e/ou refeitório em seu espaço e grande geração de resíduos), os quais encaminham seus orgânicos à instalação de compostagem que funciona anexa ao aterro sanitário (desde o primeiro semestre de 2023). Outras alternativas para tratamento dos orgânicos oriundos da área urbana poderão ser delineadas e implantadas ao longo do período de planejamento, desde que sejam viáveis do ponto de vista técnico, ambiental e econômico.

Os quadros que seguem apresentam a evolução do atendimento da população rural com capacitação para a realização de compostagem até o ano de 2044, assim como o índice de atendimento representativo da população urbana por meio de unidades de compostagem descentralizadas nos bairros (as quais devem ser implantadas seguindo a hierarquização por bairro apresentada neste relatório).

Quadro 74 – Índice da população rural capacitada para realização de compostagem até 2044

ANO	ÍNDICE DE ATENDIMENTO (%)
2025	-
2026	10,00%
2027	20,00%
2028	30,00%
2029	40,00%
2030	45,00%
2031	50,00%
2032	60,00%
2033	70,00%
2034	75,00%
2035	80,00%
2036	85,00%
2037	90,00%
2038	95,00%
2039	98,00%
2040	98,00%
2041	98,00%
2042	98,00%
2043	98,00%
2044	98,00%

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

Quadro 75 – Índice da população da área urbana atendida por meio de unidades descentralizadas de compostagem até 2044

ANO	ÍNDICE DE ATENDIMENTO (%)
2025	-
2026	5,40%
2027	6,30%
2028	7,20%
2029	8,10%
2030	9,00%
2031	9,90%
2032	10,80%
2033	14,00%
2034	17,20%
2035	20,40%
2036	27,00%
2037	33,60%
2038	40,20%
2039	46,80%
2040	53,40%
2041	60,00%
2042	66,60%
2043	73,20%
2044	80,00%

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

PROGRAMA DE MELHORIA DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA (PRS-02)

Os sistemas de limpeza urbana são considerados essenciais ao planejamento urbano, à proteção e conservação do meio ambiente e, acima de tudo, à garantia de uma qualidade de vida satisfatória para a população. Em regra geral, são sistemas/setores responsáveis pela execução de distintas atividades: remoção de podas e animais mortos; varrição e lavagem de vias públicas; capina e roçada; conservação de monumentos, entre outros que possuem estreita relação com todos os demais componentes do saneamento básico, em especial com a drenagem urbana.

Outro aspecto a ser considerado é que os serviços de limpeza urbana têm caráter dinâmico e, portanto, seu planejamento deve conter certa dose de flexibilidade e capacidade de reajustes, quando necessários, em função de variações na geração de resíduos em cada setor, impedimentos ou desobstruções no sistema viário, eventos esporádicos, sazonalidades, entre outras circunstâncias.

Para atender a demanda operacional para o setor, propõe-se a adoção do Programa de Melhoria do Sistema de Limpeza Urbana, que visa fornecer um modelo de otimização dos serviços referentes à limpeza pública e aos resíduos sólidos gerados no Município de Joinville.

Como recomendação principal, sugere-se o encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidades de compostagem. Como alternativa secundária, esses resíduos podem ser dispostos em áreas específicas, desde que sejam licenciadas para tal finalidade. Em terceira instância, admite-se a disposição desses em aterro sanitário.

Ressalta-se que os resíduos de poda e roçada (e similares) gerados em áreas particulares devem ser gerenciados pelos proprietários. Caso haja a coleta pelo Poder Público Municipal, tal serviço deverá ser remunerado.

Em relação à remoção de animais mortos, tal serviço atualmente é efetuado pelo munícipe sob agendamento junto à Concessionária dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana no município, o que será mantido para o período de planejamento.

PROGRAMA DE DISPOSIÇÃO FINAL E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRS-03)

O aterro sanitário, no que concerne às alternativas de destinação final relativas aos RSU, ainda atualmente é a forma mais econômica e acessível em termos da realidade dos municípios brasileiros. Todavia, outras técnicas podem ser adotadas, como é o caso da Unidade de Recuperação Energética de Resíduos Sólidos Urbanos (URE), a qual entrará em funcionamento a partir de maio de 2024, com o objetivo mínimo de desviar 25% dos RSU que hoje vão para coleta convencional e posteriormente para o aterro sanitário.

Conforme o diagnóstico, Joinville destina seus resíduos sólidos urbanos para o aterro sanitário municipal existente em seu território, o qual tem capacidade de vida útil estimada até o ano de 2035 (referente às áreas já licenciadas, considerando projeto e recebimento atual).

Entretanto, mesmo com a redução prevista de RSU ao aterro sanitário em função da URE, não havendo a possibilidade de ampliação do referido aterro após o ano de

2035, caberá o encaminhamento dos resíduos sólidos urbanos de Joinville para uma nova unidade licenciada, seja esta de propriedade municipal (em caso da construção de um novo aterro sanitário) ou privada (por meio de contrato ou concessão do serviço), ou, ainda, absorção total pela URE de todos os RSU absorvidos pela coleta convencional, depois do ano de 2035, mediante sua ampliação de capacidade (essa situação deverá ser analisada no processo de revisão do PMSB previsto para o ano de 2034. Para fins do planejamento atual, manter-se-á a projeção da estimativa de custo desse presente prognóstico relativa ao encaminhamento constante dos 25% dos RSU da coleta convencional para a URE até 2044).

O objetivo do presente Programa é além de garantir o destino adequado dos resíduos sólidos urbanos gerados no município, também identificar e fiscalizar áreas em geral que recebem resíduos sólidos urbanos de forma irregular no município. Conforme diagnosticado, o Município informou não haver locais relevantes de disposição inadequada (sem licença ambiental) de resíduos sólidos urbanos em seu território municipal, contudo existem áreas identificadas na fase de diagnóstico que recebem, mesmo que em menor escala, resíduos sólidos urbanos de maneira irregular. Diante do constatado, prever-se-á a realização de processos de identificação e fiscalização de áreas degradadas por RSU (mesmo tais não sendo de impacto significativo) no âmbito do PMSB.

Relativamente ao aterro da Empresa Essencis, deve-se haver um alinhamento entre os gestores do aterro e a Prefeitura Municipal no sentido de diretrizes que devem ser tomadas para a gestão do passivo ambiental que acontecerá mediante o fechamento da unidade, prevista para depois do ano de 2045. Essas tratativas deverão constar na revisão do PMSB em 2044.

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RSS GERADOS NOS ESTABELECIMENTOS MUNICIPAIS (PRS-04)

O descarte inadequado de resíduos tem produzido passivos ambientais capazes de colocar em risco e comprometer os recursos naturais e a qualidade de vida das atuais e futuras gerações. Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) se inserem dentro desta problemática e vêm assumindo grande importância nos últimos anos.

No Brasil, órgãos como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA e o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA têm assumido o papel de orientar,

definir regras e regular a conduta dos diferentes agentes, no que se refere à geração e ao manejo dos resíduos de serviços de saúde, com o objetivo de preservar a saúde e o meio ambiente, garantindo a sua sustentabilidade. Desde o início da década de 1990, vêm empregando esforços no sentido da correta gestão, do correto gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e da responsabilidade do gerador. Este esforço se reflete, na atualidade, com as publicações da RDC ANVISA nº 222/2018 e CONAMA nº 358/05, as quais detalham a gestão dos resíduos de serviços de saúde.

O presente Programa aponta o encaminhamento a ser dado, pelo gestor municipal, aos resíduos de saúde gerados nos estabelecimentos públicos municipais de Joinville.

PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DO MUNICÍPIO (PRS-05)

Este programa tem como objetivo estabelecer um conjunto de ações normativas, de planejamento e de recursos humanos que a administração municipal deverá desenvolver, com base em critérios técnicos e ambientais para gerenciar adequadamente os resíduos de serviços de saúde, bem como estruturar os meios a serem utilizados para o controle da fiscalização desses resíduos no município.

PROGRAMA DIRECIONADO AO APERFEIÇOAMENTO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PRS-06)

Com o objetivo de reduzir a geração dos resíduos da construção civil (RCC), a Resolução CONAMA nº 307 de 2002, indica que os geradores devem visar em primeiro lugar a não geração de RCC e, na ordem de prioridade, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Sendo assim, os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de vazadouros, em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei.

É interessante que todas as obras tenham um cadastro com transportadores e destinatários (cooperativas e compradores de resíduos). Além disso, os resíduos devem ser encaminhados para o local de destinação acompanhados do MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos.

Ainda de acordo com a Resolução CONAMA nº 307 de 2002, os resíduos possuem tratamentos e destinações finais de acordo com a classe a que pertencem.

Por fim este programa tem o objetivo de aperfeiçoar o gerenciamento dos resíduos oriundos das atividades de construção civil, principalmente quanto à correta destinação dos mesmos.

PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO (PRS-07)

De forma análoga aos grupos de resíduos anteriores, este programa visa dotar o Município com ações em diferentes esferas (normativas, operacionais, fiscalizatórias, de planejamento e de recursos humanos) no sentido de proporcionar assistência no que concerne ao gerenciamento dos resíduos de construção civil em Joinville.

PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NAS INDÚSTRIAS DO MUNICÍPIO (PRS-12)

Este programa tem como objetivo estabelecer um conjunto de ações normativas, operacionais, de planejamento e de recursos humanos que a administração municipal deverá desenvolver, com base em critérios técnicos, ambientais e econômicos para estruturar os meios a serem utilizados para o controle da fiscalização desses resíduos em Joinville.

PROGRAMA DIRECIONADO AO CUMPRIMENTO DOS SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA E ENCAMINHAMENTO FINAL ADEQUADO DOS RESPECTIVOS RESÍDUOS (PRS-15)

A PNRS estabelece que a implantação da logística reversa se dê através de acordo setorial entre os principais atores econômicos e públicos: poder público e fabricantes; importadores e distribuidores, que têm por objetivo a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

O objetivo deste programa é cumprir o sistema de logística reversa a qual os resíduos citados no Art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010 (agrotóxicos e embalagens; pilhas e baterias, pneus; óleos lubrificantes e embalagens; lâmpadas; e produtos eletroeletrônicos) estão submetidos.

PROGRAMA DIRECIONADO AO DESTINO ADEQUADO DE RESÍDUOS ESPECIAIS (PRS-16)

O objetivo deste programa é auxiliar no correto destino de dois resíduos considerados especiais: os resíduos volumosos, os óleos comestíveis e os resíduos sólidos cemiteriais.

7.2.5. Plano de Execução dos Programas e Ações do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os quadros que seguem apresentam os custos alocados anualmente para as ações contidas nos programas de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, incluindo os agentes responsáveis pela implementação das ações.

Quadro 76 – ARS – Programa de Educação Ambiental, Melhoramento da Gestão e de Otimização das Coletas de RSU

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MELHORAMENTO DA GESTÃO E DE OTIMIZAÇÃO DAS COLETAS DE RSU (PRS-01)																							
Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do resíduo na fonte, como também, relativa à segregação dos resíduos secos e orgânicos na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e a ampliação das unidades descentralizadas de compostagem, priorizando as hierarquizações previamente definidas - (ARS-01) / (ARS-17) / (ARS-32) / (ARS-46)	1.500.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	FF-01, FF-02 e FF-03	SAMA
Incentivar os alunos das escolas municipais a segregarem de forma correta os RSU - (ARS-02) / (ARS-18) / (ARS-33) / (ARS-47)	450.000,00	-	-	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	FF-01, FF-02 e FF-03	SAMA / SED
Priorizar, no âmbito do Governo Municipal, compras do tipo sustentáveis de materiais e equipamentos que sejam passíveis de reutilização e reciclagem, bem como evitar a aquisição de produtos com excesso de embalagens, embalagens com materiais de alta complexidade de reciclagem ou não recicláveis (2025 a 2044) - (ARS-03) / (ARS-19) / (ARS-34) / (ARS-48)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Governo Municipal
Criar e manter campanha educativa para junto aos funcionários da Administração Pública Municipal no sentido de orientar a segregação adequada dos resíduos sólidos urbanos nas edificações da Prefeitura - (ARS-04) / (ARS-20) / (ARS-35) / (ARS-49)	100.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	FF-01	SAMA / SEINFRA
Realização de pesquisa de satisfação (de forma anual) junto à população acerca dos serviços relacionados à coleta dos RSU e de limpeza urbana - (ARS-05) / (ARS-21) / (ARS-36) / (ARS-50)	60.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	FF-01	Prestador do Serviço
Realização sistemática (com frequência bial) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município (de modo que retrate a verdadeira quantidade de materiais recicláveis, rejeitos e resíduos orgânicos produzidos em Joinville ao longo do período de planejamento), propiciando assim o dimensionamento adequado dos veículos de coleta e das unidades de destinação final relacionados ao RSU - (ARS-06) / (ARS-22) / (ARS-37) / (ARS-51)	120.000,00	12.000,00	-	12.000,00	-	12.000,00	-	12.000,00	-	12.000,00	-	12.000,00	-	12.000,00	-	12.000,00	-	12.000,00	-	12.000,00	-	FF-01	SAMA
Execução do serviço de coleta convencional de RSU, atendendo todo o município com frequência adequada - (ARS-07) / (ARS-23) / (ARS-38) / (ARS-52)	930.761.278,17	44.491.629,93	44.917.160,37	45.316.631,85	45.744.366,18	46.173.284,39	46.614.767,74	46.891.505,56	47.164.528,54	47.439.634,24	47.710.806,34	47.977.841,14	47.703.614,94	47.408.685,10	47.099.409,82	46.767.973,46	46.414.237,90	46.037.582,19	45.664.272,81	46.290.680,34	46.932.665,33	FF-01	Prestador do Serviço
Realização de cadastro dos trabalhadores autônomos que trabalham com materiais recicláveis no município - (ARS-08)	15.000,00	-	15.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	SAS
Constituição e formalização, se possível, de outras associações e/ou cooperativas no município para atuarem como recebedores do material reciclável oriundo da coleta seletiva, ampliando a capacidade de triagem de recicláveis da infraestrutura existente no município (2025 a 2044) - (ARS-09) / (ARS-24) / (ARS-39) / (ARS-53)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SDE
Promover informativos junto à população acerca da atuação dos catadores, visando o fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho (2025 a 2027) - (ARS-10) / (ARS-25) / (ARS-40) / (ARS-54)	400.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00	FF-01	SECOM / SAMA
Execução do serviço da coleta seletiva de recicláveis, atendendo toda a população do município (2025 a 2027) - (ARS-11) / (ARS-26) / (ARS-41) / (ARS-55)	244.035.889,02	8.666.916,12	8.988.443,27	9.317.678,54	9.654.781,02	9.999.912,84	10.353.239,21	10.714.928,52	11.085.152,36	11.464.085,57	11.851.906,34	12.248.796,25	12.654.940,32	13.070.527,09	13.495.748,67	13.930.800,81	14.375.883,00	14.831.198,45	15.296.954,27	15.773.361,44	16.260.634,94	FF-01	Prestador do Serviço
Fomentar o reaproveitamento de resíduos orgânicos pelos grandes geradores e o reaproveitamento de resíduos orgânicos através de compostagem em domicílios, condomínios, escolas e empresas, além da implantação de unidades de compostagem descentralizadas abrangendo 80% da população da área urbana - (ARS-12) / (ARS-27) / (ARS-42) / (ARS-56)	10.788.703,42	-	250.093,58	254.004,79	258.004,19	262.093,56	266.274,68	410.719,43	419.303,77	428.080,49	437.053,46	446.226,57	908.684,71	931.891,87	955.618,52	979.875,04	1.004.672,00	1.030.020,16	1.055.930,50	244.144,96	246.011,14	FF-01 e FF-02	Prestador do Serviço / SEINFRA / SAMA
Capacitação e conscientização da população residente na área rural do município para a realização de compostagem nas próprias residências, a partir de 2026, atendendo 98% da população rural até 2044 - (ARS-13) / (ARS-28) / (ARS-43) / (ARS-57)	283.816,78	-	22.139,84	22.805,46	23.486,10	24.182,04	13.142,90	13.517,11	26.006,24	26.761,15	15.059,53	15.473,41	15.896,33	16.328,47	16.770,01	11.845,35	3.959,72	4.019,24	4.079,66	4.140,99	4.203,23	FF-01 e FF-02	SDE
Realização de estudo de viabilidade técnica e econômica para a realização do manejo de resíduos sólidos, por meio de gestão associada (consórcio público ou convênio de cooperação), considerando os municípios que fazem parte da região de Joinville (2028) - (ARS-29)	80.000,00	-	-	-	80.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, FF-02 e FF-03	Governo Municipal
Estabelecimento de normativas para acondicionamento de resíduos, padronizando as lixeiras, de empreendimentos multifamiliares, fazendo com que a aprovação do empreendimento seja atrelada a apresentação de lixeira compatível com as unidades do empreendimento (2027) - (ARS-14)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEINFRA / SAMA
Operação das unidades de compostagem descentralizadas para atendimento da população urbana (2026 a 2044) - (ARS-15) / (ARS-30) / (ARS-44) / (ARS-58)	118.715.046,57	-	234.168,44	475.377,07	723.784,61	979.553,01	1.242.847,43	1.766.142,41	2.304.889,18	2.859.434,07	3.430.130,29	4.017.338,12	5.436.970,60	6.898.375,97	8.402.489,30	9.950.264,38	11.542.673,98	13.180.710,27	14.865.385,17	15.088.846,10	15.315.666,15	FF-01 e FF-02	Prestador do Serviço / SAMA / SEINFRA
Criar e manter um sistema de informações municipais contendo informações relativas à gestão e ao gerenciamento dos resíduos gerados no município (resíduos sólidos urbanos, saúde, construção civil, saneamento, transporte, industrial, mineração, agrossilvopastoris, logística reversa e especiais) (2025 a 2044) - (ARS-16) / (ARS-31) / (ARS-45) / (ARS-59)	2.696.000,00	416.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	FF-01 e FF-02	SES / SAMA
TOTAL	1.310.005.733,94	53.689.546,04	54.650.005,50	55.646.497,71	56.732.422,11	57.699.025,84	58.738.271,96	60.056.813,02	61.247.880,08	62.477.995,52	63.692.955,95	64.965.675,49	66.968.106,91	68.585.808,49	70.218.036,33	71.900.759,04	73.589.426,59	75.343.530,32	77.134.622,41	77.661.173,82	79.007.180,80		

(*) Ação sem custo agregado.
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 77 – ARS – Programa de Melhoria do Serviço de Limpeza Urbana

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DE MELHORIA DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA (PRS-02)																							
Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada no município, atendendo cada bairro/localidade de acordo com sua especificidade em termos de adensamento populacional e consoante as demandas por serviço de limpeza urbana - (ARS-60) / (ARS-63) / (ARS-66) / (ARS-69)	513.626.573,72	22.205.095,65	22.538.889,30	22.877.700,63	23.221.605,08	23.570.679,20	23.925.000,71	24.284.648,48	24.649.702,59	25.020.244,30	25.396.356,10	25.778.121,73	26.165.626,18	26.558.955,70	26.958.197,88	27.363.441,58	27.774.777,03	28.192.295,79	28.616.090,83	29.046.256,47	29.482.888,50	FF-01	Prestador do Serviço / SAMA / SEINFRA
Encaminhamento dos resíduos de capina, poda e roçada para as unidades de compostagem descentralizadas (2026 a 2044) - (ARS-61) / (ARS-64) / (ARS-67) / (ARS-70)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	Prestador do Serviço / SAMA / SEINFRA
Revisar o plano de execução dos serviços de limpeza urbana adotado atualmente, sobretudo em função do crescimento horizontal do município, especialmente no que tange a necessidade do serviço de varrição em novas áreas calçadas - (ARS-62) / (ARS-68)	100.000,00	-	-	50.000,00	-	-	-	-	-	-	-	50.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	Prestador do Serviço
Revisar os equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana, e adotando, se possível, novos recursos tecnológicos disponibilizados no mercado que proporcionem maior produtividade na execução dos serviços - (ARS-65) / (ARS-71)	100.000,00	-	-	-	-	-	50.000,00	-	-	-	-	-	-	-	50.000,00	-	-	-	-	-	-	FF-01	Prestador do Serviço
TOTAL	513.826.573,72	22.205.095,65	22.538.889,30	22.927.700,63	23.221.605,08	23.570.679,20	23.975.000,71	24.284.648,48	24.649.702,59	25.020.244,30	25.396.356,10	25.828.121,73	26.165.626,18	26.558.955,70	27.008.197,88	27.363.441,58	27.774.777,03	28.192.295,79	28.616.090,83	29.046.256,47	29.482.888,50		

(*) Ação sem custo agregado.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 78 – ARS – Programa de Disposição Final e Recuperação de Áreas Degradadas

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL	
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044			
PROGRAMA DE DISPOSIÇÃO FINAL E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PRS-03)																								
Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município - (ARS-72) / (ARS-75) / (ARS-80) / (ARS-84)	215.433.381,97	10.298.002,86	10.396.495,85	10.488.957,25	10.587.960,35	10.687.237,48	10.789.422,92	10.853.476,47	10.916.670,18	10.980.345,96	11.043.111,28	11.104.918,97	11.041.446,76	10.973.182,50	10.901.597,85	10.824.883,81	10.743.008,41	10.655.827,93	10.569.422,00	10.714.409,86	10.863.003,28	FF-01	Prestador do Serviço	
Tratar os RSU absorvidos pela coleta convencional na Unidade de Recuperação Energética de Resíduos Sólidos Urbanos – URE, destinando à essa unidade, os RSU (parcialmente ou totalmente) recolhidos por tal coleta - (ARS-73) / (ARS-76) / (ARS-81) / (ARS-85)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	Prestador do Serviço	
Otimização do processo de fiscalização em áreas com depósito irregular de resíduos sólidos urbanos no município - (ARS-74)	45.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	SAMA	
Controle e fiscalização contínua das áreas com depósito irregular de resíduos sólidos urbanos no município - (ARS-77) / (ARS-82) / (ARS-86)	255.000,00	-	-	-	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	FF-01	SAMA	
Realizar fiscalização em estabelecimentos comerciais que geram também resíduos diferentes dos RSU (como oficinas mecânicas, borracharias e similares) de forma a averiguar o destino adequado desses resíduos conforme legislação vigente - (ARS-78) / (ARS-83) / (ARS-87)	170.000,00	-	-	-	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	FF-01	SAMA	
Realização de estudo para avaliação de soluções (tecnologias de alternativas de tratamento) relativas à áreas de destinação final/tratamento de RSU - (ARS-79)	100.000,00	-	-	-	-	100.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, FF-02 e FF-03	SAMA / SEINFRA	
TOTAL	216.003.381,97	10.313.002,86	10.411.495,85	10.503.957,25	10.612.960,35	10.812.237,48	10.814.422,92	10.878.476,47	10.941.670,18	11.005.345,96	11.068.111,28	11.129.918,97	11.066.446,76	10.998.182,50	10.926.597,85	10.849.883,81	10.768.008,41	10.680.827,93	10.594.422,00	10.739.409,86	10.888.003,28			

NI = Não Informado pela SEINFRA.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 79 – ARS – Programa de Gerenciamento dos RSS Gerados Nos Estabelecimento Municipais

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RSS GERADOS NOS ESTABELECIMENTOS MUNICIPAIS (PRS-04)																							
Coletar os RSS gerados nas unidades públicas municipais em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo - (ARS-88) / (ARS-91) / (ARS-94) / (ARS-96)	58.000.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	FF-01	Prestador do Serviço
Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde gerados nas unidades públicas municipais em local adequado e licenciado ambientalmente, de acordo com sua classe - (ARS-89) - (ARS-92) / (ARS-95) / (ARS-97)																							
Capacitação dos colaboradores da Administração Pública Municipal quanto à segregação adequada dos resíduos gerados nas unidades de responsabilidade da Prefeitura - (ARS-90)	10.000,00	10.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	SES / SAMA
Realização de diagnóstico quanto às adequações das instalações das unidades de saúde para atendimento à legislação vigente. As possíveis obras decorrentes desses levantamentos devem ser previstas na revisão do PMSB em 2034 - (ARS-93)	80.000,00	-	-	-	-	-	26.666,67	26.666,67	26.666,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	SES
TOTAL	58.090.000,00	2.910.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.926.666,67	2.926.666,67	2.926.666,67	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00	2.900.000,00		

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 80 – ARS – Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos de Serviços de Saúde do Município

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DO MUNICÍPIO (PRS-05)																							
Revisão/Atualização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) das unidades públicas de saúde do município - (ARS-98)	500.000,00	166.666,67	166.666,67	166.666,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	SES
Fiscalizar a implementação dos planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS) pelas unidades geradoras, sejam estas públicas ou privadas, conforme hierarquização previamente definida - (ARS-99) / (ARS-103) / (ARS-107) / (ARS-111)	1.200.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	FF-01	SES / SAMA
Elaboração e manutenção de um cadastro municipal referente às empresas que atuam nos serviços de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos de saúde gerados no município - (ARS-100) / (ARS-104) / (ARS-108) / (ARS-112)	100.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	FF-01	SES
Realizar, de forma frequente, ações de fiscalização junto aos responsáveis pelos serviços de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos de saúde gerados no município - (ARS-101) / (ARS-105) / (ARS-109) / (ARS-113)	200.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	FF-01	SES
Criar incentivos para a implantação de unidades de tratamento dos resíduos de serviços de saúde no município, com vista a auxiliar os estabelecimentos particulares no descarte dos seus RSS (2025 a 2044) - (ARS-102) / (ARS-106) / (ARS-110) / (ARS-114)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SES / SAMA
TOTAL	2.000.000,00	241.666,67	241.666,67	241.666,67	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00		

(*) Ação sem custo agregado.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 81 – ARS – Programa de Direcionamento ao Aperfeiçoamento do Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DIRECIONADO AO APERFEIÇOAMENTO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PRS-06)																							
Encaminhar sempre para destino final adequado (licenciado) todos os resíduos gerados nas obras de construção civil de responsabilidade da Prefeitura (2025 a 2044) - (ARS-115) / (ARS-116) / (ARS-120) / (ARS-123)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	Governo Municipal
Realizar inventário-base das áreas degradadas por RCC no município - (ARS-117)	55.000,00	-	-	-	55.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	SAMA
Estimular a elaboração, por parte dos responsáveis, de estudos, projetos e obras para a reabilitação das áreas degradadas por RCC identificadas no inventário-base (2029 a 2044) - (ARS-118) / (ARS-121) / (ARS-124)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SAMA
Adotar como ação preferencial na administração pública a reutilização e a reciclagem de RCC nas obras e empreendimentos do governo municipal e nas compras públicas (2028 a 2044) - (ARS-119) / (ARS-122) / (ARS-125)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Governo Municipal
TOTAL	55.000,00	-	-	-	55.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

(*) Ação sem custo agregado; (**) Ação sem estimativa por imprevisibilidade e/ou inclusa em outro serviço.
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 82 – ARS – Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos da Construção Civil do Município

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL	
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044			
PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO MUNICÍPIO (PRS-07)																								
Elaboração do Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, em atendimento à Resolução CONAMA nº 307/2002 (2025 a 2027) - (ARS-126)	350.000,00	-	-	350.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	SAMA	
Fiscalizar a implementação efetiva dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) pelos grandes geradores de resíduos de construção civil existentes no município, conforme hierarquização previamente definida - (ARS-127) / (ARS-132) / (ARS-138) / (ARS-144)	1.200.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	FF-01	SAMA	
Realizar, de forma frequente, ações de fiscalização junto aos responsáveis pelos serviços de coleta, tratamento e destinação final dos RCC gerados no município - (ARS-128) / (ARS-133) / (ARS-139) / (ARS-145)	200.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	FF-01	SAMA	
Criação e manutenção de um cadastro municipal referente às empresas que atuam no serviço de coleta dos resíduos de construção civil gerados no município - (ARS-129) / (ARS-134) / (ARS-140) / (ARS-146)	100.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	FF-01	SAMA	
Otimização do processo de fiscalização em áreas com depósito irregular de resíduos da construção civil (RCC) no município - (ARS-130) / (ARS-135) / (ARS-141) / (ARS-147)	500.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	25.000,00	FF-01	SAMA	
Realização, de forma regular, de campanhas de educação ambiental no âmbito municipal voltadas para a não geração, reutilização e reciclagem de RCC - (ARS-131) / (ARS-136) / (ARS-142) / (ARS-148)	100.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	FF-01, FF-02 e FF-03	SAMA	
Elaborar projeto para instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) de RCC para as 8 (oito) unidades regionais formatadas pela SEINFRA - (ARS-137)	60.000,00	-	-	-	-	-	-	30.000,00	30.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, FF-02 e FF-03	SAMA	
Implantação dos 8 (oito) Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) de RCC – uma por unidade regional da SEINFRA - (ARS-143)	160.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	40.000,00	40.000,00	40.000,00	40.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, FF-02 e FF-03	SAMA	
TOTAL	2.670.000,00	105.000,00	105.000,00	455.000,00	105.000,00	105.000,00	105.000,00	135.000,00	135.000,00	145.000,00	145.000,00	145.000,00	145.000,00	105.000,00	105.000,00	105.000,00	105.000,00	105.000,00	105.000,00	105.000,00	105.000,00			

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 83 – ARS – Programa Direcionado ao Aperfeiçoamento do Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DIRECIONADO AO APERFEIÇOAMENTO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO (PRS-08)																							
Encaminhar sempre para destino final adequado (licenciado) todos os resíduos de serviços públicos de saneamento básico (resíduos de estações de tratamento de água e esgoto, do sistema de drenagem – obras de desassoreamento e dragagens - e afins) gerados nos empreendimentos e/ou obras de responsabilidade do Poder Público Municipal (2025 a 2044) - (ARS-149) / (ARS-151) / (ARS-153) / (ARS-155)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01, FF-02 e FF-03	CAJ / SEINFRA
Buscar parcerias com entidades e/ou adotar soluções compartilhadas entre Prefeitura e Companhia Águas de Joinville com fins à reutilização e/ou reaproveitamento dos resíduos provenientes dos serviços públicos de saneamento, considerando os resíduos em comum gerados nas atividades desempenhadas pela CAJ e pela SEINFRA (2025 a 2044) - (ARS-150) / (ARS-152) / (ARS-154) / (ARS-156)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CAJ / SEINFRA / SAMA
TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

(*) Ação sem custo agregado; (**) Ação sem estimativa por imprevisibilidade e/ou inclusa em outro serviço.
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 84 – ARS – Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL		
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044				
PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO (PRS-09)																									
Fiscalizar a implementação efetiva dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) das estações de tratamento de água e esgoto existentes no município - (ARS-157) / (ARS-160) / (ARS-163) / (ARS-166)	200.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	FF-01	SAMA		
Fiscalizar, regularmente, as empresas que prestam os serviços limpeza e manutenção de sistemas de tratamento individuais de esgoto (limpa fossas) no município - (ARS-158) / (ARS-161) / (ARS-164) / (ARS-167)	200.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	FF-01	SAMA / SES		
Realizar, de forma frequente, ações de fiscalização junto aos responsáveis pelos serviços de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos de serviços públicos de saneamento básico gerados no município - (ARS-159) / (ARS-162) / (ARS-165) / (ARS-168)	200.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	FF-01	SAMA / SES		
TOTAL	600.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00				

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 85 – ARS – Programa Direcionado ao Aperfeiçoamento do Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Transporte

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DIRECIONADO AO APERFEIÇOAMENTO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE (PRS-10)																							
Encaminhar sempre para destino final adequado (licenciado) todos os resíduos de serviços de transportes gerados sob responsabilidade do Poder Público Municipal (2025 a 2044) - (ARS-169) / (ARS-170) / (ARS-172) / (ARS-174)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	SEINFRA
Buscar parcerias entre as empresas privadas do setor de transportes com cooperativas e associações do município para o repasse de resíduos/materiais recicláveis (2028 a 2044) - (ARS-171) / (ARS-173) / (ARS-175)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEINFRA / SAS
TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

(*) Ação sem custo agregado; (**) Ação sem estimativa por imprevisibilidade e/ou inclusa em outro serviço.
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 86 – ARS – Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos dos Serviços de Transporte no Município

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE NO MUNICÍPIO (PRS-11)																							
Atualização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do Terminal Rodoviário Harold Nielson - (ARS-176)	30.000,00	-	30.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	SEINFRA
Capacitar os colaboradores envolvidos nos serviços de transporte de responsabilidade do Poder Público Municipal a gerenciarem os resíduos gerados de forma correta - (ARS-177) / (ARS-178) / (ARS-180) / (ARS-182)	100.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	FF-01	SEINFRA
Fiscalizar a implementação efetiva dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) dos empreendimentos do setor de transporte existentes no município - (ARS-179) / (ARS-181) / (ARS-183)	170.000,00	-	-	-	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	FF-01	SEINFRA / SAMA
TOTAL	300.000,00	5.000,00	35.000,00	5.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00		

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 87 – ARS – Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos Gerados nas Indústrias do Município

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NAS INDÚSTRIAS DO MUNICÍPIO (PRS-12)																							
Fiscalizar a implementação efetiva dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) pelas indústrias existentes no município, conforme hierarquização previamente definida - (ARS-184) / (ARS-187) / (ARS-190) / (ARS-193)	1.200.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	FF-01	SAMA
Realizar, de forma frequente, ações de fiscalização junto aos responsáveis pelos serviços de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos industriais gerados no município - (ARS-185) / (ARS-188/ (ARS-191/ (ARS-194)	200.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	FF-01	SAMA
Criação e manutenção de um cadastro municipal referente às empresas que atuam nos serviços de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos de industriais gerados no município - (ARS-186) / (ARS-187) / (ARS-192) / (ARS-195)	100.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	FF-01	SAMA
TOTAL	1.500.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00	75.000,00		

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 88 – ARS – Programa de Controle e Monitoramento dos Resíduos de Mineração

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS RESÍDUOS DE MINERAÇÃO (PRS-13)																							
Realizar, de forma frequente, ações de fiscalização junto aos responsáveis pelo destino final dos resíduos de mineração gerados no município - (ARS-196) / (ARS-198) / (ARS-201) / (ARS-204)	200.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	FF-01	SAMA
Criação e manutenção de um cadastro municipal referente as empresas que atuam no ramo da mineração no município - (ARS-197) / (ARS-199) / (ARS-202) / (ARS-205)	100.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	FF-01	SAMA
Fiscalizar a implementação efetiva dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) pelas indústrias existentes no município, conforme hierarquização previamente definida - (ARS-200) / (ARS-203) / (ARS-206)	510.000,00	-	-	-	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	FF-01	SAMA
TOTAL	810.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.000,00		

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 89 – ARS – Programa de Controle e Monitoramento dos Resíduos Agrossilvopastoris

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS (PRS-14)																							
Criação e manutenção de um cadastro municipal das atividades agrossilvopastoris (e respectivos responsáveis) desempenhadas no município - (ARS-207) / (ARS-211) / (ARS-216) / (ARS-221)	100.000,00				5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	FF-01	SAMA
		5.000,00	5.000,00	5.000,00																			
Realizar capacitação técnica, junto às unidades agrossilvopastoris do município, para promoção do correto gerenciamento dos resíduos sólidos, incluindo instruções relativas aos resíduos passíveis de reutilização - (ARS-208) / (ARS-212) / (ARS-217) / (ARS-222)	180.000,00				10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	FF-01 e FF-02	SAMA
		-	-	10.000,00																			
Realizar, de forma frequente, ações de fiscalização junto aos responsáveis pelo destino final dos resíduos agrossilvopastoris gerados no município - (ARS-209) / (ARS-213) / (ARS-218) / (ARS-223)	200.000,00				10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	FF-01	SAMA
		10.000,00	10.000,00	10.000,00																			
Criar e proporcionar incentivos voltados às unidades agrossilvopastoris que gerenciam adequadamente seus resíduos (2027 a 2044) - (ARS-210) / (ARS-214) / (ARS-219) / (ARS-224)	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SAMA
		-	-	-																			
Fiscalizar a implementação efetiva dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) pelas unidades agrossilvopastoris (quando pertinentes) existentes no município - (ARS-215) / (ARS-220) / (ARS-225)	510.000,00				30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	FF-01	SAMA
		-	-	-																			
TOTAL	990.000,00	15.000,00	15.000,00	25.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00	55.000,00		

(*) Ação sem custo agregado.
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 90 – ARS – Programa Direcionado ao Cumprimento dos Sistemas de Logística Reversa e encaminhamento Final Adequado aos Respectivos Resíduos

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DIRECIONADO AO CUMPRIMENTO DOS SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA E ENCAMINHAMENTO FINAL ADEQUADO AOS RESPECTIVOS RESÍDUOS (PRS-15)																							
Incentivar e mediar a institucionalização das cooperativas e/ou associações de catadores, quando viável, como locais prioritários ou alternativos de recebimento de embalagens pós-consumo (ou outros resíduos de logística reversa), estreitando a parceria com empresas compradoras ou receptoras dos resíduos de logística reversa (2026 a 2044) - (ARS-226) / (ARS-228) / (ARS-233) / (ARS-238)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Governo Municipal
Encaminhar os resíduos sujeitos à logística reversa gerados nas edificações públicas municipais para destino final adequado conforme legislação vigente e acordos setoriais/termos de compromisso já formalizados (2027 a 2044) - (ARS-227) / (ARS-229) / (ARS-234) / (ARS-239)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Governo Municipal
Incentivar a implantação no município de empresas especializadas na destinação final dos resíduos de logística reversa, bem como de parcerias entre a Prefeitura e empresas/entidades para o descarte adequado desses resíduos, inclusive com a formalização de termos de compromissos com entidades que já atuam na logística reversa em acordos setoriais existentes (2028 a 2044) - (ARS-230) / (ARS-235) / (ARS-240)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SAMA / SAS
Promover por iniciativa da Prefeitura à educação ambiental da população local acerca do fluxo reverso dos produtos e resíduos gerados nos domicílios e estabelecimentos comerciais - (ARS-231) / (ARS-236) / (ARS-241)	85.000,00	-	-	-	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	FF-01 e FF-02	SAMA
Realizar ação fiscalizatória, em parceria com órgãos estaduais de controle, do cumprimento das responsabilidades contidas nos instrumentos formais relativos à logística reversa pelos fabricantes/estabelecimentos situados no município - (ARS-232) / (ARS-237) / (ARS-242)	85.000,00	-	-	-	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	FF-01	SAMA
TOTAL	170.000,00	-	-	-	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00		

(*) Ação sem custo agregado.
Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 91 – ARS – Programa Direcionado ao Destino Adequado dos Resíduos Sólidos Especiais

DESCRIÇÃO	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	FONTES DE FINANCIAMENTO	AGENTE RESPONSÁVEL
		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044		
PROGRAMA DIRECIONADO AO DESTINO ADEQUADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS (PRS-16)																							
Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima anual, em todo o município - (ARS-243) / (ARS-245) / (ARS-249) / (ARS-253)	1.850.481,82	80.000,00	81.202,58	82.423,25	83.662,26	84.919,89	86.196,43	87.492,16	88.807,37	90.142,35	91.497,40	92.872,81	94.268,91	95.685,99	97.124,37	98.584,37	100.066,32	101.570,54	103.097,38	104.647,17	106.220,26	FF-01	SEINFRA
Realização de campanhas educacionais junto à população para encaminhamento dos óleos comestíveis usados para fins de reciclagem - (ARS-244) / (ARS-246) / (ARS-250) / (ARS-254)	95.000,00	-	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	FF-01 e FF-02	SAMA
Realização de um diagnóstico qualitativo e quantitativo dos resíduos sólidos gerados nos cemitérios municipais - (ARS-247)	50.000,00	-	-	-	25.000,00	25.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SAMA
Encaminhamento adequado dos resíduos sólidos gerados nos cemitérios municipais com base no diagnóstico qualitativo e quantitativo elaborado (2030 a 2044- (ARS-248) / (ARS-251) / (ARS-255)		-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	Prestador do Serviço
Realização de parcerias entre o Poder Público Municipal e empresas especializadas na reciclagem de óleos comestíveis usados (2033 a 2044) - (ARS-252) / (ARS-256)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FF-01	SAMA
TOTAL	1.995.481,82	80.000,00	86.202,58	87.423,25	113.662,26	114.919,89	91.196,43	92.492,16	93.807,37	95.142,35	96.497,40	97.872,81	99.268,91	100.685,99	102.124,37	103.584,37	105.066,32	106.570,54	108.097,38	109.647,17	111.220,26		
TOTAL DE INVESTIMENTO PARA OS PRS	2.109.016.171,46	89.684.311,22	91.103.259,90	92.912.245,50	94.045.649,80	95.506.862,41	96.955.558,69	98.679.096,80	100.299.726,88	101.948.728,14	103.603.920,73	105.371.589,01	107.649.448,75	109.553.632,68	111.564.956,42	113.527.668,80	115.547.278,35	117.633.224,59	119.763.232,61	120.866.487,33	122.799.292,84		

(*) Ação sem custo agregado.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

7.2.6. Investimentos nos Programas Propostos para o Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O quadro a seguir, apresenta os investimentos necessários para os programas propostos para o setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos para cada um dos períodos de planejamento do PMSB de Joinville.

Quadro 92 – Resumo dos Investimentos dos programas de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

PROGRAMA	IMEDIATO (R\$) (2025 a 2027)	CURTO PRAZO (R\$) (2028 a 2032)	MÉDIO PRAZO (R\$) (2033 a 2036)	LONGO PRAZO (R\$) (2037 a 2044)	TOTAL POR PROGRAMA / TOTAL DE INVESTIMENTOS (R\$)
Programa de Educação Ambiental e Melhoria do Serviço de Gestão e de Otimização das Coletas de RSU	164.178.049,25	294.954.413,02	258.488.733,87	594.208.537,80	1.311.829.733,94
Programa de Melhoria do Serviço de Limpeza Urbana	67.671.685,58	119.701.636,05	102.410.348,31	224.042.903,78	513.826.573,72
Programa de Disposição Final e Recuperação de Áreas Degradadas	31.228.455,96	54.059.767,39	44.269.822,97	86.445.335,64	216.003.381,97
Programa de Gerenciamento dos RSS Gerados nos Estabelecimentos Municipais	8.710.000,00	14.580.000,00	11.600.000,00	23.200.000,00	58.090.000,00
Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos de Serviços de Saúde do Município	725.000,00	375.000,00	300.000,00	600.000,00	2.000.000,00
Programa Direcionado ao Aperfeiçoamento do Gerenciamento e da Gestão dos Resíduos da Construção Civil	-	55.000,00	-	-	55.000,00
Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos da Construção Civil no Município	665.000,00	585.000,00	580.000,00	840.000,00	2.670.000,00
Programa Direcionado ao Aperfeiçoamento do Gerenciamento dos Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico	-	-	-	-	-
Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico	90.000,00	150.000,00	120.000,00	240.000,00	600.000,00

PROGRAMA	IMEDIATO (R\$) (2025 a 2027)	CURTO PRAZO (R\$) (2028 a 2032)	MÉDIO PRAZO (R\$) (2033 a 2036)	LONGO PRAZO (R\$) (2037 a 2044)	TOTAL POR PROGRAMA / TOTAL DE INVESTIMENTOS (R\$)
Programa Direcionado ao Aperfeiçoamento do Gerenciamento e da Gestão dos Resíduos dos Serviços de Transportes	-	-	-	-	-
Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos dos Serviços de Transportes no Município	45.000,00	75.000,00	60.000,00	120.000,00	300.000,00
Programa de Auxílio à Gestão e a Fiscalização dos Resíduos Gerados nas Indústrias do Município	225.000,00	375.000,00	300.000,00	600.000,00	1.500.000,00
Programa de Controle e Monitoramento dos Resíduos de Mineração	45.000,00	225.000,00	180.000,00	360.000,00	810.000,00
Programa de Controle e Monitoramento dos Resíduos Agrossilvopastoris	55.000,00	275.000,00	220.000,00	440.000,00	990.000,00
Programa Direcionado ao Cumprimento dos Sistemas de Logística Reversa e Encaminhamento Final Adequado dos Resíduos	-	50.000,00	40.000,00	80.000,00	170.000,00
Programa Direcionado ao Destino Adequado de Resíduos Especiais	253.625,83	506.078,12	388.781,47	846.996,40	1.995.481,82
TOTAL	273.891.816,63	485.966.894,58	418.957.686,63	932.023.773,62	2.110.840.171,46

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

7.2.7. Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

De forma análoga ao apresentado nos demais setores de saneamento o estabelecimento de áreas de intervenção prioritária, serão definidas neste documento em duas perspectivas:

- Perspectiva A: sob a ótica da hierarquização dos programas propostos para cada eixo do saneamento básico;

- Perspectiva B: tendo como referência as áreas físicas de implantação para determinadas metas/ações constantes do planejamento dos serviços de saneamento em âmbito municipal.

7.2.7.1. Hierarquização dos Programas do Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A metodologia aplicada para realizar a hierarquização dos programas do setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foi a mesma empregada aos outros setores do saneamento básico já apresentados. O Quadro 93 é exibido o resultado da referida hierarquização

Quadro 93 – Hierarquização dos programas do setor de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

PROGRAMA		CRITÉRIO					SOMA
		A	B	C	D	E	
PRS-01	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MELHORAMENTO DA GESTÃO E DE OTIMIZAÇÃO DAS COLETAS DE RSU	2	1	2	2	2	9
PRS-02	PROGRAMA DE MELHORIA DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA	2	1	2	2	2	9
PRS-03	PROGRAMA DE DISPOSIÇÃO FINAL E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	2	1	2	2	2	9
PRS-07	PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO	2	1	2	0	2	7
PRS-04	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RSS GERADOS NOS ESTABELECIMENTOS MUNICIPAIS	0	2	0	2	2	6



PROGRAMA		CRITÉRIO					SOMA
		A	B	C	D	E	
PRS-15	PROGRAMA DIRECIONADO AO CUMPRIMENTO DOS SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA E ENCAMINHAMENTO FINAL ADEQUADO DOS RESPECTIVOS RESÍDUOS	1	1	1	2	1	6
PRS-06	PROGRAMA DIRECIONADO AO APERFEIÇOAMENTO DO GERENCIAMENTO E DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	0	1	1	2	1	5
PRS-16	PROGRAMA DIRECIONADO AO DESTINO ADEQUADO DE RESÍDUOS ESPECIAIS	0	1	1	2	1	5
PRS-05	PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DO MUNICÍPIO	0	1	0	2	1	4
PRS-08	PROGRAMA DIRECIONADO AO APERFEIÇOAMENTO DO GERENCIAMENTO E DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	0	0	1	2	1	4
PRS-14	PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS	0	0	2	1	1	4
PRS-10	PROGRAMA DIRECIONADO AO APERFEIÇOAMENTO DO GERENCIAMENTO E DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTES	1	0	0	1	1	3
PRS-09	PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	0	1	0	0	1	2
PRS-11	PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTES NO MUNICÍPIO	0	0	0	1	1	2
PRS-12	PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NAS INDÚSTRIAS DO MUNICÍPIO	0	0	0	2	0	2
PRS-13	PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS RESÍDUOS DE MINERAÇÃO	0	0	0	1	1	2

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

7.2.7.2. Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritárias do Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

De modo geral, o Município de Joinville possui condição privilegiada no que tange à extensão dos serviços básicos de manejo de resíduos sólidos ofertados à população, uma vez que 100% dos joinvilenses são atendidos com coleta convencional e seletiva de recicláveis secos.

Analogamente, pode-se afirmar a mesma situação para os resíduos de serviços de saúde gerados nas unidades públicas municipais, os quais são integralmente coletados por empresa especializada, não havendo registro de encaminhamento desse tipo de resíduo para a coleta convencional prestada no município.

Quanto ao destino dos resíduos sólidos supracitados, todos atendem, de certa forma (parcialmente), a legislação ambiental vigente, sendo que as frações de rejeitos e de orgânicos dos resíduos sólidos urbanos - RSU (absorvidos pela coleta convencional) são encaminhadas para unidade de disposição final adequada (aterro sanitário); a fração de recicláveis secos dos RSU para unidades de triagem e posteriormente seguem para indústrias recicladoras (embora a taxa de desvio desses do aterro sanitário ainda seja insatisfatória); e os resíduos de serviço de saúde para tratamento/disposição em unidade específica e licenciada.

Contudo, existe ainda deficiência em excesso no processo de segregação dos RSU por parte da população local, havendo a necessidade de ações mais enérgicas de educação ambiental no município (focando principalmente na segregação adequada dos recicláveis secos), priorizando os bairros que possuem atualmente os piores desempenhos. Essa mesma hierarquização, em seu sentido inverso (iniciando pelos bairros com melhores desempenhos) servirá também para organizar a ordem de implantação nos bairros de sistemas de compostagem descentralizados para destinação da fração de orgânicos dos RSU.

Outro tema a ser explorado para fins de hierarquização, remete-se à fiscalização da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento das unidades que estão obrigadas a tal incumbência, conforme preconizado pelo Art. 20 da Lei Federal nº 12.305/10. Essa hierarquização priorizará, em primeiro plano, as zonas industriais e depois os bairros com maiores representatividades em termos de

número de indústrias, uma vez que estas geram resíduos em grande escala e com grande potencial de periculosidade em boa parte dos casos.

Diante do relatado, constata-se possível e viável a necessidade de hierarquização de áreas prioritárias para três proposições, a saber:

- Otimização e massificação do processo de educação ambiental quanto à segregação correta dos RSU (focando principalmente na separação adequada dos recicláveis secos);
- Destinação adequada dos resíduos orgânicos (com implantação nos bairros de sistemas de compostagem descentralizados); e
- A fiscalização da implementação e da operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) de que trata o Art. 20 da Lei Federal nº 12.305/10.

As figuras que seguem ilustram as hierarquizações mencionadas.

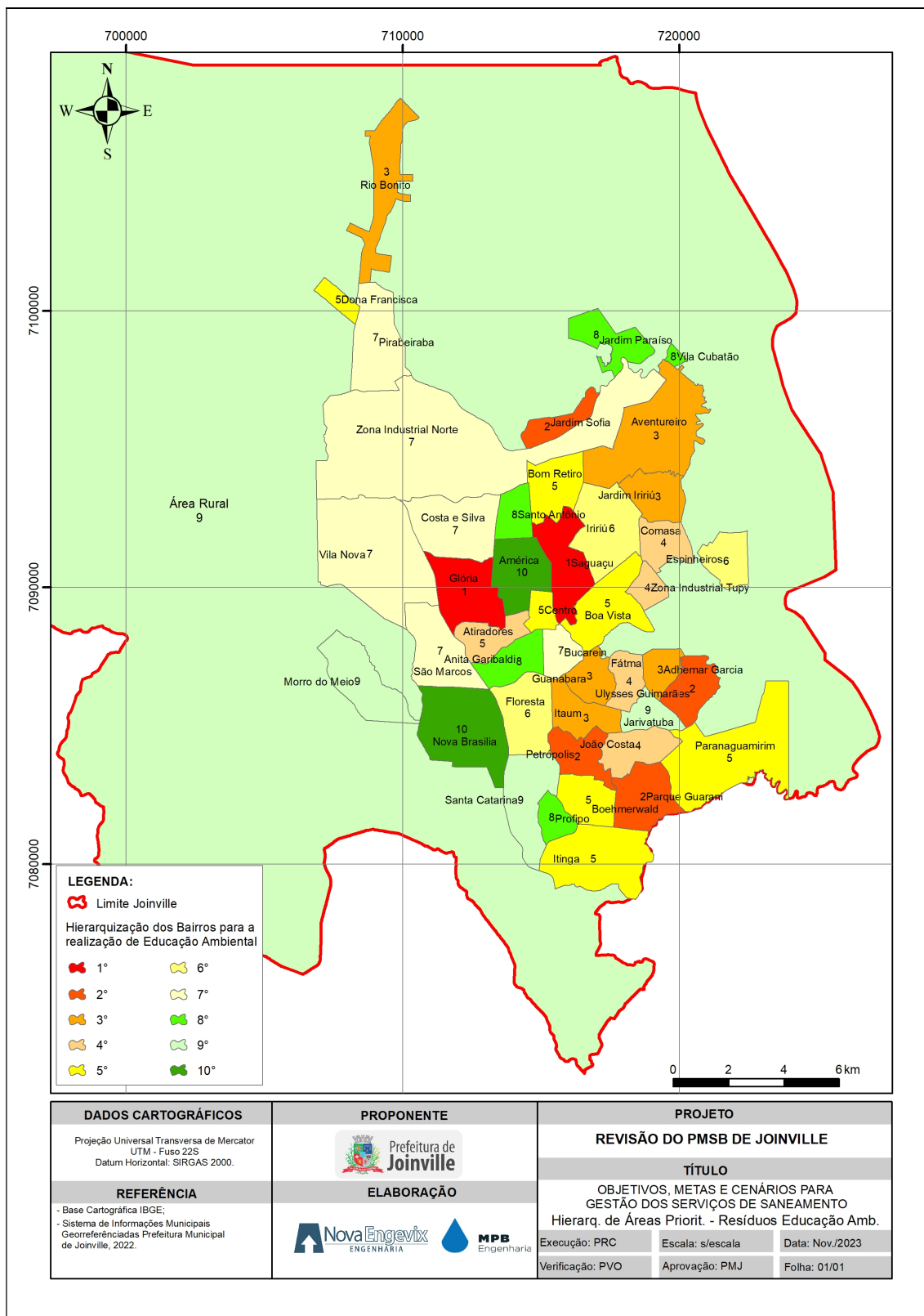


Figura 24 – Hierarquização dos bairros para otimização do processo de educação ambiental

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

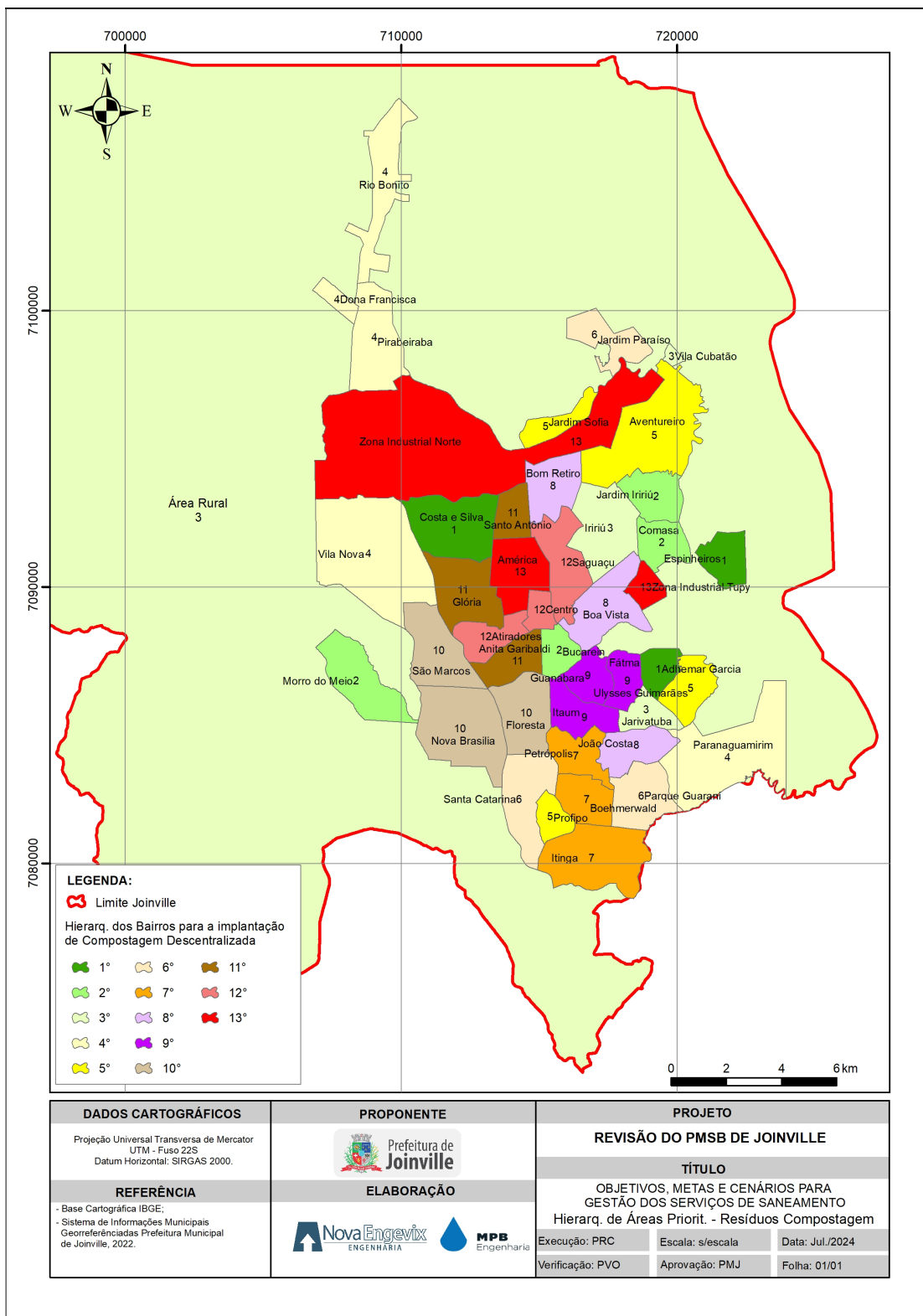


Figura 25 – Hierarquização dos bairros para implantação de compostagem descentralizada

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

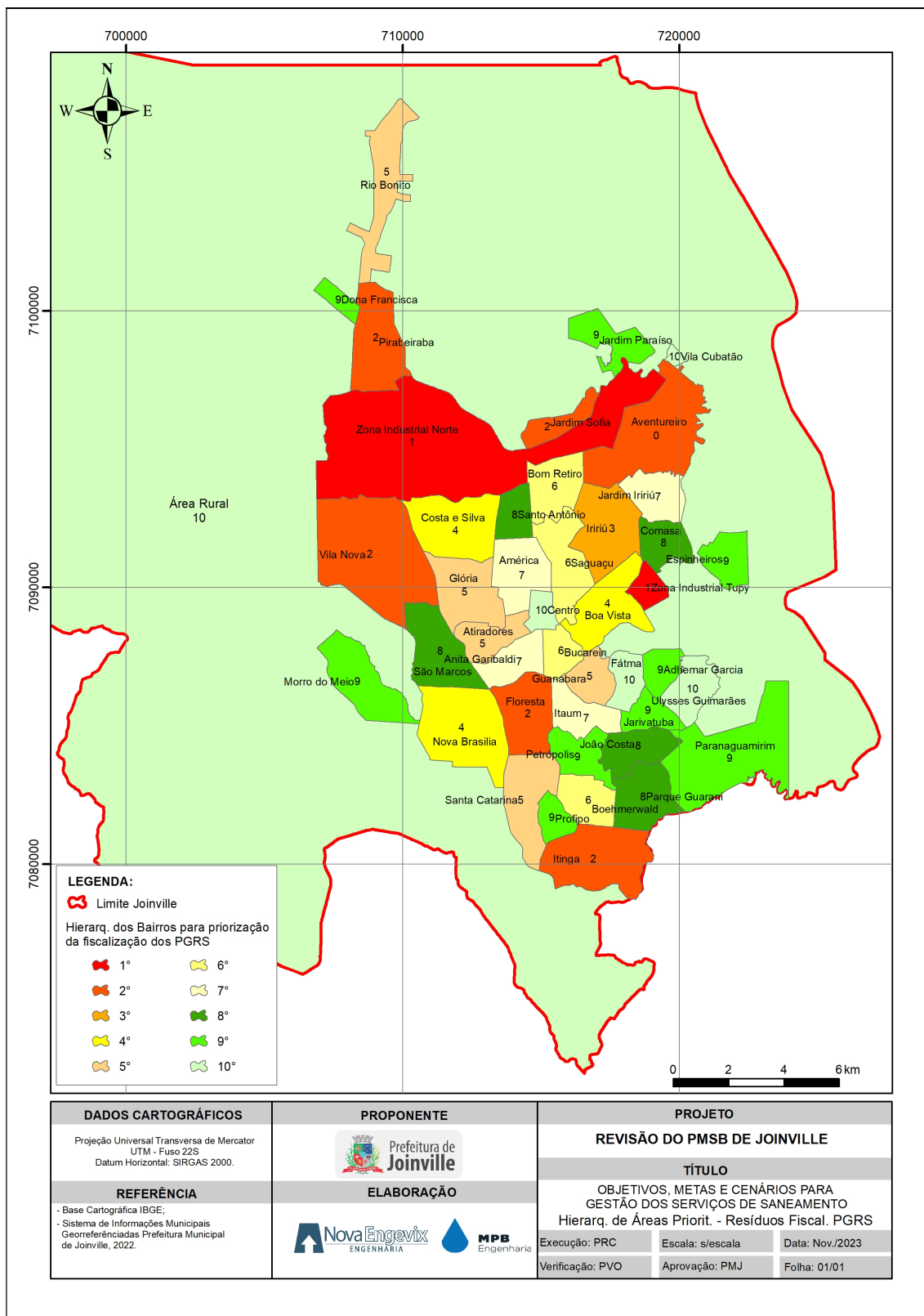


Figura 26 – Hierarquização dos bairros para fiscalização da implementação dos PGRS

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

7.2.8. Ações de Emergência e Contingência do Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A seguir são apresentadas ações de emergências e contingências a serem adotadas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Esclarece-se que foram elencadas, também, situações potenciais que podem ocorrer mediante: a implantação (ou incremento) de nova infraestrutura física e/ou o cumprimento das ações contidas nos programas já apresentados neste documento. Pertinente ainda ressaltar que os prestadores de serviços vinculados ao Município devem possuir seus próprios planos de emergência e contingência para as atividades desempenhadas.

No que concerne às ações emergenciais e contingenciais relacionadas ao aspecto corretivo, o quadro na sequência evidencia as potenciais ocorrências e as devidas ações a serem executadas.

Quadro 94 – Emergências e contingências para o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	
OCORRÊNCIAS	AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS
Paralisação do serviço de coleta convencional e/ou seletiva	1. Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos
	2. Contratação de empresa especializada em caráter de emergência
Paralisação da coleta dos resíduos de serviços de saúde	Celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta desses resíduos
Paralisação das atividades das unidades de triagem	Realizar armazenamento dos materiais recicláveis em local apropriado. Em função do tempo da paralisação, encaminhar os recicláveis para disposição final ambientalmente adequada em aterro sanitário
Paralisação total do atual aterro sanitário utilizado	Os resíduos deverão ser transportados e dispostos em cidades vizinhas que possuem aterro sanitário licenciado, com a devida autorização do órgão ambiental
Paralisação do serviço de varrição	Acionar os funcionários da Prefeitura para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade

Paralisação dos serviços de capina e roçada	Acionar equipe operacional da Prefeitura para cobertura e continuidade do serviço
Tombamento de árvores quando da realização do serviço de poda	1. Acionamento da Concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica em caso de choque com a rede de energia
	2. Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil para remoção da(s) árvore(s)
Esgotamento da vida útil do aterro municipal (sem haver nova área licenciada pronta para o recebimento de resíduos)	Celebrar contrato, por meio de processo licitatório, com empresa detentora de aterro sanitário licenciado no município ou próximo à Joinville (cujo custo com transporte seja minimizado) ou formalizar parceria com município da região para compartilhamento de unidade de disposição final

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2023).

7.2.9. Estudo de Viabilidade do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O estudo de viabilidade do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos segue os mesmos objetivos, critérios e premissas gerais apresentados para o estudo de viabilidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Quadro 95 – Resultado do Estudo para o Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos

ITENS	PREMISSAS ADOTADAS
Demanda de Investimentos	Os cálculos de demandas para os Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana foram realizados após dados fornecidos e amplamente discutidos, com a PMJ
Per capita de geração de resíduos	0,74 kg/hab.dia
Percentual de Rejeitos Gerados em relação ao total de resíduos	36,21%
Percentual de Recicláveis Gerados em relação ao total de resíduos	29,50%
Percentual de Orgânicos Gerados em relação ao total de resíduos	34,29%
Eficiência na Segregação de Resíduos Recicláveis pela População	Foi considerado que a eficiência inicial (2025) é de 23%, com um acréscimo de meio por cento ao ano devido principalmente a ações de educação ambiental, chegando em 2044 com uma eficiência de 32,50%



ITENS	PREMISSAS ADOTADAS
Percentual de Resíduos encaminhados para triagem que não são passíveis de reciclagem (rejeitos e orgânicos)	Por meio de estudo gravimétrico, constatou-se que 57,50% dos resíduos que chegam até as associações de catadores não são passíveis de reciclagem. Para o ano inicial de planejamento (2025) considerou-se uma melhora neste índice para 56,50% e a partir deste ano uma melhora do referido índice de um ponto percentual por ano, chegando em 2042 com 40% e mantendo o mesmo até o final do período de planejamento
Tarifa Média Atual	27,48 R\$/economia
Despesas com Tributos/Impostos - PIS	1,65%
Despesas com Tributos/Impostos - COFINS	7,60%
Despesas com Tributos/Impostos - ISS	5,00%
Despesas com Tributos/Impostos – IR	15,00% (acrescida de 10% sobre a parcela tributável quando exceder o limite previsto por legislação)
Despesas com Tributos/Impostos – CSLL	9,00%
Outras Despesas Consideradas	Seguros e Garantias / Custos Operacionais
Projeção de Arrecadação	Atrelada à tarifa média atual e a respectiva evolução do índice de atendimento dos serviços

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024) / SEINFRA (2023).

Quadro 96 – Custos operacionais para os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

TIPO DE CUSTO	VALOR INFORMADO
Custo da Coleta Convencional	R\$ 263,34 por tonelada
Custo da Coleta Seletiva de Recicláveis	R\$ 733,74 por tonelada
Custo para Operação do Aterro Sanitário e Tratamento do Efluente	R\$ 81,27 por tonelada
Custo dos Serviços da Limpeza Urbana	R\$ 21.233.083,21 ao ano
Custo para operação do Pátio de Compostagem	R\$ 400,00 por tonelada (*)
Custo de Coleta e Tratamento dos Resíduos de Serviços de Saúde da Prefeitura	R\$ 2.900.000,00 ao ano

(*) Custo real de operação do pátio de compostagem operado por uma empresa no município de Palhoça/SC

Fonte: SEINFRA (2023).

Considerando todos os critérios, premissas e dados/informações apresentados anteriormente, apresentam-se, na sequência, os resultados do estudo, para os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, para o período de planejamento (2025 a 2044), revelando o incremento necessário de arrecadação para o atingimento da Taxa Interna de Retorno em 8,5%, uma vez que esta é a realidade do cenário atual de mercado.

Quadro 97 – Resultado do Estudo para os Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

ANO	INVESTIMENTO (R\$)	DESPESAS (R\$)	ARRECADAÇÃO ATUAL (R\$)	ARRECADAÇÃO NECESSÁRIA (R\$)	INCREMENTO NECESSÁRIO NA ARRECADAÇÃO (R\$)
2025	1.122.666,67	106.211.087,80	79.306.930,65	107.849.344,92	28.542.414,27
2026	1.224.102,67	107.819.915,60	80.499.096,18	109.470.568,57	28.971.472,39
2027	1.631.900,17	109.431.187,29	81.709.182,70	111.116.162,93	29.406.980,24
2028	1.309.152,55	111.089.472,22	82.937.459,60	112.786.494,37	29.849.034,77
2029	1.292.195,49	112.773.187,39	84.184.200,32	114.481.934,72	30.297.734,40
2030	1.226.280,68	114.492.016,26	85.449.682,43	116.202.861,44	30.753.179,01
2031	1.364.395,37	116.268.809,92	86.734.187,64	117.949.657,65	31.215.470,01
2032	1.374.784,04	118.073.380,90	88.038.001,92	119.722.712,22	31.684.710,30
2033	1.380.984,00	119.911.010,18	89.361.415,53	121.522.419,88	32.161.004,35
2034	1.367.610,38	121.777.386,97	90.704.723,09	123.349.181,29	32.644.458,20
2035	1.440.572,80	123.672.935,13	92.068.223,65	125.203.403,12	33.135.179,47
2036	1.842.849,95	125.699.960,30	93.452.220,75	127.085.498,16	33.633.277,41
2037	1.839.906,33	127.760.085,38	94.857.022,52	128.995.885,42	34.138.862,91
2038	1.903.512,90	129.859.464,45	96.282.941,68	130.934.990,20	34.652.048,52
2039	1.886.304,76	131.992.749,94	97.730.295,69	132.903.244,18	35.172.948,49
2040	1.892.698,04	134.160.853,03	99.199.406,76	134.901.085,54	35.701.678,78
2041	1.931.609,95	136.364.311,49	100.690.601,95	136.928.959,05	36.238.357,11
2042	1.947.107,54	138.625.535,59	102.204.213,23	138.987.316,17	36.783.102,94
2043	1.148.933,12	140.759.556,34	103.740.577,56	141.076.615,12	37.336.037,56
2044	1.140.434,64	142.933.526,69	105.300.036,99	143.197.321,04	37.897.284,05
TOTAL	30.268.002,02	2.469.676.432,87	1.834.450.420,85	2.494.665.656,00	660.215.235,16

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Cabe aqui esclarecer que para a projeção do faturamento, definiu-se como ponto de partida o valor do faturamento atual com base no número de habitantes por economia por consequência resultante (2,68 hab./economia), adotando este último como fator multiplicador em relação à estimativa populacional de crescimento, obtendo-se os valores anuais (2025 – 2044) de faturamento.

Diante do apresentado no quadro anterior, verifica-se há necessidade de incremento de arrecadação, para atingir a TIR pré-estabelecida no que concerne à execução dos investimentos previstos no PMSB e para a operação/manutenção dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Deste modo, para que esta arrecadação seja possível de ser incrementada, elencam-se como alternativas (que podem ser adotadas isoladamente ou conjuntamente): recursos advindos das mais diversas fontes de financiamento (seja a fundo perdido ou não), e/ou reajuste da tarifa atual.

8. HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS PROPOSTOS PARA OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DE JOINVILLE

Os procedimentos para as definições das linhas estratégicas e a hierarquização dos programas do Plano, partiram dos conjuntos de ações constantes nos programas apresentados dos quatros setores do saneamento.

Como já citado anteriormente, a hierarquização estabelecida consistiu em obter a maior quantidade de informações que permitissem a elaboração de uma matriz de classificação dos programas a serem implementados e operacionalizados, mediante a utilização de critérios seletivos já apresentados anteriormente.

A partir da metodologia já apresentada, estabeleceram-se pontuações para cada programa, culminado em uma ordem de prioridade os serviços de saneamento básico e uma ordem geral, apresentadas no Quadro 98.

Quadro 98 – Hierarquização geral dos programas de saneamento

PROGRAMA		CRITÉRIO					SOMA
		A	B	C	D	E	
PA-01	PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	2	1	2	2	2	9
PE-01	PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO, AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	2	1	2	2	2	9
PRS-01	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MELHORAMENTO DA GESTÃO E DE OTIMIZAÇÃO DAS COLETAS DE RSU	2	1	2	2	2	9
PRS-02	PROGRAMA DE MELHORIA DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA	2	1	2	2	2	9
PRS-03	PROGRAMA DE DISPOSIÇÃO FINAL E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	2	1	2	2	2	9
PDR-01	PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM	2	1	2	2	2	9
PDR-02	PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA	1	2	1	2	2	8
PDR-03	PROGRAMA DE OBRAS ESPECIAIS, GERENCIAMENTO DA DRENAGEM URBANA E FORTALECIMENTO DA GESTÃO MUNICIPAL	1	2	1	2	2	8



PROGRAMA		CRITÉRIO					SOMA
		A	B	C	D	E	
PA-03	PROGRAMA DE CONTROLE DE PERDAS E USO RACIONAL DE ÁGUA	1	2	1	2	1	7
PE-03	PROGRAMA DE CONTROLE OPERACIONAL DOS SISTEMAS INDIVIDUAIS	1	2	1	2	1	7
PRS-07	PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO	2	1	2	0	2	7
PA-02	PROGRAMA DE PROTEÇÃO E CONTROLE DOS MANANCIAIS	0	2	0	2	2	6
PA-04	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE E DOS PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA	0	2	0	2	2	6
PE-02	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DO LANÇAMENTO DOS EFLUENTES DO SISTEMA PÚBLICO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	0	2	0	2	2	6
PRS-15	PROGRAMA DIRECIONADO AO CUMPRIMENTO DOS SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA E ENCAMINHAMENTO FINAL ADEQUADO DOS RESPECTIVOS RESÍDUOS	1	1	1	2	1	6
PRS-04	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RSS GERADOS NOS ESTABELECIMENTOS MUNICIPAIS	0	2	0	2	2	6
PRS-06	PROGRAMA DIRECIONADO AO APERFEIÇOAMENTO DO GERENCIAMENTO E DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	0	1	1	2	1	5
PRS-16	PROGRAMA DIRECIONADO AO DESTINO ADEQUADO DE RESÍDUOS ESPECIAIS	0	1	1	2	1	5
PRS-05	PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE DO MUNICÍPIO	0	1	0	2	1	4
PRS-08	PROGRAMA DIRECIONADO AO APERFEIÇOAMENTO DO GERENCIAMENTO E DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	0	0	1	2	1	4
PRS-14	PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS	0	0	2	1	1	4
PRS-10	PROGRAMA DIRECIONADO AO APERFEIÇOAMENTO DO GERENCIAMENTO E DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTES	1	0	0	1	1	3

PROGRAMA		CRITÉRIO					SOMA
		A	B	C	D	E	
PRS-09	PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	0	1	0	0	1	2
PRS-11	PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTES NO MUNICÍPIO	0	0	0	1	1	2
PRS-12	PROGRAMA DE AUXÍLIO À GESTÃO E A FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NAS INDÚSTRIAS DO MUNICÍPIO	0	0	0	2	0	2
PRS-13	PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS RESÍDUOS DE MINERAÇÃO	0	0	0	1	1	2

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Em uma avaliação geral, 6 (seis) programas ficaram enquadrados como de alta prioridade, 12 (doze) como de média e apenas 8 (oito) como de baixa prioridade.

Ao se proceder uma breve análise do apresentado, pode-se perceber, claramente, que os programas considerados prioritários referem-se principalmente à expansão e a universalização dos serviços, o que é perfeitamente compreensível.

Por mais que se estabeleça uma hierarquização dos programas e, por consequências dos projetos e ações a serem implementados, cada programa tem grande importância no cotidiano municipal, uma vez que estes foram elaborados para sanar deficiências e/ou aperfeiçoar determinados serviços do município, mesmo que, de forma temporal, estes sejam considerados como não prioritários.

9. MECANISMOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DAS METAS E AÇÕES PROGRAMADAS E DE DIVULGAÇÃO DO PLANO.

9.1. MECANISMOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DAS METAS E AÇÕES PROGRAMADAS

O PMSB dispõe de ações e demandas que visam proporcionar o aumento da qualidade de vida da população, através da otimização dos serviços de saneamento básico. Estas ações e demandas foram planejadas de forma a implantar, quando necessário, e ampliar gradativamente as estruturas e os serviços referentes ao saneamento básico.

A Lei Federal nº 11.445 de 2007 e o respectivo novo marco legal de saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020) determinam que o Plano deverá definir os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

De forma a potencializar os objetivos definidos neste PMSB, recomenda-se para o acompanhamento das atividades, serviços e obras, a utilização de indicadores que permitam uma avaliação, simples e objetiva, do desempenho dos serviços de saneamento básico, possibilitando indicar a qualidade dos serviços prestados.

Além dos indicadores aqui apresentados, deverá ser efetuado um registro dos dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços a fim de compor a base de dados para acompanhamento da evolução do saneamento no município por meio de um sistema de informações.

Os indicadores de saneamento básico se constituem em importante referência das condições ambientais e da qualidade de vida da população. Para o presente Plano Municipal de Saneamento Básico, definiram-se 86 indicadores de evolução, sendo: 7 de Gestão; 2 de Saúde; 24 de Abastecimento de Água; 10 de Esgotamento Sanitário; 3 que atendem os serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, 26 de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos; e 14 de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais. Estes indicadores têm como objetivo medir a eficiência, a eficácia e a efetividade, ao longo do tempo, das ações e medidas propostas neste PMSB. Os quadros que seguem apresentam os indicadores para:

- Gestão (IGE);

- Saúde (ISA);
- Abastecimento de Água (IAA);
- Esgotamento Sanitário (IES);
- Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (ISAE);
- Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (IRS);
- Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (ID).

Esclarece-se que a responsabilidade pelo fornecimento dos dados para a aplicação dos indicadores é de cada operador/executor dos serviços de saneamento básico, sendo que cabe ao gestor do PMSB (SAMA) a incumbência de analisar e publicar os resultados dos indicadores.

Quadro 99 – Indicadores de gestão

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO (1)	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
IGE001A - Situação institucional da gestão e prestação dos serviços nas áreas urbanas e rurais referente ao serviço de abastecimento de água	Identificar a situação institucional em básica, intermediária ou consolidada	Situação atual da gestão e prestação dos serviços por prestador, para cada localidade	Unidade	Básica: sem infraestrutura e/ou com infraestrutura mínima a base de soluções individuais; Intermediária: com infraestrutura combinando soluções individuais e coletivas; Consolidada: com soluções coletivas operando em caráter permanente.	Anual	-	SAMA – Secretaria de Meio Ambiente CAJ – Companhia Águas de Joinville	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IGE001B - Situação institucional da gestão e prestação dos serviços nas áreas urbanas e rurais referente ao serviço de esgotamento sanitário	Identificar a situação institucional em básica, intermediária ou consolidada	Situação atual da gestão e prestação dos serviços por prestador, para cada localidade	Unidade	Básica: sem infraestrutura e/ou com infraestrutura mínima a base de soluções individuais; Intermediária: com infraestrutura combinando soluções individuais e coletivas; Consolidada: com soluções coletivas operando em caráter permanente.	Anual	-	SAMA – Secretaria de Meio Ambiente CAJ – Companhia Águas de Joinville	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IGE002A - Índice de tarifação social para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Calcular o percentual de domicílios do município beneficiados pela tarifa social para serviços de saneamento básico	(Número de domicílios atendidos pelo Programa de Tarifa Social) / (Número total de domicílios do município)	%	Inexpressivo: abaixo de 1% dos domicílios; Razoável: entre 1% e 3% dos domicílios; Expressivo: acima de 3% dos domicílios. OBS: Aferir ano a ano tal índice. Não há meta para fim de Plano.	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Norma de Referência nº 8/2024)
IGE002B - Índice de tarifação social para os serviços de manejo de resíduos sólidos	Calcular o percentual de domicílios do município beneficiados pela tarifa social para serviços de saneamento básico	(Número de domicílios atendidos pelo Programa de Tarifa Social) / (Número total de domicílios do município)	%	Inexpressivo: abaixo de 1% dos domicílios; Razoável: entre 1% e 3% dos domicílios; Expressivo: acima de 3% dos domicílios. OBS: Aferir ano a ano tal índice. Não há meta para fim de Plano.	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Norma de Referência nº 8/2024)
IGE003 – Investimentos em Saneamento Básico por Habitante	Avaliar a quantidade de recursos financeiros destinados ao saneamento básico em relação ao número de habitantes atendido	(Total de investimentos em saneamento básico no período) / (População total atendida)	R\$/hab.	Razoável: entre R\$150,00 e R\$200,00 por habitante; Expressivo: acima de R\$200,00 por habitante.	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	CAJ – Companhia Águas de Joinville SAMA – Secretaria de Meio Ambiente Prefeitura Municipal	SNIS (Manual de Indicadores) BANCO MUNDIAL (Relatórios de análise de investimentos em infraestrutura de saneamento em países em desenvolvimento)
IGE004 – Grau de Participação da Comunidade nos Processos de Planejamento e Gestão do Saneamento	Medir o grau de engajamento e envolvimento da comunidade nos processos decisórios relacionados ao planejamento e gestão do saneamento básico	(Número de participantes ativos nos eventos) / (População total)	%	Não aplicável	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	CAJ – Companhia Águas de Joinville SAMA – Secretaria de Meio Ambiente Prefeitura Municipal	AGENDA 21 LOCAL (Guia para implementação de ações sustentáveis com participação comunitária) MINISTÉRIO DAS CIDADES (Manual de Mobilização Social para Saneamento)
IGE005 – Grau de Transparência das Informações Relacionadas aos Serviços de Saneamento Básico Disponibilizadas para a População	Avaliar a disponibilidade das informações sobre os serviços de saneamento básico ao público	(Número de informações/publicações sobre saneamento disponível ao público) / (Total de informações/publicações sobre saneamento que deveriam ser disponibilizadas ao público)	%	Inexpressivo: abaixo de 70% Razoável: entre 70 e 90%; Expressivo: acima de 90%.	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	CAJ – Companhia Águas de Joinville SAMA – Secretaria de Meio Ambiente Prefeitura Municipal	GOVERNO FEDERAL (Portal da Transparência – Exemplos de boas práticas em disponibilização de informações públicas)

(1) Os critérios de avaliação utilizados têm como referência a estrutura e a gestão dos serviços de saneamento em caráter nacional, inexistindo parâmetros oficiais de balizamento.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 100 – Indicadores de saúde

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO (1)	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
ISA001 - Ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	Quantificar o número de doenças de relacionadas ao serviço de saneamento básico inadequado	Nº de ocorrências por localidade. OBS: Posteriormente, converter em percentual de acordo com a população de cada localidade.	Unid. / %	Situação crítica: mais de 10% da população de cada localidade foi acometida com doença no mês; Situação de atenção: entre 0,5% e 10% da população de cada localidade foi acometida com doença no mês; Situação normal: menos de 0,5% da população de cada localidade foi acometida com doença no mês.	Semestral	Verificar doenças transmitidas por inseto vetor; doenças transmitidas através do contato com a água; doenças relacionadas com a higiene; e doenças de transmissão feco-oral.	Secretaria da Saúde	DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
ISA002 - Áreas rurais que apresentem problemas de saúde, como por exemplo, ocorrência de arboviroses	Quantificar e identificar as localidades rurais que apresentam problemas de saúde relacionados ao inadequado manejo de resíduos sólidos	Áreas rurais que apresentem problemas de saúde, como por exemplo, ocorrência de arboviroses. OBS: Posteriormente, converter em percentual de acordo com a população de cada localidade.	Unid. / %	Situação crítica: mais de 10% da população de cada localidade rural foi acometida com doença no trimestre; Situação de atenção: entre 1,0% e 10% da população de cada localidade rural foi acometida com doença no trimestre; Situação normal: menos de 1,0% da população de cada localidade rural foi acometida com doença no trimestre.	Semestral	Indicador importante para a priorização de investimentos relacionados ao manejo de resíduos sólidos	Secretaria da Saúde	PNSR - Programa Nacional de Saneamento Rural

(1) Os critérios de avaliação utilizados têm como referência o DATASUS e o PNSR.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 101 – Indicadores relacionados ao serviço de abastecimento de água

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO (!)	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
IAA001 - Índice de hidrometração	Quantificar o número de ligações com hidrômetro, fator este que está relacionado ao uso racional de água e as perdas no sistema	(AG004/AG002) x100 AG002: Quant. de ligações ativas de água AG004: Quant. de ligações ativas de água micromedidas	%	Ruim: diminuição do índice de hidrometração ao longo do período de planejamento; Ideal: manter o atual índice de hidrometração (100%) ao longo do período de planejamento.	Anual	Para AG004 e AG002 utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "AG002" é equivalente ao campo "GTA0003" (Quant. de ligações ativas de água); o campo "AG004" é similar ao campo "GTA0004" (Quant. de ligações ativas de água micromedidas)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN009)
IAA002 - Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado	Comparar o volume de água disponibilizado com o micromedido	[(AG008)/(AG006+AG018-AG019-AG024)]x100 AG006: Volume de água produzido AG008: Volume de água micromedido AG018: Volume de água tratada importado AG019: Volume de água tratada exportado AG024: Volume de serviço	%	Ruim: índice menor ou igual a 57,50%; Satisfatório: manutenção do atual índice (57,50%); Ideal: aumento gradual, ao longo do período de planejamento.	Anual	No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "AG006" é equivalente ao campo "GTA1001" (Volume de água produzido); o campo "AG008" é equivalente ao campo "GTA1214" (Volume de água micromedido); o campo "AG018" é equivalente ao campo "GTA1009" (Volume de água tratada importado); o campo "AG019" é equivalente ao campo "GTA1203" (Volume de água tratada exportado); o campo "AG024" é equivalente ao campo "GTA1207" (Volume de água autorizado não faturado)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN010)
IAA003 - Índice de macromedicação	Aferir o volume de água disponibilizado no município ou setor de abastecimento	[(AG012-AG019)/(AG006+AG018-AG019)]x100 AG006: Volume de água produzido AG012: Volume de água macromedido AG018: Volume de água tratada importado AG019: Volume de água tratada exportado	%	Ruim: Índice de macromedicação abaixo de 90%; Satisfatório: índice de macromedicação igual ou maior a 90% até 2044; Ideal: Manutenção do índice de macromedicação igual a 100% até 2044.	Anual	No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "AG006" é equivalente ao campo "GTA1001" (Volume de água produzido); o campo "AG012" é equivalente ao campo "GTA1005" (Volume de água macromedido); o campo "AG018" é equivalente ao campo "GTA1009" (Volume de água tratada importado); o campo "AG019" é equivalente ao campo "GTA1203" (Volume de água tratada exportado)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN011)
IAA004 - Índice de perdas de faturamento	Verificar o volume de água disponibilizado e não faturado	[(AG006+AG018-AG011-AG024)/(AG006+AG018-AG024)]x100 AG006: Volume de água produzido AG011: Volume de água faturado AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	%	Ruim: índice igual ou pior do que o valor atual; Satisfatório: melhorar gradativamente o resultado até próximo da meta; Ideal: alcançar a meta.	Anual	No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "AG006" é equivalente ao campo "GTA1001" (Volume de água produzido); o campo "AG011" é equivalente ao campo "GTA1221" (Volume total de água faturado); o campo "AG018" é equivalente ao campo "GTA1009" (Volume de água tratada importado); o campo "AG024" é equivalente ao campo "GTA1207" (Volume de água autorizado não faturado)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN013)
IAA005 - Consumo micromedido por economia	Calcular o consumo de água por economia	(AG008/AG014) x 1000/12 AG008: Volume de água micromedido AG014: Quantidade de economias ativas de água micromedidas	m³/mês/econ.	Ruim: valor maior ou igual a 13,26m³/mês/econ.; Satisfatório: manutenção do atual consumo por economia (13,26m³/mês/econ.); Ideal: diminuição do atual consumo por economia.	Anual	Para AG014 utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "AG008" é equivalente ao campo "GTA1214" (Volume de água micromedido); o campo "AG014" é equivalente ao campo "GTA0010" (Quantidade de economias ativas de água micromedidas)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN014)
IAA006 - Consumo médio per capita de água	Calcular o volume médio de água consumido por habitante	[(AG010-AG019)/(AG001)] x 1000000/365 AG001: População total atendida com abastecimento de água AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado	l/hab./dia	Ruim: aumento do consumo médio per capita em relação ao atual (177,80 l/hab.xdia) Satisfatório: manutenção do atual consumo médio per capita; Ideal: redução gradativa do consumo médio per capita até 2044.	Anual	Para AG001 utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "AG010" é similar ao campo "GTA1211" (Volume de água consumido); o campo "AG019" é equivalente ao campo "GTA1203" (Volume de água tratada exportado)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN022)

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO (!)	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
IAA007 - Índice de atendimento urbano de água	Calcular o percentual da população urbana atendida pelo sistema de abastecimento de água	(AG026/GE06A) x100 AG026: População urbana atendida com abastecimento de água GE06A: População urbana residente do município com abastecimento de água	%	Ruim: índice igual ou pior do que o valor atual; Satisfatório: melhorar gradativamente o resultado até próximo da meta; Ideal: alcançar a meta.	Anual	No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "AG026" é equivalente ao campo "GTA0001" (População urbana atendida com rede de abastecimento de água)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN023)
IAA008 - Índice de faturamento de água	Calcular o percentual do volume de água faturada em relação ao volume de água disponibilizado	$[(AG011)/(AG006+AG018-AG024)] \times 100$ AG006: Volume de água produzido AG011: Volume de água faturado AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	%	Ruim: diminuição do atual índice de fat. de água (58,12%); Satisfatório: índice de fat. de água entre 58,12% e 90% ao final do período (2044); Ideal: aumento gradual do índice de fat. de água atingindo no mínimo 90% ao final do período (2044)	Anual	No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "AG006" é equivalente ao campo "GTA1001" (Volume de água produzido); o campo "AG011" é equivalente ao campo "GTA1221" (Volume total de água faturado); o campo "AG018" é equivalente ao campo "GTA1009" (Volume de água tratada importado); o campo "AG024" é equivalente ao campo "GTA1207" (Volume de água autorizado não faturado)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN028)
IAA009 - Índice de perdas na distribuição	Aferir as perdas totais de água no sistema de abastecimento	$[(AG006+AG018-AG010-AG024)/(AG006+AG018-AG024)] \times 100$ AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	%	Ruim: aumento do atual índice de perdas (40,91%); Satisfatório: manutenção do atual índice de perdas; Ideal: redução gradual do índice de perdas, atingindo 30,80% até 2027; 27,80% até 2030 e 25,00% até 2033.	Anual	No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "AG006" é equivalente ao campo "GTA1001" (Volume de água produzido); o campo "AG010" é similar ao campo "GTA1211" (Volume de água consumido); o campo "AG018" é equivalente ao campo "GTA1009" (Volume de água tratada importado); o campo "AG024" é equivalente ao campo "GTA1207" (Volume de água autorizado não faturado)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN049)
IAA010 - Índice de consumo de água	Medir o volume de água consumido em relação ao disponibilizado. O aumento deste indicador pode estar relacionado ao aumento do índice de perdas no sistema	$[(AG010)/(AG006+AG018-AG024)] \times 100$ AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	%	Ruim: diminuição do índice em relação ao atual (59,15%); Satisfatório: índice de consumo de água entre 59,15 e 90% ao final do período de planejamento; Ideal: aumento gradual do índice atingindo 90% ou mais até o final do período de planejamento.	Anual	No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "AG006" é equivalente ao campo "GTA1001" (Volume de água produzido); o campo "AG010" é similar ao campo "GTA1211" (Volume de água consumido); o campo "AG018" é equivalente ao campo "GTA1009" (Volume de água tratada importado); o campo "AG024" é equivalente ao campo "GTA1207" (Volume de água autorizado não faturado)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN052)
IAA011 - Índice de atendimento total de água	Calcular o percentual da população total atendida por sistema de abastecimento de água	(AG001/GE12a) x100 AG001: População total atendida com abastecimento de água GE12a: População total residente do município com abastecimento de água, segundo o IBGE.	%	Ruim: índice igual ou pior do que o valor atual; Satisfatório: melhorar gradativamente o resultado até próximo da meta; Ideal: alcançar a meta.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN055)
IAA012 – Índice de atendimento de abastecimento de água	Calcular o percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de abastecimento de água ou com solução alternativa adequada de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI)	$[(\text{Quant.de economias residenciais ativas de água} + \text{Quant.de domicílios residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI}) \times 100 / (\text{Quant. de domicílios residenciais ocupados existentes})]$	%	Ruim: índice igual ou pior do que o valor atual; Satisfatório: melhorar gradativamente o resultado até próximo da meta; Ideal: alcançar a meta.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville	ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Norma de Referência nº 8/2024)

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO (!)	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
IAA013 – Índice de cobertura de abastecimento de água	Calcular o percentual de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, cobertos por rede pública de abastecimento de água ou com solução alternativa adequada de abastecimento de água prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI)	$[(\text{Quant.de economias residenciais ativas de água} + \text{Quant.de economias não residenciais ativas de água} + \text{Quant.de economias residenciais inativas de água} + \text{Quant.de economias não residenciais inativas de água} + \text{Quant.de economias residenciais factíveis de água} + \text{Quant.de economias não residenciais factíveis de água} + \text{Quant.de domicílios residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI} + \text{Quant.de domicílios não residenciais com solução alternativa de água prevista pela ERI}) \times 100 / (\text{Quant. de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes})]$	%	Ruim: índice igual ou pior do que o valor atual; Satisfatório: melhorar gradativamente o resultado até próximo da meta; Ideal: alcançar a meta.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville	ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Norma de Referência nº 8/2024)
IAA014 – Índice de perdas de água por ligação ao dia	Aferir as perdas de água por ligação ao dia	$[(\text{Volume de água produzido} + \text{Volume de água tratada importado} - \text{Volume de água consumido} - \text{Volume de serviço}) / (\text{Quant. de ligações ativas de água})] \times (1.000.000 / \text{dias no período})$	litros/lig.dia	Ruim: índice igual ou pior do que o valor atual; Satisfatório: melhorar gradativamente o resultado até próximo da meta; Ideal: alcançar a meta.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville	ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
IAA015 - Economias atingidas por paralisações	Verificar o número de economias atingidas por paralisações no serviço de abastecimento de água	QD004/QD002 QD002: Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD004: Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações	econ./ paralís.	Ruim: aumento no número de paralisações em relação ao ano anterior; Satisfatório: manutenção do número de paralisações; Ideal: diminuição do número de paralisações em relação ao ano anterior.	Anual	No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "QD002" é equivalente ao campo "GTA3001" (Quantidade de paralisações com falta de água); o campo "QD004" é equivalente ao campo "GTA3002" (Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN071)
IAA016 - Economias atingidas por intermitências	Verificar o número de economias atingidas por intermitências no serviço de abastecimento de água	QD015/QD021 QD015: Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas	econ./ interrup.	Ruim: aumento no número de intermitências em relação ao ano anterior; Satisfatório: manutenção do número de intermitências; Ideal: diminuição do número de intermitências em relação ao ano anterior.	Anual	No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "QD015" é equivalente ao campo "GTA3005" (Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas); o campo "QD021" é equivalente ao campo "GTA3003" (Quantidade de interrupções sistemáticas, resultando em racionamento ou rodízio)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN073)
IAA017 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria GM/MS nº888/2021)	(QD007/QD006)x100 QD006: Quantidade de amostras para cloro residual QD007: Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão	%	Ruim: amostras analisadas fora do padrão > 20%; Satisfatório: amostras analisadas fora do padrão entre 1 e 20%; Ideal: nenhuma amostra analisada fora do padrão.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville / Unidade de Vigilância Sanitária	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN075)
IAA018 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria GM/MS nº888/2021)	(QD009/QD008)x100 QD008: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) QD009: Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão	%	Ruim: amostras analisadas fora do padrão > 20%; Satisfatório: amostras analisadas fora do padrão entre 1 e 20%; Ideal: nenhuma amostra analisada fora do padrão.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville / Unidade de Vigilância Sanitária	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN076)

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO (!)	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
IAA019 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria GM/MS nº888/2021)	$(QD027/QD026) \times 100$ QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) QD027: Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão	%	Ruim: amostras analisadas fora do padrão > 20%; Satisfatório: amostras analisadas fora do padrão entre 1 e 20%; Ideal: nenhuma amostra analisada fora do padrão.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville / Unidade de Vigilância Sanitária	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN084)
IAA020 - Índice de conformidade da quantidade de captações outorgadas	Calcular o percentual de captações de água sem outorga no município	N° de captações outorgadas / N° de captações outorgáveis	%	Ruim: existência de cap. sem outorga – índice menor que 100%; Ideal: todas as cap. com outorga – índice igual a 100%.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IAA021 - Índice de atendimento rural de água	Calcular o percentual da população rural atendida com sistema abastecimento de água	$(\text{População rural atendida} / \text{população rural}) \times 100$	%	Ruim: índice igual ou pior do que o valor atual; Satisfatório: melhorar gradativamente o resultado até próximo da meta; Ideal: alcançar a meta.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IAA022 – Índice de manutenção dos Sistemas de Abastecimento de Água em localidades rurais	Verificar a existência de localidades rurais sem rotina de manutenção dos Sist. de Abast. de Água implementados	$(N^{\circ} \text{ de Sist. de Abast. de Água em localidades rurais com rotina de manutenção implementada} / N^{\circ} \text{ de localidades rurais com Sist. de Abastecimento de Água próprios}) \times 100$	%	Ruim: existência de sistemas de abastecimento em localidades rurais sem rotina de manutenção implementada – índice menor que 100%; Ideal: todos os sistemas de abastecimento de água em localidades rurais com rotina de manutenção implementada – índice igual a 100%.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IAA023 – Índice de áreas de margens dos mananciais utilizados no abastecimento público com programa de proteção implementado	Verificar as áreas de margens dos mananciais utilizados no abastecimento público com programa de proteção implementado	$(\text{Metragem de área recuperada} / \text{Metragem de área preservada}) \times 100$	%	Ruim: existência de áreas de margens dos mananciais utilizados no abastecimento público sem programa de proteção implementado – índice menor que 100%; Ideal: áreas de margens dos mananciais utilizados no abastecimento público com programa de proteção implementado – índice igual a 100%	Anual	-	Prefeitura Municipal	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IAA024 – Campanhas educacionais relativas à proteção dos mananciais	Verificar a existência de campanhas educacionais relativas à proteção de mananciais implementadas	N° de campanhas educacionais relativas à proteção de mananciais realizadas por ano	Und.	Ruim: ausência de campanhas educacionais relativas à proteção dos mananciais; Ideal: existência de campanhas educacionais relativas à proteção dos mananciais	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville / Prefeitura Municipal	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)

(1) Os indicadores relacionados a índices de atendimento e perdas levaram em consideração os parâmetros legais estabelecidos pela Lei Federal nº 14.026/2020. Para os demais indicadores, os critérios de avaliação utilizados foram formatados pela Consultora com base na infraestrutura física, técnica e operacional do sistema de abastecimento de água.

(2) Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)

Quadro 102 – Indicadores relacionados ao serviço de esgotamento sanitário

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO (1)	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
IES001 - Índice de coleta de esgoto	Aferir o volume de esgoto coletado em relação ao volume de água consumido	$\frac{[(ES005)/(AG010-AG019)] \times 100}{AG010: \text{Volume de água consumido}$ $AG019: \text{Volume de água tratada exportado}$ $ES005: \text{Volume de esgoto coletado}$	%	Ruim: diminuição do índice atual (51,50%) de coleta de esgoto; Satisfatório: aumento gradativo do índice de coleta de esgoto alcançando 89,9% em 2033, mantendo este valor até o final do período de planejamento; Ideal: aumento gradativo do índice de coleta de esgoto alcançando 90% até 2033, mantendo no mínimo este valor até o final do período de planejamento.	Anual	No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "AG010" é similar ao campo "GTA1211" (Volume de água consumido); o campo "AG019" é equivalente ao campo "GTA1203" (Volume de água tratada exportado); o campo "ES005" é equivalente ao campo "GTE1002" (Volume total de esgoto coletado)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN015)
IES002 - Índice de tratamento de esgoto	Aferir o volume de esgoto tratado em relação ao volume de água consumido	$\frac{[(ES006+ES014+ES015)/(ES005+ES013)] \times 100}{ES005: \text{Volume de esgoto coletado}$ $ES006: \text{Volume de esgoto tratado}$ $ES013: \text{Volume de esgoto bruto importado}$ $ES014: \text{Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador}$ $ES015: \text{Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador}$	%	Ruim: diminuição do índice atual (51,50%) de tratamento de esgoto; Satisfatório: aumento gradativo do índice de tratamento de esgoto alcançando 89,9% em 2033, mantendo este valor até o final do período de planejamento; Ideal: aumento gradativo do índice de tratamento de esgoto alcançando 90% até 2033, mantendo no mínimo este valor até o final do período de planejamento	Anual	No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "ES005" é equivalente ao campo "GTE1002" (Volume total de esgoto coletado); o campo "ES006" é equivalente ao campo "GTE1014" (Volume total de esgoto tratado); o campo "ES013" é equivalente ao campo "GTE1009" (Volume total de esgoto bruto importado); o campo "ES014" é equivalente ao campo "GTE1015" (Volume total de esgoto bruto importado para tratamento); o campo "ES015" é equivalente ao campo "GTE1013" (Volume total de esgoto bruto exportado para tratamento)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN016)
IES003 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido ao município atendido com água	Calcular o percentual da população urbana atendida com esgotamento sanitário	$(ES026/GE06a) \times 100$ $ES026: \text{População urbana atendida com esgotamento sanitário}$ $GE06a: \text{População urbana residente no município com abastecimento de água.}$	%	Ruim: diminuição do índice atual (44,40%) de atendimento urbano de esgoto; Satisfatório: ampliação gradual do atual índice de atendimento urbano de esgoto chegando a 85% em 2033, mantendo este valor até o final do período de planejamento; Ideal: ampliação gradual do referido índice para 75,55% até 2030 e 92,10% até 2033, mantendo no mínimo este valor até o final do período de planejamento	Anual	No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "ES026" é equivalente ao campo "GTE0001" (População urbana atendida com rede de esgotamento sanitário)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN024)
IES004 - Índice de atendimento rural de esgoto	Calcular o percentual da população rural atendida com sistema de esgoto	$(\text{População rural atendida} / \text{população rural}) \times 100$	%	Ruim: diminuição do índice atual (5,60%) de atendimento rural de esgoto; Satisfatório: ampliação gradual do atual índice de atendimento rural de esgoto, chegando, no mínimo, a 31,10% até o final do período de planejamento.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IES005 – Índice de atendimento de esgotamento sanitário	Calcular o percentual de domicílios residenciais ocupados atendidos com rede pública de esgotamento sanitário seguida de tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgoto prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI)	$\frac{[(\text{Quant.de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto} + \text{Quant.de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI}) \times 100 / (\text{Quant. de domicílios residenciais ocupados existentes})]$	%	Ruim: índice igual ou pior do que o valor atual; Satisfatório: melhorar gradativamente o resultado até próximo da meta; Ideal: alcançar a meta.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville	ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Norma de Referência nº 8/2024)

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO (1)	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
IES006 – Índice de cobertura de esgotamento sanitário	Calcular o percentual de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, cobertos por rede pública com tratamento de esgoto ou com solução alternativa adequada de esgotamento sanitário prevista pela entidade reguladora infranacional (ERI)	[(Quant.de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto + Quant.de economias não residenciais ativas com tratamento de esgoto + Quant.de economias residenciais inativas com tratamento de esgoto + Quant.de economias não residenciais inativas com tratamento de esgoto + Quant.de economias residenciais factíveis com tratamento de esgoto + Quant.de economias não residenciais factíveis com tratamento de esgoto + Quant.de domicílios residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI + Quant.de domicílios não residenciais com solução alternativa de esgoto prevista pela ERI) x 100 / (Quant. de domicílios residenciais e não residenciais, ocupados ou não ocupados, existentes)]	%	Ruim: índice igual ou pior do que o valor atual; Satisfatório: melhorar gradativamente o resultado até próximo da meta; Ideal: alcançar a meta.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville	ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Norma de Referência nº 8/2024)
IES007 – Índice de cobertura de esgoto (Indicador que considera todas as economias com disponibilidade e de acesso à coleta e tratamento de esgoto, sendo atendimento disponível pela CAJ ou de condomínios com ETE própria)	Assegurar eficiência e eficácia nos projetos e serviços prestados, utilizando-se dos melhores métodos e tecnologias inovadoras	(Economias com disponibilidade de serviço de esgotamento sanitário (economias ativas de esgoto + economias canceladas de esgoto (exceto canceladas por inexistência de rede) + economias com tratamento próprio de esgotos) / Economias Ativas de Água) x 100	%	Ruim: índice igual ou pior do que o valor atual; Satisfatório: melhorar gradativamente o resultado até próximo da meta; Ideal: alcançar a meta.	Anual	Indicador utilizado pela CAJ (base do planejamento de expansão / universalização da empresa). Será adaptado para os novos padrões normativos (ANA/ARIS).	CAJ – Companhia Águas de Joinville	CAJ – Companhia Águas de Joinville (2024)
IES008 - Extravasamentos de esgotos por extensão de rede	Calcular o número de extravasamento de esgotos por km de rede implantada	QD011/ES004 QD011: Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados ES004: Extensão da rede de esgoto	extrav./ km	Ruim: maior que 0,64 (atual) por km Satisfatório: entre 0,30 e 0,64 por km Ideal: menor que 0,30 por km	Anual	No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "QD011" é equivalente ao campo "GTE3001" (Quant. de reclamações de extravasamentos de esgoto); o campo "ES004" é equivalente ao campo "GTE1001" (Ext. da rede pública de esg. sanitário)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN082)

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO (1)	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
IES009 – Incidências de análises de DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido	Calcular o percentual das amostras analisadas realizadas de acordo com o plano de amostragem que apresentaram resultados dentro do padrão definido pelo órgão de controle ambiental para o parâmetro de DBO na saída do sistema de tratamento	$[(\text{Quant. de amostras analisadas para aferição de DBO com resultado dentro do padrão, na saída do tratamento}) / (\text{Quant. de amostras analisadas para aferição de DBO removido na(s) ETE(s)})] \times 100$	%	Padrão A: igual ou maior que 90%; Padrão B: entre 90% e 85%; Padrão C: entre 85% e 75%; Padrão D: menor que 75%. Sentido Preferencial: Maior, melhor.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville	ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (NdS03)
IES010 – Incidência das análises de coliformes totais no padrão estabelecido	Calcular o percentual das amostras analisadas, realizadas de acordo com o plano de amostragem que apresentaram resultados dentro do padrão definido pelo Ministério da Saúde para o parâmetro de coliformes totais	$[(\text{Quant. de amostras para coliformes totais com resultado dentro do padrão}) / (\text{Quant. de amostras analisadas para coliformes totais})] \times 100$	%	Padrão A: igual ou maior que 99%; Padrão B: entre 99% e 98%; Padrão C: entre 98% e 95%; Padrão D: menor que 95%. Sentido Preferencial: Maior, melhor.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville	ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (NdS02)
IES011 - Índice de amostras analisadas na saída do tratamento fora do padrão de lançamento da legislação vigente	Calcular o percentual de amostras analisadas na saída do tratamento de esgoto fora do padrão de lançamento, conforme parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 430/2011	$[(\text{AAFP} / \text{ATA})] \times 100$ AAFP: Amostras analisadas fora do padrão de lançamento ATA: Amostras totais analisadas	%	Ruim: amostras analisadas fora do padrão > 20%; Satisfatório: amostras analisadas fora do padrão entre 1 e 20%; Ideal: nenhuma amostra analisada fora do padrão	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IES012 – Índice de Domicílios rurais fiscalizados quanto ao lançamento de efluentes domésticos	Calcular o percentual de domicílios rurais fiscalizados quanto ao lançamento de efluentes domésticos	$(\text{N}^\circ \text{ de Domicílios Rurais fiscalizados quanto ao lançamento de efluentes domésticos} / \text{N}^\circ \text{ de Domicílios Rurais Totais}) \times 100$	%	Ruim: índice de domicílios rurais fiscalizados quanto ao lançamento de efluentes domésticos abaixo de 40% até 2044; Satisfatório: índice de domicílios rurais fiscalizados quanto ao lançamento de efluentes domésticos variando entre 40% e 80% até 2044; Ideal: índice de domicílios rurais fiscalizados quanto ao lançamento de efluentes domésticos acima de 80% até 2044.	Anual	-	Unidade de Vigilância Sanitária	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)

(1) Os indicadores relacionados a índices de atendimento levaram em consideração os parâmetros legais estabelecidos pela Lei Federal nº 14.026/2020. Para os demais indicadores, os critérios de avaliação utilizados foram formatados pela Consultora com base na infraestrutura física, técnica e operacional do sistema de esgotamento sanitário.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 103 – Indicadores comuns aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO (1)	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
ISAE001 - Despesa total com os serviços por m³ faturado	Calcular os custos por m³ dos serviços de fornecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto	$\frac{[(FN017)/(AG011+ES007)] \times 1/1000}{}$ AG011: Volume de água faturado ES007: Volume de esgoto faturado FN017: Despesas totais com os serviços (DTS)	R\$/m³	Ruim: aumento dos custos por m³ dos serviços em relação aos custos atuais (R\$4,64/m³); Satisfatório: manutenção dos custos atuais; Ideal: diminuição dos custos em relação ao valor atual.	Anual	No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "AG011" é equivalente ao campo "GTA1221" (Volume total de água faturado); o campo "ES007" é equivalente ao campo "GTE1006" (Volume total de esgoto faturado); o campo "FN017" é similar aos campos "GFI2020" e "GFI2120" (Despesas totais com os serviços)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN003)
ISAE002 - Indicador de desempenho financeiro	Calcular o indicador de desempenho financeiro dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário	$(FN001/FN017) \times 100$ FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN017: Despesas totais com os serviços (DTS) FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado	%	Ruim: diminuição do indicador de desempenho financeiro em relação ao valor atual (125,03%); Satisfatório: manutenção do atual indicador de desempenho financeiro; Ideal: aumento do indicador de desempenho financeiro em relação ao valor atual.	Anual	FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038 No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "FN007" é equivalente ao campo "GFI1002" (Receita operacional direta de água exportada); o campo "FN017" é similar aos campos "GFI2020" e "GFI2120" (Despesas totais com os serviços); o campo "FN038" é equivalente ao campo "GFI1102" (Receita operacional direta de esgoto importado)	CAJ – Companhia Águas de Joinville	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN012)
ISAE003 – Reclamações dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário	Identificar o grau de satisfação quanto à prestação dos serviços	$\frac{[(\text{Quant.de reclamações dos serviços}) / (\text{Quant.de ligações ativas de água} + \text{Quant.de ligações ativas de esgoto})] \times 100}{}$	Nº de Reclam. / 100 lig.	Ruim: índice maior ou igual a 10; Satisfatório: abaixo de 10.	Anual	-	CAJ – Companhia Águas de Joinville	ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Norma de Referência nº 8/2024)

(1) Os critérios de avaliação utilizados foram formatados pela Consultora com base nos números financeiros da CAJ e do SNIS e considerando o desempenho da Companhia Águas de Joinville nos temas relacionados, inexistindo parâmetros legais de balizamento.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 104 – Indicadores relacionados aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIO PARA AVALIAÇÃO (1)	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
IRS001 – Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	Calcular o índice de autossuficiência financeira com o serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos	$[(FN222)/(FN220)] \times 100$ FN220: Despesa total com serviços de manejo de RSU FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	%	Ideal: = 100%; Não recomendável: < 100%	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044) No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "FN222" é equivalente ao campo "GF1204" (Arrecadação de receita operacional direta do manejo de resíduos sólidos)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN005)
IRS002 - Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	Aferir o percentual de empregados terceirizados	$[(TB014)/(TB013+TB014)] \times 100$ TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%	Irrelevante: abaixo de 20%; Razoável: entre 20% e 70%; Expressiva: acima de 70%.	Anual	Calculado somente para aqueles que não tiveram frente de trabalho temporário / O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN008)
IRS003 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de Resíduo Domiciliar (RDO) em relação à população total do Município	Calcular a taxa de cobertura do serviço de coleta convencional de resíduos sólidos em relação à população total do município	$[(CO164)/(POP_TOT)] \times 100$ CO164: População total atendida no município. POP_TOT: População total do município (Fonte: IBGE)	%	Ruim: < 100%; Ideal: 100%	Anual	POP_TOT = Estimativa de população total realizada pelo IBGE No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "CO164" é equivalente ao campo "GTR0201" (População total coberta pelo serviço de coleta indiferenciada direta ou indireta)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN015)
IRS004 - Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana	Calcular a taxa de empregados envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos em relação à população urbana do município	$[(TB001+TB002)/(POP_URB)] \times 1000$ TB001: Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB002: Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	emp./1000 hab.	Ruim: menor que 0,4 emp./1.000 hab.; Razoável: de 0,4 a 1,0 emp./1.000 hab.; Ideal: maior que 1,0 emp./1.000 hab.	Anual	POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo IBGE / O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN019)
IRS005 - Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta	Aferir o per capita de geração de RSU pela população contemplada pelo serviço de coleta	$[(CO108+CO109+CS048+CO140)/(CO164)] \times (1000/365)$ CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores CO164: População total atendida no município CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura	Kg/hab./dia	Razoável: entre 0,70 kg/hab./dia e 0,80 kg/hab./dia até 2044; Ideal: igual ou menor a 0,74 kg/hab./dia até 2044.	Anual	Calculado somente se os campos CO108 e CO109 preenchidos. No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "CO164" é equivalente ao campo "GTR0201" (População total coberta pelo serviço de coleta indiferenciada direta ou indireta)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN022)
IRS006 - Massa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) per capita em relação à população urbana	Aferir o per capita de geração de RCC pela população urbana	$[(CC013+CC014+CC015)/(POP_URB)] \times 1000$ CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela CC014: Por empresas especializadas ("caçambeiros") ou autônomos contratados pelo gerador CC015: Pelo próprio gerador POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	Kg/hab./dia	Irrelevante: abaixo de 200 kg/hab./dia; Razoável: entre 200 kg/hab./dia e 550 kg/hab./dia; Expressiva: acima de 550 kg/hab./dia	Anual	POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo IBGE / O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SAMA – Secretaria de Meio Ambiente	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN029)

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIO PARA AVALIAÇÃO (1)	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
IRS007 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva de recicláveis em relação à população total do município	Calcular a taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva de recicláveis em relação à população total do município	$\frac{[(CSR)/(POP_TOT)] \times 100}{}$ CSR: População total do município atendida com a coleta seletiva de recicláveis executada pela Prefeitura; POP_TOT: População total do município (Fonte: IBGE)	%	Ruim: < 100%; Ideal: 100%	Anual	POP_TOT = Estimativa de população total realizada pelo IBGE	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IRS008 – Índice da população urbana abrangida com sistemas descentralizados de compostagem	Aferir o índice da população na área urbana atendida por meio de unidades descentralizadas de compostagem	$\frac{[(CSO)/(POP_URB)] \times 100}{}$ CSO: População urbana do município atendida com unidade descentralizada de compostagem pela Prefeitura; POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	%	Ruim: abaixo de 80% até 2044; Ideal: igual ou acima de 80% até 2044.	Anual	POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo IBGE / Observar as metas intermediárias estabelecidas no Produto 15 do PMSB	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IRS009 - Taxa de varredores em relação à população urbana	Calcular a quantidade de varredores disponíveis para cada mil habitantes da população urbana	$\frac{[(TB003+TB004)/(POP_URB)] \times 1000}{}$ TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	emp./1000 hab.	Ruim: menor que 0,1 emp./1.000 hab.; Ideal: de 0,1 a 0,2 emp./1.000 hab.	Anual	POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo IBGE / O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044) No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "TB003" é equivalente ao campo "GF12260" (Quant. de pessoal próprio do serviço de varrição); o campo "TB004" é equivalente ao campo "GF12262" (Quant. de pessoal terceirizado do serviço de varrição)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN045)
IRS010 - Taxa de capinadores em relação à população urbana	Calcular a quantidade de capinadores disponíveis para cada mil habitantes da população urbana	$\frac{[(TB005+TB006)/(POP_URB)] \times 1000}{}$ TB005: Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada TB006: Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	emp./1000 hab.	Ruim: menor que 0,05 emp./1.000 hab.; Razoável: de 0,06 a 0,09 emp./1.000 hab.; Ideal: igual ou maior que 0,1 emp./1.000 hab.	Anual	POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo IBGE / O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SAMA – Secretaria de Meio Ambiente	SNIS Diagnósticos: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN051)
IRS011 - Número de treinamentos e capacitações do corpo de colaboradores da Prefeitura	Quantificar o número anual de treinamentos e capacitações do corpo de colaboradores do Poder Público Municipal	Nº de treinamentos e capacitações do pessoal administrativo e de operação/manutenção da Prefeitura envolvido com o sistema de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana	Und.	Ruim: nenhum evento realizado no ano; Ideal: um ou mais de um evento(s) realizado(s) no ano.	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SAMA – Secretaria de Meio Ambiente	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IRS012 – Campanhas educacionais relativas ao manejo de resíduos sólidos	Quantificar o número anual de campanhas educacionais executadas pelo Poder Público Municipal e/ou Concessionária	Nº de campanhas educacionais, realizadas relativas a não geração, minimização da geração e segregação dos resíduos	Und.	Ruim: nenhuma campanha realizada no ano; Ideal: uma ou mais de uma campanha(s) realizada(s) no ano.	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana / SAMA – Secretaria de Meio Ambiente	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IRS013 – Caracterização dos RSU por meio de ensaio gravimétrico	Quantificar o número anual de ensaios gravimétricos de RSU pelo Poder Público Municipal	Nº de ensaios gravimétricos, realizados pela Administração Municipal, relativas à caracterização dos resíduos sólidos urbanos (RSU)	Und.	Ruim: nenhum ensaio realizado a cada dois anos; Ideal: um ou mais de um ensaio a cada dois anos.	Bienal	-	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana / SAMA – Secretaria de Meio Ambiente	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIO PARA AVALIAÇÃO (1)	FREQÜÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
IRS014 - Índice de eficiência da segregação da fração de recicláveis secos na fonte	Calcular a eficiência na separação dos resíduos recicláveis secos pela população local	(Quantidade total de recicláveis secos absorvida pela coleta seletiva / Quantidade de recicláveis secos gerada pela população do município) x 100	%	Ruim: abaixo 25,00% até 2044; Razoável: entre 25,00% e 32,00% até 2044; Ideal: acima de 32% até 2044.	Anual	-	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engenvix – MPB Saneamento (2024)
IRS015 - Índice de desvio da fração de orgânicos dos RSU junto à população urbana	Calcular o percentual de desvio (na fonte) da quantidade de orgânicos gerada na área urbana (a ser encaminhada para compostagem)	(Quantidade de orgânicos da área urbana encaminhada às unidades de compostagem descentralizadas / Quantidade total de orgânicos gerada pela população urbana) x 100	%	Ruim: abaixo de 35% até 2044; Razoável: entre 35,00% e 49,99% até 2044; Ideal: igual ou mais de 50% até 2044.	Anual	Observar as metas intermediárias estabelecidas no Produto 13 do PMSB	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engenvix – MPB Saneamento (2024)
IRS016 - Índice de desvio da fração de orgânicos dos RSU junto à população rural	Calcular o percentual de desvio (na fonte) da quantidade de orgânicos gerada na área rural (a ser encaminhada para compostagem)	(Quantidade de orgânicos da área rural encaminhada às unidades de compostagem nas próprias residências / Quantidade total de orgânicos gerada pela população rural) x 100	%	Ruim: abaixo de 40% até 2044; Razoável: entre 40,00% e 49,99% até 2044; Ideal: igual ou mais de 50% até 2044.	Anual	Observar as metas intermediárias estabelecidas no Produto 13 do PMSB	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana / SAMA – Secretaria de Meio Ambiente / SDE – Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Inovação	Consórcio Nova Engenvix – MPB Saneamento (2024)
IRS017 - Índice de melhoria dos serviços de limpeza urbana	Calcular o percentual de melhorias realizadas nos serviços de limpeza urbana para sanar as deficiências diagnosticadas	(Número de melhorias realizadas nos serviços de limpeza urbana acerca das deficiências diagnosticadas / Quantidade total de deficiências diagnosticadas nos serviços de limpeza urbana) x 100	%	Ruim: abaixo de 100% até 2032; Ideal: Igual a 100% até 2032.	Anual	-	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engenvix – MPB Saneamento (2024)
IRS018 - Índice de resíduos da construção civil (RCC) destinados adequadamente pelo Poder Público Local em suas obras	Calcular o percentual de RCC destinado adequadamente pela Prefeitura em suas obras	(Quantidade de resíduos da construção civil destinados de forma adequada pela Prefeitura em suas obras / Quantidade total de RCC gerados sob responsabilidade da Prefeitura em suas obras) x 100	%	Ruim: abaixo de 100% dos RCC; Ideal: 100% dos RCC.	Anual	-	SAMA – Secretaria de Meio Ambiente	Consórcio Nova Engenvix – MPB Saneamento (2024)
IRS019 - Índice de resíduos de serviços de transportes (RST) destinados adequadamente pelo Poder Público Local em seus empreendimentos	Calcular o percentual de RST destinado adequadamente pela Prefeitura em seus empreendimentos	(Quantidade de resíduos de serviços de transportes destinados de forma adequada pela Prefeitura em seus empreendimentos / Quantidade total de resíduos de serviços de transportes gerados sob responsabilidade da Prefeitura) x 100	%	Ruim: abaixo de 100% dos RST; Ideal: 100% dos RST.	Anual	-	SAMA – Secretaria de Meio Ambiente	Consórcio Nova Engenvix – MPB Saneamento (2024)
IRS020 - Índice de resíduos dos serviços públicos de saneamento (RSAN) destinados adequadamente pelo Poder Público Local em seus empreendimentos e/ou obras	Calcular o percentual de RSAN destinado adequadamente pela Prefeitura em seus empreendimentos e/ou obras	(Quantidade de resíduos dos serviços públicos de saneamento destinados de forma adequada pela Prefeitura em seus empreendimentos e/ou obras / Quantidade total de RSAN gerados sob responsabilidade da Prefeitura) x 100	%	Ruim: abaixo de 100% dos RSAN; Ideal: 100% dos RSAN.	Anual	-	SAMA – Secretaria de Meio Ambiente	Consórcio Nova Engenvix – MPB Saneamento (2024)

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIO PARA AVALIAÇÃO (1)	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
IRS021 - Índice de empresas fiscalizadas quanto à operacionalização de seus PGRS's	Calcular o percentual de indústrias fiscalizadas anualmente quanto à implementação efetiva de seus Planos de Gerenciamento	(Número de indústrias do município fiscalizadas quanto à implementação de seus PGRS's / Número total de indústrias existentes no município) x 100	%	Ruim: até 40% das indústrias até 2044; Razoável: entre 40% e 49,99% das indústrias até 2044; Ideal: igual ou acima de 50% até 2044.	Anual	Observar as metas intermediárias estabelecidas no Produto 13 do PMSB	SAMA – Secretaria de Meio Ambiente	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IRS022 - Índice de atividades agrossilvopastoris fiscalizadas quanto à operacionalização de seus PGRS's	Calcular o percentual de atividades agrossilvopastoris fiscalizadas anualmente quanto à implementação efetiva de seus Planos de Gerenciamento	(Número de atividades agrossilvopastoris do município fiscalizadas quanto à implementação de seus PGRS's / Número total de atividades agrossilvopastoris existentes no município) x 100	%	Ruim: até 50% das atividades até 2044; Razoável: entre 50% e 59,99% das atividades até 2044; Ideal: igual ou acima de 60% até 2044.	Anual	Observar as metas intermediárias estabelecidas no Produto 13 do PMSB	SAMA – Secretaria de Meio Ambiente	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IRS023 - Índice de fiscalização quanto ao destino dos resíduos de mineração	Calcular o percentual de atividades de mineração fiscalizadas anualmente quanto ao destino de seus resíduos	(Número de atividades mineradoras do município fiscalizadas quanto ao destino de seus resíduos / Número total de atividades mineradoras existentes no município) x 100	%	Ruim: até 80% das atividades até 2044; Razoável: entre 80% e 89,99% das atividades até 2044; Ideal: igual ou acima de 90% até 2044.	Anual	Observar as metas intermediárias estabelecidas no Produto 13 do PMSB	SAMA – Secretaria de Meio Ambiente	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IRS024 - Índice de resíduos de serviços de saúde (RSS) destinados adequadamente pelo Poder Público Local em seus estabelecimentos	Calcular o percentual de RSS destinado adequadamente pela Prefeitura em seus estabelecimentos	(Quantidade de resíduos de serviços de saúde destinados de forma adequada pela Prefeitura em seus estabelecimentos / Quantidade total de resíduos de serviços de saúde gerados sob responsabilidade da Prefeitura em suas unidades) x 100	%	Ruim: abaixo de 100% dos RSS; Ideal: 100% dos RSS.	Anual	-	SAMA – Secretaria de Meio Ambiente / Secretaria Municipal de Saúde	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IRS025 - Índice de resíduos sujeitos à logística reversa destinados adequadamente nas edificações públicas municipais	Calcular o percentual de resíduos sujeitos à logística reversa destinado adequadamente pela Prefeitura nas suas repartições	(Quantidade de sujeitos à logística reversa destinados de forma adequada pela Prefeitura em suas edificações / Quantidade total de resíduos sujeitos à logística reversa gerados sob responsabilidade da Prefeitura em suas edificações) x 100	%	Ruim: abaixo de 100% Ideal: 100%.	Anual	-	SAMA – Secretaria de Meio Ambiente	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
IRS026 - Índice de reclamações pertinentes recebidas, via Ouvidoria, atendidas na íntegra (relacionadas ao serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos)	Medir o grau de solução dos problemas recebidos via Ouvidoria	Número de reclamações pertinentes atendidas (em suas totalidades) recebidas, via Ouvidoria, relacionadas ao serviço / Número de reclamações pertinentes recebidas, via Ouvidoria, relacionadas ao serviço	%	Ruim: abaixo de 90% até 2044; Razoável: entre 90% e 99,99% até 2044; Ideal: 100% até 2044.	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)

(1) Os indicadores relacionados a índices de atendimento levaram em consideração os parâmetros legais estabelecidos pela Lei Federal nº 12.305/2010 e seu decreto regulamentador. Para os demais indicadores, os critérios de avaliação utilizados foram formatados pela Consultora com base na infraestrutura física, técnica e operacional dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Quadro 105 – Indicadores relacionados aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIO PARA AVALIAÇÃO ⁽¹⁾	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
ID001 - Taxa de Cobertura de Pavimentação na Área Urbana do Município	Mensurar a taxa de pavimentação da área urbana municipal	$(IE019/IE017) \times 100$ IE017 - Extensão total de vias públicas urbanas do município IE019 - Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante)	%	Razoável: entre 66,2% e 70%; Expressiva: acima de 70%.	Anual	Quanto maior a taxa, maior o grau de impermeabilização da área urbana. No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "IE017" é equivalente ao campo "GAP0304" (Extensão total de vias públicas urbanas); o campo "IE019" é similar ao campo "GAP0303" (Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	SNIS Diagnóstico: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN020)
ID002 - Habitantes Realocados em Decorência de Eventos Hidrológicos	Calcular o número de habitantes realocados de suas residências em virtude da decorência de eventos hidrológicos	$[(RI043+RI044)/GE005] \times 10^5$ GE005 - População total residente no município (IBGE) RI043 - Quantidade de pessoas transferidas para habitações provisórias durante ou após os eventos hidrológicos impactantes ocorridos no ano de referência RI044 - Quantidade de pessoas realocadas para habitações permanentes durante ou após os eventos hidrológicos impactantes ocorridos no ano de referência	Pessoas por 100 mil habitantes	Ruim: acima de 45/100 mil; Razoável: entre 45/100 mil e 5/100 mil; Ideal: abaixo de 5/100 mil.	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044) No Glossário de Informações do SINISA (2024), o campo "RI043" é equivalente ao campo "GAP2306" (Quant. de pessoas transferidas para habitações provisórias durante ou após os eventos hidrológicos impactantes); o campo "RI044" é equivalente ao campo "GAP2307" (Quant. de pessoas realocadas para habitações permanentes durante ou após os eventos hidrológicos impactantes)	Defesa Civil	SNIS Diagnóstico: Publicação 2023/ Ano de Referência 2022 (IN047)
ID003 - Índice de Vias Urbanas com Microdrenagem	Calcular a porcentagem das vias urbanas do município atendida com microdrenagem	$(\text{Extensão de vias urbanas com microdrenagem} / \text{Extensão de vias urbanas}) \times 100$	%	Ruim: abaixo de 80% até 2044; Razoável: entre 80% e 82,95% até 2044; Ideal: igual ou acima de 82,96% até 2044	Anual	-	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engenvix – MPB Saneamento (2024)
ID004A - Índice de revitalização dos cursos d'água I	Identificar e aferir o percentual de cursos d'água do município que foram submetidos com ação de limpeza e/ou obra de desassoreamento	$(\text{Extensão em Km de corpos hídricos passíveis de limpeza que foram limpos uma vez ao ano} / \text{Extensão em Km de corpos hídricos passíveis de limpeza}) \times 100$	%	Ruim: abaixo de 90% até 2044; Razoável: entre 90% e 99,99% até 2044; Ideal: 100% até 2044.	Anual	Observar as metas intermediárias estabelecidas no Produto 13 do PMSB. O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engenvix – MPB Saneamento (2024)
ID004B - Índice de revitalização dos cursos d'água II	Identificar e aferir o percentual de cursos d'água do município que foram submetidos com ação de limpeza e/ou obra de desassoreamento	$(\text{Extensão em Km de corpos hídricos passíveis de limpeza que foram limpos duas vezes ao ano} / \text{Extensão em Km de corpos hídricos passíveis de limpeza}) \times 100$	%	Ruim: abaixo de 90% até 2044; Razoável: entre 90% e 99,99% até 2044; Ideal: 100% até 2044.	Anual	Observar as metas intermediárias estabelecidas no Produto 13 do PMSB. O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engenvix – MPB Saneamento (2024)
ID005 - Índice de efetivação do cadastro de microdrenagem (por meio de "as built")	Calcular o percentual de microdrenagem cadastrado em planta georreferenciada	$(\text{Área consolidada cadastrada por levantamento topográfico das redes existentes} / \text{Área consolidada existente no município}) \times 100$	%	Ruim: abaixo de 95% até 2044; Razoável: entre 95% e 99,99% até 2044; Ideal: 100% até 2044.	Anual	Observar as metas intermediárias estabelecidas nos Produtos 13 e 15 do PMSB	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engenvix – MPB Saneamento (2024)
ID006 - Índice de utilização da dotação orçamentária prevista para o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais	Calcular o índice de utilização da dotação orçamentária prevista para o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais	$(\text{Dotação orçamentária utilizada do serviço de drenagem} / \text{Dotação orçamentária prevista do serviço de drenagem}) \times 100$	%	Ideal: = 100%; Não recomendável: > 100%.	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (após a realização do estudo de viabilidade em 2028)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engenvix – MPB Saneamento (2024)

INDICADOR	OBJETIVO	EQUAÇÃO	UNIDADE	CRITÉRIO PARA AVALIAÇÃO ⁽¹⁾	FREQUÊNCIA PARA APLICAÇÃO	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
ID007 - Índice de bacias providas de Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)	Aferir o percentual de bacias hidrográficas do município providas de Plano Diretor de Drenagem	(Número de bacias munidas de plano diretor de drenagem / Número total bacias existentes no município) x 100	%	Ruim: abaixo de 85% até 2044; Razoável: entre 85% e 99,99% até 2044; Ideal: 100% até 2044.	Anual	Observar as metas intermediárias estabelecidas no Produto 13 do PMSB. O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
ID008 - Índice de reclamações pertinentes recebidas, via Ouvidoria, atendidas na íntegra (relacionadas ao serviço de drenagem)	Medir o grau de solução dos problemas recebidos via Ouvidoria	Número de reclamações pertinentes atendidas (em suas totalidades) recebidas, via Ouvidoria, relacionadas ao serviço de drenagem / Número de reclamações pertinentes recebidas, via Ouvidoria, relacionadas ao serviço de drenagem	%	Ruim: abaixo de 90% até 2044; Razoável: entre 90% e 99,99% até 2044; Ideal: 100% até 2044.	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
ID009A - Índice de inserção de quilometragem de projetos de terceiros no cadastro de microdrenagem	Medir o grau de inserção de quilometragem de rede de drenagem prevista em projetos de terceiros no cadastro de microdrenagem	Número de quilometragem de rede de drenagem implantada elaborada por projetos de terceiros / Número total de quilometragem de rede de drenagem prevista para ser implantada elaborada por projetos de terceiros	%	Ruim: abaixo de 70% até 2044; Razoável: entre 70% e 99,99% até 2044; Ideal: Igual a 100% até 2044.	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
ID009B - Índice de inserção de quilometragem de projetos internos no cadastro de microdrenagem	Medir o grau de inserção de quilometragem de rede de drenagem prevista em projetos internos no cadastro de microdrenagem	Número de quilometragem de rede de drenagem implantada elaborada por projetos internos / Número total de quilometragem de rede de drenagem prevista para ser implantada elaborada por projetos internos	%	Ruim: abaixo de 70% até 2044; Razoável: entre 70% e 99,99% até 2044; Ideal: Igual a 100% até 2044.	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
ID010 - Índice de produtividade das Unidades Regionais frente às demandas	Aferir a produtividade de cada Unidade Regional da SEINFRA acerca de suas obras de implantação de microdrenagem	Número de metros de rede de microdrenagem implantado pela respectiva Unidade Regional / Número de metros previsto a ser implantado pela respectiva Unidade Regional conforme cronograma da SEINFRA	%	Ruim: abaixo de 90% até 2044; Razoável: entre 90% e 99,99% até 2044; Ideal: Igual a 100% até 2044.	Mensal	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada mês (durante todo período de planejamento) para cada Unidade Regional	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
ID011 - Índice de cadastramento (por meio de as-built) da rede implantada por cada Unidade Regional	Aferir o percentual de cadastramento (por meio de as-built) da rede implantada por cada Unidade Regional	Número de metros de rede de microdrenagem cadastrados (por meio de as-built) pela respectiva Unidade Regional em relação ao implantado / Número de metros implantados pela respectiva Unidade Regional conforme cronograma da SEINFRA	%	Ruim: abaixo de 90% até 2044; Razoável: entre 90% e 99,99% até 2044; Ideal: Igual a 100% até 2044.	Trimestral	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada mês (durante todo período de planejamento) para cada Unidade Regional	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)
ID012 - Índice de cadastramento (por meio de as-built) da rede implantada por terceiros em projetos licitados pela Prefeitura	Aferir o percentual de cadastramento (por meio de as-built) da rede implantada por terceiros em projetos licitados pela Prefeitura	Número de metros de rede de microdrenagem cadastrados (por meio de as-built) em relação a rede implantada por terceiros em projetos licitados / Número de metros implantados de rede de drenagem executados por terceiros	%	Ruim: abaixo de 90% até 2044; Razoável: entre 90% e 99,99% até 2044; Ideal: Igual a 100% até 2044.	Anual	O critério estabelecido deve ser avaliado ao final de cada ano do calendário (2025 a 2044)	SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana	Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024)

(2) Os critérios de avaliação utilizados foram formatados pela Consultora com base na infraestrutura física, técnica e operacional do sistema de drenagem municipal, uma vez que inexistem parâmetros oficiais previstos em instrumentos legais.

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

A periodicidade estipulada para avaliação do desempenho dos serviços prestados deverá ser, no máximo, anual. Sugere-se, ao titular dos serviços, a elaboração de um relatório anual com a explicitação dos valores obtidos para os indicadores e o atendimento ou não das metas estipuladas.

As metas não alcançadas deverão ser objeto de plano de ações corretivas, justificando-se os aspectos não obtidos em relação ao proposto no Plano.

As ações propostas, corretivas ou não, deverão ser embasadas por:

- Objetivo: definição da ação, motivos e resultados esperados;
- Tipo: corretiva ou de redirecionamento;
- Prazo: período necessário para a sua execução;
- Agente: entidade ou órgão executor da ação;
- Custos: estimativa de custos para execução da ação.

Além de mecanismos para aferição e avaliação da eficiência e eficácia das ações constadas no Plano Municipal de Saneamento Básico, torna-se pertinente a apresentação de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da efetividade dessas ações, o que proporcionará ao gestor municipal um retrato preciso do real ganho de escala em decorrência daquilo que foi executado.

Diante do exposto, elencam-se no Quadro 106, mecanismos e procedimentos para avaliar a efetividade das ações programadas para os quatro setores de saneamento básico.

Quadro 106 – Avaliação da efetividade das ações programadas no PMSB

AVALIAÇÃO ANUAL DA EFETIVIDADE DAS AÇÕES PROGRAMADAS				
SERVIÇO	PARÂMETRO/SITUAÇÃO	RESULTADO		
Sistema de Abastecimento de Água	Atendimento aos padrões de potabilidade regulatórios e água	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Cobertura do abastecimento de água	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Regularidade e Continuidade do Abastecimento	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Satisfação dos usuários quanto aos serviços de abastecimento de água	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Redução do volume de perda física de água com base na macro e micromedição realizada no município	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Relação receitas/despesas para operação do sistema	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Manutenção dos índices de consumo per capita de água dentro dos padrões da OMS/OCDE	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
Sistema de Esgotamento Sanitário	Diminuição do número de doenças relacionadas com o serviço de coleta e tratamento de esgoto	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Cobertura de esgotamento sanitário	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Qualidade do Efluente Tratado	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Satisfação dos usuários quanto aos serviços de esgotamento sanitário	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Aumento do número de residências munidas com unidade de tratamento de esgoto adequado	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Relação receitas/despesas para operação do sistema	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Manutenção dos índices de produção per capita de esgoto dentro dos padrões da OMS/OCDE	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()

AVALIAÇÃO ANUAL DA EFETIVIDADE DAS AÇÕES PROGRAMADAS				
SERVIÇO	PARÂMETRO/SITUAÇÃO	RESULTADO		
Manejo de Resíduos Sólidos / Limpeza Urbana	Aumento do número de residências abrangidas por coleta seletiva de recicláveis consoante o aumento vegetativo da população	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Aumento do número de comunidades abrangidas por unidades de compostagem descentralizadas	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Diminuição da geração per capita de resíduos sólidos	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Relação receitas/despesas para operação do serviço prestado pela Prefeitura	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Diminuição de lançamentos irregulares de resíduos sólidos em locais não licenciados	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
Manejo de Águas Pluviais / Drenagem Urbana	Diminuição do número de pontos de alagamento no município	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()
	Relação receitas/despesas para operação do serviço prestado pela Prefeitura	Positivo ()	Neutro ()	Negativo ()

Fonte: Consórcio Nova Engevix – MPB Saneamento (2024).

Observa-se que a avaliação proposta no Quadro 106 deve ser realizada com frequência anual, o que possibilitará a aferição real da efetividade das ações delineadas em cada serviço de saneamento, evidenciando se cada parâmetro ou situação analisada está variando de forma positiva ou negativa.

9.2. MECANISMOS DE DIVULGAÇÃO DO PLANO

A Lei Federal nº 11.445/2007 (atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020) estabelece que a elaboração e revisão dos Planos de Saneamento deverão ser acompanhadas da divulgação dos mesmos junto à sociedade.

Portanto, a participação da população no processo de implementação do Plano é fundamental, uma vez que, sendo ela a beneficiária final dos serviços, é quem melhor analisa a efetividade dos resultados e contribui para o aprimoramento da prestação.

Neste sentido, existem diversas formas de possibilitar o acesso ao Plano pela população. É fundamental que exista pelo menos uma cópia física junto à Prefeitura disponível para acesso a todos os interessados. Da mesma forma que os demais documentos públicos de caráter não sigiloso, a população pode solicitar cópias parciais ou totais do Plano, sendo que a cobrança ou não do serviço fica a critério do município.

Outra forma de divulgar o Plano Municipal de Saneamento é por meio da internet, preferencialmente no site da prefeitura. Atualmente, a internet consiste numa ferramenta valiosa para divulgação de informações e documentos de caráter público. A internet pode ser utilizada também como canal de interação por meio de fóruns, e-mails, consultas públicas e outros mecanismos que permitam à população opinar acerca do Plano.

Outros mecanismos de divulgação incluem jornais, revistas, rádio, televisão, folders, cartazes, e-mails e divulgação em sites. A escolha dos sistemas mais apropriados dependerá da infraestrutura disponível e da possibilidade de acesso pela população local, sendo fundamental que a metodologia adotada assegure à população o acesso ao Plano, assim como a possibilidade de opinar e debater acerca de eventuais alterações no mesmo.

Ressalta-se que a participação pode se dar por meio de consultas, audiências ou reuniões públicas, bem como por debates e oficinas para que a população tenha o devido acesso à informação, participando dos processos de decisão acerca das ações voltadas à melhoria dos serviços.

Com o intuito de estabelecer e firmar o controle social relacionado aos eixos do saneamento básico em Joinville e realizar a divulgação de todas as ações inseridas nos programas, projetos e ações, é importante que o município realize as seguintes ações de controle e formas de divulgação:

- Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados ao sistema de abastecimento de água da ARIS;
- Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados ao sistema de esgotamento sanitário da ARIS;

- Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados pela Empresa Ambiental;
- Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados à drenagem urbana e manejo das águas pluviais realizado pela Prefeitura Municipal;
- Manutenção dos serviços de atendimento ao público como ouvidoria e outros;
- Divulgação das ações de manutenção sobre os serviços prestados dos quatro eixos do saneamento no município;
- Divulgação dos programas e obras realizadas para os eixos do saneamento básico de Joinville;
- Realização de campanhas educativas quanto à importância da separação dos recicláveis na fonte;
- Realização de campanhas educativas quanto à importância da disposição correta dos resíduos da construção civil;
- Divulgação dos programas de educação ambiental pelo poder público e envolvimento das lideranças comunitárias;
- Divulgação das informações de interesse público (áreas sujeitas a alagamentos/movimento de massa, etc.);
- Realçar as informações de qualidade da água na fatura impressa;
- Avaliar a criação de ente consultivo de controle social;
- Publicação dos convênios firmados com governos e instituições.

10. PERIODICIDADE DE REVISÃO DO PMSB

O novo marco legal do saneamento básico, instituído pela Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020, trouxe importantes alterações e diretrizes para o setor de saneamento no Brasil. Um dos aspectos cruciais tratados pela legislação, foi a mudança na periodicidade de revisão dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).

A periodicidade de revisão dos Planos Municipais de Saneamento Básico foi alterada de quatro para dez anos, por várias razões que refletem tanto a necessidade de uma abordagem mais estratégica e integrada quanto a busca por uma maior estabilidade e coerência no planejamento das políticas públicas de saneamento.

De acordo com o novo marco legal, a periodicidade de revisão do PMSB foi estabelecida para assegurar que os planos estejam sempre atualizados e em consonância com as necessidades da população e as condições locais. Essa medida visa garantir que os planos acompanhem as mudanças demográficas, econômicas e ambientais, além de possibilitar a correção de rumos e a introdução de novas tecnologias e metodologias.

A revisão do PMSB envolve várias etapas que incluem:

- **Diagnóstico Situacional:** Análise detalhada da situação atual dos serviços de saneamento básico, incluindo a identificação de deficiências e desafios;
- **Participação Social:** Envolvimento da comunidade e dos diferentes atores sociais no processo de revisão, garantindo transparência e inclusão;
- **Definição de Metas e Objetivos:** Estabelecimento de metas de curto, médio e longo prazo, considerando a sustentabilidade dos serviços e a universalização do acesso;
- **Planejamento e Implementação:** Desenvolvimento de estratégias e ações para alcançar as metas estabelecidas, com a definição de prazos e responsabilidades;
- **Monitoramento e Avaliação:** Estabelecimento de mecanismos para acompanhar a execução do plano e avaliar seus resultados, possibilitando ajustes quando necessários.

Portanto observa-se que, a revisão periódica do Plano, além de ser uma exigência legal, é um processo essencial para garantir a eficácia e a sustentabilidade dos serviços de saneamento no Município. Ao estabelecer um intervalo mínimo de 10 anos para a revisão dos PMSB, a legislação busca assegurar que os planos estejam sempre atualizados, respondendo de forma adequada às demandas da população e às mudanças nas condições socioeconômicas e ambientais. Dessa forma, é possível promover a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e melhorar a qualidade de vida dos munícipes.

11. EQUIPE DE TRABALHO

Realização

Prefeitura Municipal de Joinville

Secretaria Municipal de Administração e Planejamento - SAP

Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana - SEINFRA

Secretaria Municipal de Meio Ambiente– SAMA

Companhia Águas de Joinville - CAJ

Apoio

Secretaria Municipal de Comunicação – SECOM

Consultoria Contratada

Consórcio Nova Engevix - MPB Saneamento Limitada

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Luiz A.; FILHO, Antônio N.; JÚNIOR, Oswaldo D. R.; FERREIRA, Fernanda L. A.; BARROS, Ludmilla S. S. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n. 4, ago. 2003.

AMUNESC **Diagnóstico para prestação de serviço regionalizada de saneamento básico**. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2021.

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. 1992. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos; NBR 8419**. Rio de Janeiro. 7 p.

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. **Normas**. Disponível em: <http://www.abnt.com.br/default.asp?resolucao=1024X768>. Acesso em: 17 de maio de 2023.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE SAÚDE. **Informação obtida via telefone em setembro de 2017**. Curitiba. ASSETRESS.

BERNARDI, Jorge. **A organização municipal e a política urbana**. 3ª Edição revisada e atualizada. Ed. IBEPEx Dialógica, 2011.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**. EESCUSP. São Carlos – SP. 1999. 120 p.

BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento. **Levantamento da Saúde Pública com Foco no Saneamento Básico**. 2021

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Legislação**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legi.cfm>. Acesso em: 13 mar. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

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. Painel Saneamento Brasil. Disponível em: <http://www.painelsaneamento.org.br>. Acesso em: 03 mai. 2024.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES / SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnósticos: Água e Esgotos**. Brasília, DF: Ministério das Cidades. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: 18 de janeiro de 2023.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES / SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2017**. Brasília, DF: Ministério das Cidades. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: 05 mai. 2023.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico**. 2011.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento. **Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009.

BRASIL / MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL / SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnósticos Temático: Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**. Brasília, DF: Ministério do Des. Regional. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/aguas-pluviais>. Acesso em: 19 de abril de 2023.

BRASIL / MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília: MMA, 2011.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445**, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL. **Lei Federal nº 14.026**, de 15 de julho de 2020. Atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento.

BRITTO, A. L. N. P. **A regulação dos serviços de saneamento no Brasil: perspectiva histórica, contexto atual e novas exigências de uma regulação pública**. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 9., 2001, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Anpur, 2001. p. 1080-1093.

BRITO, PAULO. **Análise e viabilidade de projetos de investimentos**. São Paulo:Atlas, 2003, 100p.

BUARQUE, S.C. **Metodologias e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais**. Brasília: IPEA, 2003 (Texto para Discussão Nº. 939).

CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 302 p. ISBN 8586238430 3 ex.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; MELO, D. C. R. **Mapeamento temporal e espacial da precipitação pluviométrica da região metropolitana de Goiânia**. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.4594.

CEMPRE. **CEMPRE Review 2015**. São Paulo: CEMPRE, 2015. 39p.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Publicações**. São Paulo, SP, 2010. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: 22 de abril de 2023.

CETI S.A - Coopprogetti. **Metodologia para a Determinação da Composição dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do Município de Joinville**. Joinville, 2010.

COMITÊ DE GERENCIAMENTO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS CUBATÃO E CACHOEIRA – CCJ. **Bacias Hidrográficas da Região de Joinville: Gestão e Dados**. 2017.

COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE. **Plano Diretor de Água - PDA**. 2022.

COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE. **Plano Diretor de Esgoto - PDE**. 2022.

EPA (US Environmental Protection Agency). **Valuing potential environmental liabilities for managerial decision-making: a review of available techniques**". Publication 742-R-96-003; Washington DC: EPA, 1996.

FECOMBUSTÍVEIS. Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e de Lubrificantes. **Meio Ambiente**. Disponível em: <<https://www.fecombustiveis.org.br/>>. Acesso em: 01 de junho de 2023.

FORMAGGIA, D.M.E. Resíduos de Serviços de Saúde. In: São Paulo. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde**. São Paulo: CETESB, 1995.

GALDINO, C. A. B, et al. **Passivo ambiental das organizações: uma abordagem teórica sobre avaliação de custos e danos ambientais no setor de exploração de petróleo**. XXII ENEGEP - Curitiba, Paraná de 22 a 25 de out. 2002.

GREEN ELETRON. Gestora para Logística Reversa de Eletrônicos. **Eletroeletrônicos**. Disponível em: <<http://greeneletron.org.br/localizador/>>. Acesso em: 01 de junho de 2023.

GITMAN, LAWRENCE. **Princípios da administração financeira**. São Paulo: Qualitymark, 1992.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira**. 7a ed. São Paulo: Harbra, 2002.

INFRAERO. Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Aeroporto Lauro Carneiro de Loyola**. Joinville, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200p.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS – INPEV. **Logística Reversa**. Disponível em: <<https://www.inpev.org.br/logistica-reversa/>>. Acesso em: 10 de junho de 2023.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS E COMPROMISSO EMPRESARIAL COM A RECICLAGEM – IPT e CEMPRE. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 199p.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Publicação: Benefícios Econômicos e Sociais da Expansão do Saneamento no Brasil**. 2022.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Publicação: Vantagens do Saneamento**. 2018.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório de Pesquisa: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória**. Brasília: IPEA, 2012.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório de Pesquisa: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde**. Brasília: IPEA, 2012.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório de Pesquisa: Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas**. Brasília: IPEA, 2012.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório de Pesquisa: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril. Resíduos sólidos inorgânicos**. Brasília: IPEA, 2013.

IPPUJ – FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE JOINVILLE. **Joinville bairro a bairro 2015**. Joinville, 2015a. 106 p.

JARDIM, Nilza Silva. **O lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. Instituto de pesquisas tecnológicas do estado de São Paulo. São Paulo, 1995. 275p.

JOINVILLE / SEPUR. Prefeitura Municipal de Joinville. Secretaria de Pesquisa e Planejamento Urbano. **Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas**

(SIMGeo). 2022. Disponível em: < <https://simgeo.joinville.sc.gov.br/>>. Acesso em: 11 de março de 2024.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal de Joinville. **Plano Diretor de Drenagem Urbana da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (PDDU)**. Secretaria de Administração. Joinville. 2011.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal de Joinville. **Plano Municipal de Drenagem e Águas Pluviais Urbanas**. SEINFRA. Joinville. 2013, 235p.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal de Joinville/SC. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Joinville, 2013.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal de Joinville. Companhia Águas de Joinville. **Relatório anual de ouvidoria**. 2021.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal de Joinville. Companhia Águas de Joinville. **Relatório anual de qualidade de água**. 2021.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal de Joinville. Companhia Águas de Joinville - Secretaria de Governança Corporativa (SGC) e Coordenação de Comunicação e Marketing (CCM). **Relatório de sustentabilidade**. 2021.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal de Joinville. Secretaria de Administração. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2010.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal de Joinville. Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável. **Joinville cidade em dados**. 2022. Disponível em: <<https://www.joinville.sc.gov.br/publicacoes/joinville-cidade-em-dados/>>. Acesso em: 10 de outubro de 2022.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal de Joinville e Companhia Águas de Joinville -. **Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) "Implantação da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) Vila Nova", no Município de Joinville (SC)**. 2019.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal de Joinville e Companhia Águas de Joinville -. **Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) ETE Jarivatuba, no Município de Joinville (SC)**. 2021.

JOINVILLE. Prefeitura Municipal de Joinville e Companhia Águas de Joinville -. **Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) - Ampliações, Melhorias e Adequações**

na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do bairro Espinheiros, do Município de Joinville (SC). 2018.

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.

KNIE, Joachim L.W. **Atlas ambiental da região de Joinville: Complexo Hídrico da Baía da Babitonga**. 2ª Edição. Florianópolis: FATMA/GTZ, 2003.

KOBIYAMA, M., MENDONÇA, M., MORENO, D.A., MARCELINO, I.P.V.O., MARCELINO, E.V., GONÇALVES, E.F., BRAZETTI, L.L.P., GOERL, R.F., MOLLER, G.S.F. & RUDORFF, F. (2006) **Prevenção de Desastres Naturais: Conceitos Básicos**. Curitiba: Organic Trading, 109p.

MACEDO, M. A. S.; SIQUEIRA, J. R. M. **Custo e estrutura de capital – uma abordagem crítica**. In: MARQUES, J. A. V. C.; SIQUEIRA, J. R. M. *Finanças Corporativas: aspectos essenciais*. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2006.

MAIA, B. G. O et al. **Bacias Hidrográficas da Região de Joinville. Joinville: Comitê Cubatão Cachoeira Joinville**; Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), 2013.

MANSUR, G. L.; MONTEIRO, J. H. R. P. **O que é preciso saber sobre limpeza urbana**. Rio de Janeiro: Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha>>. Acesso em: 12 mai. 2023.

MARTINS, José Augusto. **Escoamento Superficial**. In: PINTO, Nelson L. de Sousa et al. *Hidrologia Básica*. São Paulo: Edgard Blücher, 1976. Cap. 3. p. 36-55.

MATOS, A. T. **Curso sobre tratamento de resíduos agroindustriais**. 2005. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAYNoAL/tratamento-residuosagroindustriais>>.

NETO E MONTEIRO, **Política Nacional de Resíduos Sólidos – reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional**; 2010.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. 421p.

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.

OLIVEIRA, D. D. (Coord.). **Plano municipal de saneamento básico de Joinville – SC: Diagnóstico do meio físico, biótico, econômico e social**. Joinville, 2010. 164 p.

OLIVEIRA, Therezinha et al. **Distribuição Pluviométrica na Região de Joinville. Joinville**, 2016. 16 p.

PEIXOTO, K., et al., **A Coleta Seletiva e a Redução dos Resíduos sólidos**. Instituto Militar de Pesquisa. São Paulo, 2006.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Brasília: CEF, 2005. v. 1. 196 p. (Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios, v. 1).

PITTA JUNIOR, O. S. R.; NOGUEIRA NETO, M. S.; SACOMANO, J. B.; LIMA, A. **Reciclagem do óleo de cozinha usado: uma contribuição para aumentar a produtividade do processo**. Key elements for a sustainable world: Energy, water and climate change. 2ns International Workshop – Advances in Cleaner Production. São Paulo, Brasil , maio 2009. Disponível em: <<http://www.advancesincleanerproduction.net/second/files/sessoes/4b/2/M.%20S.%20Nogueira%20-%20Resumo%20Exp.pdf>> Acesso em: 11 mai. 2023.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. 2022. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br>>. Acesso em: 16 de novembro de 2022.

REALI, M. A. P. **Noções gerais de tratamento e disposição final de lodos de estações de tratamento de água**. Projeto PROSAB. Rio de Janeiro: ABES, 1999. 240 p.

RECICLANIP. **Pontos de coleta**. Disponível em: <<https://www.reciclanip.org.br/pontos-de-coleta/coleta-no-brasil/>>. Acesso em: 01 de junho de 2023.

RIBEIRO, M. S; LISBOA, L. P. **Passivo Ambiental**. Trabalho apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Contabilidade, Goiânia - GO, 15 a 20/10/2000.

RIGHETTO, Antonio Marozzi. **Hidrologia e Recursos Hídricos**. São Carlos: Eescusp, 1998. 840 p.

ROCHA, C. **Proposta para o Gerenciamento da Estação de Tratamento de Esgotos Jarivatuba – ETE Jarivatuba, Joinville – SC**. Dissertação de mestrado. Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. 2005.

SANTA CATARINA. **Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e Apoio para sua Implementação: REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS ESTADUAIS DO ESTADO DE SANTA CATARINA**. Florianópolis, 2006. 1 v.

SANTA CATARINA. **Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e Apoio para sua Implementação: Regionalização de vazões das bacias hidrográficas estaduais do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, 2006. 1 v.

SANTA CATARINA. **Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e Apoio para sua Implementação: REGIONALIZAÇÃO DE VAZÕES DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS ESTADUAIS DO ESTADO DE SANTA CATARINA**. Florianópolis, 2006. 1 v.

SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas de Santa Catarina**. Florianópolis, 1986. 173 p.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina**. Santa Catarina, 2018.

SANTOS, Rozely Ferreira. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente. **Coleta Seletiva para Prefeituras – Guia de Implantação**. 4ª ed. São Paulo, 2005. 32 p.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente; SINDUSCON-SP. **Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo**. São Paulo, SMA/SINDUSCON, 2012. 84p.

SCHUBERT, Pedro. **Análise de investimentos e taxa de retorno**. São Paulo: Ática, 1989, 99p. (Princípios; 167).

SILVA, EDNA LÚCIA DA; MENEZES, ESTERA MUSZKAT. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3ª ed. rev. atual. Florianópolis: laboratório de ensino a distância da UFSC, 2001.

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.

SILVEIRA, W. N. *et al.* **História das inundações em Joinville: 1851-2008**. Curitiba: Organic Trading, 2009.

SIMGeo – SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS GEORREFERENCIADAS DA PREFEITURA DE JOINVILLE. **Bairros de Joinville**. Joinville, 2016.

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.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões Financeiras e Análise de Investimentos: Fundamentos, técnicas e aplicações**. 6 ed. 186 p. São Paulo: Atlas, 2009.

SPERLING, M. V. **Lodos Ativados**. Coleção Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Volume 4, 2016.

THIAGO, R. S. **Joinville – cultura e história**. In: TERNES, A. (Org.). Joinville 150 anos. Joinville: Letradágua, 2001.

Tucci, C. E. M.; Genz, F. **Controle do impacto da urbanização In: Drenagem Urbana**. Tucci, C. E. M.; Porto, R. L. L.; Barros, M. T. ABRH 428 p. 1995.

TUCCI, C. *et al.* **Drenagem Urbana e Controle de Erosão**. 1995.

TUNDISI, J. G. **Água no Século XXI: Enfrentando a escassez**. IIE. São Carlos: RiMa, 2003. 248p.

UBERTI, A. A. A. (Resp.). **Boletim técnico do levantamento da cobertura pedológica e da aptidão agrícola das terras da bacia hidrográfica do Rio Pirai:**

estudos para elaboração do mapa de fragilidade ambiental do município de Joinville – Santa Catarina. Joinville, 2011. 135 p.

UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012: Volume Santa Catarina.** Florianópolis, 2013. 169 p.

UNIVILLE. Universidade da Região de Joinville. **Bacias Hidrográficas da Região de Joinville: Gestão e Dados.** Joinville, 2017. 95 p.

VIANELLO, R. L.; Alves, A. R. **Meteorologia básica e aplicações.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 448p. 1991.

VILLELA, Swami M.; MATTOS, Arthur. **Hidrologia Aplicada.** São Paulo: Mcgraw-hill, 1975. 245 p.

WILKEN, P. S. (1978). Engenharia de Drenagem Superficial.

ZSCHORNACK, T. **Avaliação do impacto da implantação do sistema de esgotamento sanitário na qualidade da água da bacia hidrográfica do rio cachoeira sob a ótica da saúde ambiental.** 162f. Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente. Universidade da Região de Joinville. 2016.