Prognóstico e Plano de Contingência e Emergência

Pregão Eletrônico n° 18/2023

Contrato Administrativo n° 01/2024

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE RODEIO

Prefeitura Municipal de Rodeio/SC

Maio de 2026

Ver.02

Rua Paulistânia, 381 – 5º andar
Vila Madalena - São Paulo - SP
CEP 05440-000 - Brasil
Tel. +55 11 3035-1490

Inteligência Territorial
Planejamento Estratégico
Gestão Ambiental
geobrasilis.com.br

SUMÁRIO

CARTA 6

1. MATRIZ DE EQUIVALÊNCIA E PREMISSAS 7

2. APRESENTAÇÃO 18

3. PROGNÓSTICO 19

3.1. Introdução 19

3.2. Projeção Populacional 19

3.3. Demanda no cenário provável 22

3.3.1. Abastecimento de água 23

3.3.2. Esgotamento sanitário 28

3.3.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos 34

3.3.4. Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 40

3.4. Identificação de carências 41

3.4.1. Abastecimento de água 41

3.4.2. Esgotamento sanitário 42

3.4.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos 43

3.4.4. Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 44

3.5. Objetivos, Metas e Indicadores 44

3.5.1. Metas Institucionais 45

3.5.2. Sistema de abastecimento de água 46

3.5.3. Sistema de esgotamento sanitário 52

3.5.4. Sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos 55

3.5.5. Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 60

3.6. Programas, Projetos e Ações 64

3.6.1. Compatibilidade com os respectivos Planos Plurianuais e com outros Planos Governamentais Correlatos 65

3.6.2. Programas, projetos e ações para a gestão integrada dos serviços de saneamento básico 66

3.6.3. Programas, Projetos e Ações para o Setor de Abastecimento de Água 68
3.6.4. Programas, Projetos e Ações para o Setor de Esgotamento Sanitário 72
3.6.5. Programas, Projetos e Ações para o Setor de Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos 76
3.6.6. Programas, Projetos e Ações para o Setor de Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 80
3.6.7. Fontes de Investimento para o Setor 85
4. PLANO DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA 92
4.1. Ações de Emergência e Contingência 94
4.1.1. Abastecimento de água 96
4.1.2. Esgotamento sanitário 100
4.1.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos 103
4.1.4. Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 107
4.2. Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços e tarifas de contingência 109
4.3. Articulação com os Planos Locais de Redução de Risco 111
4.4. Gestão de Áreas Inundáveis 112
4.4.1. Plano de Contingência contra Inundações e Escorregamentos 112
4.4.2. Planejamento 114
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 115

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.2-1 Projeção Populacional pelos Dois Métodos Analisados ao Longo de 20 anos (Aritmético e Geométrico)

Figura 3.3.1.1-1: Projeção do prolongamento da rede de abastecimento de água

Figura 3.3.2.1-1: Projeção da implantação da rede de coleta de esgoto

Figura 4.1-1: Fluxograma de Tomada de Decisão

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.2-1: Dados históricos - População de Rodeio

Quadro 3.2-2: Cálculo Populacional – Método Aritmético

Quadro 3.2-3: Cálculo Populacional – Método Geométrico

Quadro 3.2-4: Projeção Populacional pelos dois métodos analisados ao longo de 20 anos (Aritmético e Geométrico)

Quadro 3.3.1-1: Dados Gerais – Diagnóstico - SAA

Quadro 3.3.1-2: Projeção Prognóstico - SAA

Quadro 3.3.2-1: Dados Gerais – Diagnóstico – SES

Quadro 3.3.2-2: Projeção Prognóstico – SES

Quadro 3.3.3-1: Projeção Prognóstico – RSU

Quadro 3.3.3-2: Projeção Prognóstico – Geração de RSU

Quadro 3.3.3-3: Projeção Prognóstico – Geração de RSU por tipo de resíduo

Quadro 3.3.3-4: Projeção Prognóstico – Total Valorizado (toneladas)

Quadro 3.5.2.2-1: Descrição do Status das metas no Plano Anterior

Quadro 3.5.2.2-2: Categoria de Classificação de Atendimento das metas

Quadro 3.5.2.2-3: Análise das Metas do PMSB Anterior - SAA

Quadro 3.5.2.3-1: Proposição dos Indicadores - SAA

Quadro 3.5.3.2-1: Análise das Metas do PMSB Anterior - SES

Quadro 3.5.3.3-1: Proposição dos Indicadores - SES

Quadro 3.5.4.1-2: Análise das Metas do PMSB Anterior – RSU

Quadro 3.5.4.2-1: Proposição dos Indicadores – RSU

Quadro 3.5.5.2-1: Análise das Metas do PMSB Anterior – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Quadro 3.5.5.3-1: Proposição das Metas – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Quadro 3.6-1: Cronograma de atividades em imediato, curto, médio e longo prazo

Quadro 3.6.1-1: Investimentos previstos em saneamento no PPA (2026 a 2029)

Quadro 3.6.2-1: Programas e Ações para a gestão integrada dos serviços de saneamento básico

Quadro 3.6.3-1: Programas e Ações para o Sistema de Abastecimento de Água

Quadro 3.6.4-1: Programas e Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário

Quadro 3.6.5-1: Programas e Ações para Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Quadro 3.6.6-1: Programas e Ações para Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

Quadro 3.6.7-1: Vantagens e Desafios para cada tipo de financiamento proposto.

Quadro 4-1: Matriz de Análise de Riscos

Quadro 4-2: Indicadores de Probabilidade

Quadro 4-3: Indicadores de Impacto

Quadro 4.1.1-1: Matriz Riscos / Ações de Emergência e Contingência - SAA

Quadro 4.1.2-1: Matriz Riscos / Ações de Emergência e Contingência - SES

Quadro 4.1.3-1: Matriz Riscos / Ações de Emergência e Contingência – Resíduos Sólidos

Quadro 4.1.4-1.: Matriz Riscos / Ações de Emergência e Contingência – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

Quadro 4.4.1-1: Matriz Riscos / Ações de Emergência e Contingência – Gestão de Áreas Inundáveis

CARTA

A/c: Nei Paulo Venturi
Prefeito Municipal de Rodeio

C/c: Vanessa Fernanda Schmitt
Diretora Executiva da Agência Pública Intermunicipal de Serviços do Vale Europeu – APIS

C/c: Douglas Frankenberger
Diretoria de Agricultura e Meio Ambiente

C/c: Simone Gomes Traleski
Assessora de Saneamento e Meio Ambiente da Associação de Municípios do Vale Europeu – AMVE

Assunto: Pregão eletrônico n° 18/2023 – Contrato Administrativo n° 01/2024

Referência: Encaminhamento do **Prognóstico e Plano de Contingência e Emergência referente à Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Rodeio/SC.**

Encaminhamos à V.Sa. o Prognóstico e Plano de Contingência e Emergência – Versão 01, elaborado no âmbito da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Rodeio/SC.

O presente documento consolida as análises prospectivas, os cenários de planejamento e as diretrizes voltadas à prevenção e resposta a situações de emergência e contingência relacionadas à prestação dos serviços de saneamento básico no município.

Esperamos que este documento, que caracteriza o objetivo orientador da atuação da consultoria, contenha todas as informações requeridas por V.Sa. e permanecemos à disposição para prestar quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,

José Roberto dos Santos
Diretor
Geo Brasilis

1. MATRIZ DE EQUIVALÊNCIA E PREMISSAS

A elaboração do Produto 1 – Atividade 3 Prognóstico e Plano de Contingência e Emergência – Versão 01 foi conduzida com base em critérios técnicos atualizados, alinhados ao marco legal vigente e às diretrizes setoriais aplicáveis, visando assegurar coerência, consistência metodológica e aderência às melhores práticas de planejamento no setor de saneamento básico.

Considerando a necessidade de compatibilização entre o diagnóstico consolidado, as metas e ações validadas com a Prefeitura Municipal em 07 de abril de 2026, adotou-se uma abordagem estruturada para avaliação dos conteúdos e proposições do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Rodeio.

Nesse contexto, foi elaborada e aplicada uma matriz de equivalência, acompanhada de premissas técnicas orientadoras, com o objetivo de balizar o atendimento às exigências do contrato administrativo nº 01/2024. Essa matriz permitiu sistematizar os elementos avaliados, identificar lacunas, sobreposições e oportunidades de aprimoramento, além de conferir transparência e rastreabilidade ao processo de revisão.

A seguir, apresenta-se a matriz de equivalência contendo as premissas técnicas adotadas no **Produto 1 – Atividade 3: Prognóstico e Plano de Contingência e Emergência – Versão 01**.

ID	Exigência TR		Definição		
	Informação	Premissas requeridas no TR	Item	Descrição	Correlação - Prognóstico
1	Definição das diretrizes, objetivos e metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no território municipal	Objetivos e metas para a universalização	Lei Federal n° 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, atualizada pela Lei Federal n° 14.026/2020, que institui o novo marco legal do saneamento básico	O Artigo 11-B define que os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico devem prever metas de universalização **que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com abastecimento de água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033.**	As projeções (Capítulos 3.3.1 e 3.3.2) e as metas (Capítulos 3.5.2.3 e 3.5.5.3) para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário estão alinhadas às metas de universalização previstas no novo marco legal do saneamento básico.
2			Termo de Ajustamento de Conduta - TAC (Procedimento Administrativo n° 09.2010.00000711-3), assinado em 23 de fevereiro de 2024, junto à 13ª Promotoria de Justiça da Comarca de Blumenau - Ministério Público Estadual de Santa Catarina	Folha 1558 - O Artigo 11-B da Lei Federal nº 11.445/2007, com redação dada pela Lei Federal nº 14.026/2020, estabelecendo que os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico devem contemplar metas de universalização **que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com abastecimento de água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033.**	
3			Resolução Normativa da Agência Intermunicipal de Regulação de Serviços Públicos - AGIR nº 024/2025, que dispõe sobre soluções alternativas para cumprimento das metas progressivas de universalização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, no âmbito dos municípios regulados pela AGIR.	**Artigo 6°: estabelece que, na ausência de disponibilidade de redes públicas de abastecimento de água ou esgotamento sanitário, são admitidas, para fins de universalização, soluções alternativas adequadas, desde que atendidos os requisitos definidos na referida Resolução.**	As projeções (Capítulos 3.3.1 e 3.3.2) e as metas estabelecidas (Capítulos 3.5.2.3 e 3.5.5.3) para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário contemplam a adoção de soluções alternativas adequadas, conforme previsto na Resolução Normativa AGIR nº 024/2025.
4			Resolução Normativa da Agência Intermunicipal de Regulação de Serviços Públicos - AGIR nº 023/2025, que dispõe sobre os procedimentos a serem adotados para o estabelecimento de metas progressivas de universalização dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como sobre indicadores de acesso e o sistema de avaliação, no âmbito dos municípios regulados pela AGIR.	Artigo 10: para fins de monitoramento e avaliação do alcance das metas de universalização, consideram-se a cobertura e o atendimento de **99% (noventa e nove por cento) dos domicílios com água potável e a cobertura e o atendimento de 90% (noventa por cento) dos domicílios com coleta e tratamento de esgotos, até 31 de dezembro de 2033,** em cada município.	As projeções (Capítulos 3.3.1 e 3.3.2) e as metas estabelecidas (Capítulos 3.5.2.3 e 3.5.5.3) para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário estão alinhadas às diretrizes e metas de universalização estabelecidas na Resolução Normativa AGIR nº 023/2025.

ID	Exigência TR		Definição		
	Informação	Premissas requeridas no TR	Item	Descrição	Correlação - Prognóstico
5			Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (julho/2018) Plano de Metas de médio prazo (até 2030) e longo prazo (até 2038).	Os itens D2-M2 (ampliar o atual índice de cobertura do serviço de coleta seletiva de recicláveis para 80% a médio prazo e 90% no longo prazo), D2-M3 (reduzir os resíduos recicláveis a serem dispostos em aterro sanitário em 30% a médio prazo e 45% a longo prazo) e D2-M5 (reduzir os resíduos orgânicos a serem dispostos em aterro sanitário em 25% no médio prazo e 40% no longo prazo), constantes no Quadro 7.4.1 - Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), apresentam as metas de atendimento em âmbito estadual.	As projeções (Capítulos 3.3.3) e as metas estabelecidas (Capítulos 3.5.4.1) para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos estão compatíveis com as metas estabelecidas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina.
6			Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA, referentes aos eixos de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	Indicadores consultados: i. Atendimento da população total com rede de abastecimento de água (**IAG0001**); ii. Atendimento da população urbana com rede de abastecimento de água (**IAG0002**); iii. Atendimento da população rural com rede de abastecimento de água (**IAG0003**); iv. Atendimento da população total com rede coletora de esgoto (**IES0001**); v. Atendimento da população urbana com rede coletora de esgoto (**IES0002**); vi. Atendimento da população rural com rede coletora de esgoto (**IES0003**); vii. Cobertura da população total da coleta convencional (**IRS0001**); viii. Coleta seletiva na população total (**IRS0005**).	Os indicadores utilizados para o cálculo das projeções (Capítulos 3.3.1, 3.3.2 e 3.3.3) e das metas (Capítulos 3.5.2.3, 3.5.5.3 e 3.5.4.1) dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram baseados nos valores apresentados no painel de indicadores do SINISA.
7			Carta da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN (CT/D n° 0518), datada de 11 de abril de 2024.	Indicadores utilizados: i. **Capacidade de reservação de água tratada;** ii. **Extensão da rede de abastecimento público;** iii. **Ligações e economias ativas;** iv. **Consumo (litros por habitante por dia).**	Os indicadores utilizados para o cálculo das projeções (Capítulo 3.3.1) e das metas (Capítulo 3.5.2.3) do sistema de abastecimento de água foram baseados nos valores apresentados pela CASAN.
8			Carta da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN (CT/D n° 0974), datada de 20 de agosto de 2025.	Indicadores utilizados: i. **Índice de perdas no sistema de abastecimento de água;** ii. **Índice de cobertura do sistema de esgotamento sanitário.**	Os indicadores utilizados para o cálculo das projeções (Capítulos 3.3.1 e 3.3.2) e das metas (Capítulos 3.5.2.3 e 3.5.5.3) dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário seguiram os valores apresentados pela CASAN.
9			Dados da coleta convencional e do estudo gravimétrico disponibilizados pelo Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí – CIMVI, por meio de e-mails datados de 07 de junho de 2024 e 25 de julho de 2024.	Dados utilizados: quantidade de resíduos coletados da **coleta convencional no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2023 e a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares**, conforme apresentado na Tabela 38 (página 145) do Relatório de março de 2024.	Os dados disponibilizados pelo CIMVI foram utilizados para o cálculo das projeções (Capítulos 3.3.3) e das metas (Capítulos 3.5.4.1) do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.
10	Atualização da projeção populacional para um horizonte de	Definição da projeção e horizonte de planejamento do	Elaboração de projeção populacional pelos métodos aritmético e geométrico.	A projeção populacional foi elaborada com base nos dados históricos obtidos a partir dos **censos oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, referentes aos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022.**	A projeção da população utilizada para o horizonte de 20 anos está apresentada no Capítulo 3.2, acompanhada das devidas justificativas técnicas.

ID	Exigência TR		Definição		
	Informação	Premissas requeridas no TR	Item	Descrição	Correlação - Prognóstico
	planejamento de 20 anos	Plano (período de 20 anos)	O horizonte de planejamento do Plano foi definido em **reunião virtual realizada em 22 de setembro de 2025**, estabelecendo-se um período de **20 anos**, com início no **Ano 1 (2026)** e término no **Ano 20 (2045)**.	Definição do horizonte de planejamento do Plano de 20 anos, sendo Ano 1 (2026) e ano 20 (2045)	As demandas projetadas no cenário provável (Capítulo 3.3), bem como os objetivos, metas e indicadores (Capítulo 3.4) e os programas, projetos e ações (Capítulo 3.6), foram estruturados em conformidade com o horizonte de planejamento definido para o Plano.
11	Integralidade, qualidade e prestação adequada dos serviços à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à redução das desigualdades sociais	Sistema territorial urbano e rural	Divisão do perímetro urbano e rural de acordo com os dados disponibilizados pelo IBGE (2024).	Área da unidade territorial: 129,00 km² Área urbanizada: 7,35 km² (5,70% do território) Área rural: 121,65 km² (94,30% do território)	As demandas no cenário provável (Capítulo 3.3), bem como os objetivos, metas e indicadores (Capítulo 3.4) e os programas, projetos e ações (Capítulo 3.6) consideram a divisão do perímetro urbano e rural do município.
			Delimitação dos perímetros urbano e rural conforme o Artigo 30 da Lei Complementar nº 125/2023, que institui o novo Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do município de Rodeio	§ 1º – **Área Urbana** é aquela destinada prioritariamente para atividades de natureza urbana sendo delimitada pelo perímetro urbano descrito no Anexo I - Mapa da Delimitação do Perímetro Urbano e no Anexo II - Memorial Descritivo de Perímetro Urbano. § 2º – **Área Rural** é a porção restante do território municipal e destinada prioritariamente às atividades agrícolas, de pecuária, de silvicultura e de conservação de recursos naturais, admitindo outros usos semelhantes de forma não intensiva, bem como, o desenvolvimento das atividades turísticas e de lazer sendo delimitada pelo perímetro urbano descrito no Anexo III - Mapa de Macrozoneamento.	A delimitação dos perímetros urbano e rural, apresentada nos Capítulos 3.3.1.1 e 3.2.3.1, está em conformidade com a legislação municipal vigente.
12			Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA (2024) para os eixos de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo dos resíduos, considerando as áreas urbanas e rurais.	**<u>Eixo - abastecimento de água potável:</u>** População total atendida com rede de abastecimento de água (IAG0001) = 61,32%. Atendimento da população urbana com rede de abastecimento de água (IAG0002) = 74,57%. Atendimento da população rural com rede de abastecimento de água (IAG0003) = 00,00%. **<u>Eixo - esgotamento sanitário:</u>** Atendimento da população total com rede coletora de esgoto (IES0001) = sem atendimento. Atendimento da população urbana com rede coletora de esgoto (IES0002) = sem atendimento. Atendimento da população rural com rede coletora de esgoto (IES0003) = sem atendimento.	Os indicadores utilizados para o cálculo das projeções (Capítulos 3.3.1, 3.3.2 e 3.3.3) e das metas (Capítulos 3.5.2.3, 3.5.5.3 e 3.5.4.1) dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos estão de acordo com os valores apresentados no painel de indicadores do SINISA (2024).

ID	Exigência TR		Definição		
	Informação	Premissas requeridas no TR	Item	Descrição	Correlação - Prognóstico
13				**Eixo - limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos:** Cobertura da população total da coleta convencional (IRS0001) = 86,85%. Cobertura da população urbana da coleta convencional (IRS0002) = 100,00%. Cobertura da população rural da coleta convencional (IRS0003) = 25,95%. Coleta seletiva na população total (IRS0005) = 51,49%. Coleta seletiva na população urbana (IRS0006) = 60,00%.	
14		Atendimento da população rural dispersa, utilizando soluções compatíveis com suas características sociais e culturais	Crescimento populacional urbano e rural / Soluções e tecnologias a serem adotadas	**Ano 1 (2026):** População total: 13.244 habitantes População urbana: 11.428 habitantes População rural: 1.816 habitantes **Ano 20 (2045):** População total: 15.826 habitantes População urbana: 13.656 habitantes População rural: 2.170 habitantes	A projeção da população urbana e rural utilizada para o horizonte de planejamento de 20 anos está apresentada no Capítulo 3.2, acompanhada das respectivas justificativas técnicas.
15		Soluções que compatibilizem o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social		**Ano 1 (2026) ao Ano 20 (2045), crescimento populacional projetado**: População total: 19,50% (2.582 habitantes) População urbana: 19,50% (2.228 habitantes) População rural: 19,50% (354 habitantes) **Soluções alternativas adequadas de abastecimento de água (§3º do Artigo 10 da Resolução Normativa AGIR nº 024/2025):** I. Poço artesiano; II. Poço semiartesiano;	A descrição das soluções a serem adotadas para os sistemas alternativos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, voltados à área rural e às localidades isoladas, está apresentada nos Capítulos 3.3.1.1 e 3.2.3.1, em conformidade com as disposições da Resolução Normativa AGIR nº 024/2025.

ID	Exigência TR		Definição		
	Informação	Premissas requeridas no TR	Item	Descrição	Correlação - Prognóstico
16		Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários		III. Poço raso; IV. Captação superficial; V. Cisterna; VI. Outras soluções aprovadas por órgão ambiental competente e homologado pela AGIR. **Soluções alternativas adequadas de esgotamento sanitário (§2º do Artigo 13 da Resolução Normativa AGIR nº 024/2025):** I. Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) compacta ou tanque séptico seguido de pós-tratamento ou unidade de disposição final; II. Fossa seca ventilada, preferencialmente para localidades com indisponibilidade hídrica; III. Fossa seca com laje, preferencialmente para localidades com indisponibilidade hídrica; IV. *Wetland* construído; V. Tanque de evapotranspiração, preferencialmente em áreas remotas ou de difícil acesso, inacessíveis para caminhões limpa-fossa ou equipamentos similares, ou onde seu funcionamento seja mais adequado; VI. Outras soluções aprovadas por órgão ambiental competente e homologadas pela AGIR.	

ID	Exigência TR		Definição		
	Informação	Premissas requeridas no TR	Item	Descrição	Correlação - Prognóstico
17			Capacidade de pagamento dos usuários	**Abastecimento de água potável e esgotamento sanitário:** O Artigo 2° da Lei Federal nº 14.898/2024, que institui diretrizes para a Tarifa Social de Água e Esgoto em âmbito nacional, define que a Tarifa Social de Água e Esgoto deverá incluir os **usuários com renda per capita de até 1/2 (meio) salário-mínimo**. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: O Artigo 15 da Resolução Normativa AGIR nº 018/2025, que dispõe sobre o regime, a estrutura e os parâmetros de cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos para fixação, reajuste e revisões tarifárias, determina que a cobrança social (ou tarifa social) deve ser prevista para os usuários de baixa renda. Essa cobrança poderá ocorrer por meio de subsídios tarifários ou fiscais, devendo prever desconto mínimo de 50% na tarifa ou taxa, podendo ser adotado o Cadastro Único do município ou o Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico) como referência para identificação dos beneficiários. **Trabalho e rendimento - IBGE (2023):** Salário médio mensal dos trabalhadores formais: 1,9 salários mínimos; Posição de salário médio mensal no Brasil: 2.784° entre 5.571 municípios; Posição de salário médio mensal no Estado de Santa Catarina: 261° entre 295 municípios; Pessoal ocupado em postos de trabalho formais: 3.843 pessoas (29,02% da população); Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário mínimo: 16,70% (2.212 pessoas); Renda per capita mensal: R$ 1.885,06.	O Capítulo 3.6.7 - Fontes de investimento para o setor contempla os requisitos relacionados à tarifa social, conforme estabelecido na Lei Federal nº 14.898/2024 e na Resolução Normativa AGIR nº 018/2025.

ID	Exigência TR		Definição		
	Informação	Premissas requeridas no TR	Item	Descrição	Correlação - Prognóstico
18		Soluções que representem aspirações sociais factíveis de serem atendidas nos prazos estabelecidos	Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – **SINISA**	**Eixo abastecimento de água potável:** Atendimento dos domicílios totais com rede de abastecimento de água (IAG0004): 57,03%; Atendimento dos domicílios urbanos com rede de abastecimento de água (IAG0005): 69,36%; Atendimento dos domicílios rurais com rede de abastecimento de água (IAG0006): 00,00 %. **Eixo esgotamento sanitário:** Atendimento dos domicílios totais com rede coletora de esgoto (IES0004): sem atendimento; Atendimento dos domicílios urbanos com rede coletora de esgoto (IES0005): sem atendimento; Atendimento dos domicílios rurais com rede coletora de esgoto (IES0006): sem atendimento.	Os indicadores utilizados para o cálculo das projeções (Capítulos 3.3.1, 3.3.2 e 3.3.3) e das metas (Capítulos 3.5.2.3, 3.5.5.3 e 3.5.4.1) dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário consideraram os valores apresentados no painel de indicadores do SINISA.
19		Identificação das áreas que serão atendidas por sistemas individuais, de forma transitória ou permanente	Cartas da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN **CT/D nº 0518**, de 11 de abril de 2024 – identificação das formas de abastecimento dos núcleos não atendidos pela rede nas áreas urbana e rural; **CT/D nº 0974**, de 20 de agosto de 2025 – cadastro da rede do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).	Produto Interno Bruto – PIB per capita – IBGE (2023): R$ 35.796,82 Total de receitas brutas realizadas (2024): R$ 77.118.766,26; Total de despesas brutas empenhadas (2024): R$ 73.815.933,28. A identificação das áreas atendidas por sistemas individuais foi realizada com base nas informações disponibilizadas pela CASAN. O núcleo urbano permanece atendido por sistema coletivo, enquanto as demais áreas, especialmente aquelas com baixa densidade populacional ou maior dispersão territorial, serão contempladas por sistemas individuais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de forma transitória ou permanente, conforme as características locais.	A identificação das áreas a serem atendidas por sistemas alternativos de abastecimento de água e esgotamento sanitário está apresentada nos Capítulos 3.3.1.1 e 3.2.3.1, em conformidade com as informações disponibilizadas pela CASAN.

ID	Exigência TR		Definição		
	Informação	Premissas requeridas no TR	Item	Descrição	Correlação - Prognóstico
20		Definição de parâmetros para a adoção de taxa e tarifa social	Critérios adotados para implementação da tarifa social, conforme Lei Federal n° 14.898/2024 e Resolução Normativa AGIR nº 018/2025.	**Abastecimento de água potável e esgotamento sanitário:** O Artigo 2° da Lei Federal nº 14.898/2024, que institui diretrizes para a Tarifa Social de Água e Esgoto em âmbito nacional, define que a Tarifa Social de Água e Esgoto deverá incluir os **usuários com renda per capita de até 1/2 (meio) salário-mínimo**. **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:** O Artigo 15 da Resolução Normativa AGIR nº 018/2025, que dispõe sobre o regime, a estrutura e os parâmetros de cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos para fixação, reajuste e revisões tarifárias, determina que a cobrança social (ou tarifa social) deve ser prevista para os usuários de baixa renda. Essa cobrança poderá ocorrer por meio de subsídios tarifários ou fiscais, devendo prever desconto mínimo de 50% na tarifa ou taxa, podendo ser adotado o Cadastro Único do município ou o Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico) como referência para identificação dos beneficiários. **Trabalho e rendimento de Rodeio - IBGE (2023):** Salário médio mensal dos trabalhadores formais: 1,9 salários mínimos; Posição de salário médio mensal no Brasil: 2.784° entre 5.571 municípios; Posição de salário médio mensal no Estado de Santa Catarina: 261° entre 295 municípios; Pessoal ocupado em postos de trabalho formais: 3.843 pessoas (29,02% da população); Percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário mínimo: 16,70% (2.212 pessoas); Renda per capita mensal: R$ 1.885,06.	O Capítulo 3.6.7 - Fontes de investimento para o setor contempla os requisitos relacionados à tarifa social, conforme estabelecido na Lei Federal nº 14.898/2024 e na Resolução Normativa AGIR nº 018/2025.
21		Melhoria contínua do gerenciamento, da prestação e da sustentabilidade dos serviços	Cartas da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN: **CT/D nº 0974**, de 20 de agosto de 2025 – Manual de Operação e Manutenção dos Sistemas de Abastecimento de Água e dados sobre índice de perdas; **CT/D nº 0874**, de 30 de julho de 2025 – informações sobre a setorização do sistema.	**Melhoria contínua:** As ações adotadas pela CASAN seguem as diretrizes estabelecidas no Manual de Operação e Manutenção de Sistemas de Abastecimento de Água (janeiro/2011). Índice de perdas no sistema de abastecimento de água: 47,10% (2026), 43,90% (2027), 40,80% (2028), 37,60% (2029), 34,50% (2030), 31,30% (2031), 28,20% (2032), 25,00% (2033 a 2043). Setorização do sistema: Nos municípios de Ascurra/Apiúna/Rodeio, o sistema integrado é abastecido a partir dos dois reservatórios localizados na Estação de Tratamento de Água (ETA de Ascurra - R0). Atualmente, não há setorização do sistema, existindo apenas macromedição nas divisas entre os municípios.	Os indicadores utilizados para o cálculo das projeções (Capítulo 3.3.1) e das metas (Capítulos 3.5.2.3) do sistema de abastecimento de água consideraram as informações disponibilizadas pela CASAN.

ID	Exigência TR		Definição		
	Informação	Premissas requeridas no TR	Item	Descrição	Correlação - Prognóstico
22		Educação ambiental e mobilização social como estratégia de ação permanente	Lei Municipal nº 2.127/2019, que institui a Política Municipal de Educação Ambiental, o Plano Estratégico de Educação Ambiental Municipal e o Grupo Intersetorial de Educação Ambiental – GIEA, e dá outras providências	A Política Ambiental do Município tem como objetivo principal a conservação do meio ambiente no território municipal, articulada à questão regional, por meio da adoção de gestão ambiental integrada, do uso racional dos recursos hídricos, da coleta seletiva de materiais recicláveis, do tratamento do esgoto sanitário e do manejo adequado dos resíduos sólidos, visando promover a sustentabilidade ambiental do município.	As ações do Programa Vale Reciclar foram consideradas na estruturação das metas e ações relacionadas à educação ambiental e à gestão de resíduos sólidos, conforme apresentado no Capítulo 3.5.4.1.
23			Programa Vale Reciclar - Resolução CIMVI nº 467/2021 do CIMVI	**Ações de educação ambiental:** O Programa Vale Reciclar promove ações de educação ambiental voltadas à não geração, redução, reutilização e separação dos resíduos na fonte geradora, por meio de atividades de conscientização da população e da disponibilização de instrumentos para o descarte adequado dos resíduos. Entre as iniciativas do programa destacam-se: Distribuição da **embalagem amarela**, disponibilizada gratuitamente pelos municípios para o armazenamento de resíduos recicláveis; Implantação de **ecopontos**, destinados ao recebimento de resíduos volumosos, como eletrodomésticos e móveis; Incentivo à **reutilização de materiais**, com destinação de resíduos em condições de uso para doação.	
24		Prevenção de situações de risco, emergência ou desastre	Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (PLAMCON/2012)	O município apresenta predisposição natural à ocorrência de inundações e escorregamentos, inclusive com histórico de ocorrências recentes, conforme detalhado no PLAMCON. Entre os principais riscos identificados destacam-se: - Enxurradas e inundações; - Deslizamentos e soterramentos.	As ações de emergência e contingência apresentadas no Capítulo 4.1 estão em consonância com as diretrizes estabelecidas no Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil do município.
25	Programas, projetos e ações municipais de imediato (1 a 4 anos), curto (5 a 8 anos), médio (9 a 12 anos) e longo (13 a 20 anos) prazos, destinados ao cumprimento dos objetivos e metas físicas e financeiras, considerando o perfil do déficit de saneamento básico e as características locais. A estruturação do Plano de Ações foi realizada a partir do diagnóstico dos serviços de saneamento,	Déficit de água Déficit de esgotamento sanitário Déficit de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos Plano de ação adotado - programas, projetos e ações	Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA e dados disponibilizados pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN (Carta CT/D nº 0974, de 20 de agosto de 2025).	Déficit identificado: Abastecimento de água potável O índice de cobertura da população total com rede de abastecimento de água é de 74,52%, resultando em um déficit de 24,48% para o alcance da meta de 99% de atendimento, conforme estabelecido no Artigo 11-B da Lei Federal nº 11.445/2007, atualizado pela Lei Federal nº 14.026/2020. A projeção de atendimento para o ano de 2033 prevê 91% da população atendida por rede pública e 8% por sistemas isolados, totalizando 99% de atendimento. Esgotamento sanitário O índice de cobertura da população total com serviços de esgotamento sanitário é de 20%, resultando em um déficit de 70% para o alcance da meta de 90% de atendimento, conforme estabelecido no Artigo 11-B da Lei Federal nº 11.445/2007. A projeção para 2033 prevê o atendimento de 90% da população por sistemas isolados de esgotamento sanitário. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: O serviço de coleta convencional apresenta 89,78% de cobertura da população, resultando em um déficit de 0,22% para o alcance da meta de 90% de	Os programas, projetos e ações apresentados no Capítulo 3.6 estão alinhados aos prazos e às metas estabelecidas no Contrato CASAN - Termo Aditivo nº 004/2024 ao Convênio nº 181/92, bem como às metas de universalização estabelecidas na Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei Federal n° 14.026/2020.

ID	Exigência TR		Definição		
	Informação	Premissas requeridas no TR	Item	Descrição	Correlação - Prognóstico
	contemplando os projetos e intervenções necessários para o alcance das metas estabelecidas			atendimento (Quadro 38 – Meta 2 (D2-M2) referente ao RSU) do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (julho/2018). A coleta seletiva apresenta 77,22% de cobertura da população total, não havendo déficit de atendimento para o atendimento da meta D2-M3 do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (julho/2018), que estabelece a redução de 45% dos resíduos recicláveis encaminhados para aterros sanitários até 2038. Em relação aos resíduos orgânicos, atualmente não há redução da quantidade destinada a aterros sanitários, representando um déficit de 40% para o atendimento da meta D2-M5, que prevê a redução de 40% dos resíduos orgânicos encaminhados para o aterro até 2038. A projeção de atendimento dessas metas está prevista para o ano de 2038.	
26	Custos previstos e fontes de financiamento	Fontes de investimentos	Análise da viabilidade técnica e econômico-financeira	Os custos previstos para a implementação dos programas, projetos e ações do Plano, bem como as possíveis fontes de investimentos, serão apresentados no Produto 1 - Atividade 3 - Análise da viabilidade técnica e econômico-financeira, considerando os investimentos necessários para o cumprimento das metas estabelecidas para os serviços de saneamento básico.	Os custos previstos serão apresentados no Produto 1 - Atividade 3 - Análise da viabilidade técnica e econômico-financeira, em consonância com os programas, projetos e ações propostos no plano. As fontes de investimento são apresentadas no Capítulo 3.6.7.
27	Definição de cronograma e critérios para a priorização dos investimentos, tendo em vista o cumprimento das metas estipuladas pela Lei Federal n° 14.026/2020 e a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade	Cronograma e critérios de priorização	Perspectiva temporal e critérios	**Perspectiva temporal:** A elaboração dos programas, projetos e ações considerou os períodos estabelecidos no Termo de Referência (Item 5.1.3.2 Prognóstico, página 34), organizando as intervenções nos seguintes horizontes de planejamento: Imediato (1 a 4 anos), curto (5 a 8 anos), médio (9 a 12) e longo (13 a 20) prazos. Essa organização tem como objetivo estruturar gradualmente a implementação dos programas, projetos e ações, visando à superação dos déficits identificados nos serviços de saneamento básico, como preconizado pela Lei Federal n° 14.026/2020. **Critérios de priorização:** A priorização dos investimentos considerou os seguintes critérios: • Atendimento às metas de universalização estabelecidas na Lei Federal nº 14.026/2020; • Cumprimento do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) firmado com o Ministério Público; • Alinhamento com os contratos vigentes firmados com a CASAN e o CIMVI; • Redução dos déficits identificados no diagnóstico dos serviços de saneamento.	A perspectiva temporal e os critérios de priorização adotados nos programas, projetos e ações apresentados no Capítulo 3.6 estão de acordo com o previsto no edital, critérios estabelecidos nas legislações e contratos vigentes.

ID	Exigência TR		Definição		
	Informação	Premissas requeridas no TR	Item	Descrição	Correlação - Prognóstico
28	Programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e metas do Plano devem estar compatíveis com os planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento para sua implementação.	Compatibilização com os planos plurianuais e demais planos governamentais.	Plano Plurianual – PPA (2026 a 2029)	**PPA:** O Plano Plurianual - PPA, previsto no Artigo 165 da Constituição Federal, determina as medidas, gastos e objetivos a serem acompanhados pelo Governo Federal ao longo de um período de quatro anos. O PPA é estabelecido no primeiro ano de uma gestão, é uma lei de iniciativa do Poder Executivo que estabelece as diretrizes, objetivos e metas da administração pública para as despesas de capital e outras destas derivadas e para as relativas aos programas de duração continuada. O PPA foi estabelecido pela Lei Municipal nº 2.356/2025 com prazo de vigência de 2026 a 2029. O PPA aprovado possui o Programa 100 – Preservação do Meio Ambiente e Saneamento que estabelece recursos na Ação 2018 - Manutenção das Atividades de Saneamento, Lixo e Meio Ambiente. **Fontes de Financiamento:** Para viabilizar a implementação dos programas, projetos e ações previstos no Plano, foram consideradas as seguintes fontes potenciais de financiamento: - Recursos públicos: direcionados via orçamentos federal, estadual e municipal. São usados principalmente para investimentos em áreas prioritárias e para garantir a universalização dos serviços. Contudo, frequentemente, esses recursos são limitados, o que motiva a busca por alternativas; - Instituições multilaterais e bancos de desenvolvimento: organizações como o Banco Mundial, o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e bancos regionais oferecem linhas de crédito com condições favoráveis a juros baixos e prazos alongados, especialmente para projetos que atendam a objetivos de desenvolvimento sustentável e inclusão social; - Mercado de capitais: a emissão de títulos, como debêntures ou "bons" verdes, permite atrair investidores privados. Esses instrumentos financeiros têm ganhado destaque por alinhar o retorno financeiro com projetos que beneficiam o meio ambiente e a sociedade; - Investimento privado direto: investidores institucionais e fundos de investimento podem aportar recursos diretamente nos projetos, buscando retornos em um modelo estruturado e atrativo de concessão.	Os programas, projetos e ações estão compatíveis com o Plano Plurianual (PPA), conforme detalhado no Capítulo 3.6.1. A descrição das fontes de financiamento está detalhada no Capítulo 3.6.7.

Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

2. APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta o Prognóstico e Plano de Contingência e Emergência, etapa integrante da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Rodeio, objeto do contrato n° 01/2024, celebrado entre a Prefeitura Municipal de Rodeio e a empresa Geo Brasilis, em 19 de janeiro de 2024, com emissão da Ordem de Serviço nº 283/2024 em 25 de janeiro de 2024.

Este relatório contempla a definição das diretrizes e dos objetivos e metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no território municipal e ações para atender a situações de emergência e desastres.

A estrutura do presente documento é apresentada a seguir:

- **Capítulo 3. Prognóstico:** apresentação do prognóstico dos serviços de saneamento básico, com o objetivo de avaliar a demanda futura do município, identificar déficits e necessidades de ampliação dos serviços no horizonte de planejamento e subsidiar a definição de diretrizes, metas e estratégias para a universalização, contemplando as áreas urbanas e rurais do território municipal;

- **Capítulo 4. Plano de Contingência e Emergência:** apresentação das ações e procedimentos destinados à prevenção, preparação e resposta a situações de emergência ou desastre, que possam afetar a continuidade e a qualidade da prestação dos serviços de saneamento básico.

- **Capítulo 5. Referências Bibliográficas:** reúne as fontes de informação, base de dados técnicos, legislações, estudos anteriores e publicações institucionais que subsidiaram a elaboração do presente produto.

3. PROGNÓSTICO

3.1. Introdução

O Prognóstico para a universalização dos serviços de saneamento básico visa avaliar a demanda futura do município e identificar as principais carências no horizonte de planejamento, contemplando as áreas urbanas e rurais do território municipal.

3.2. Projeção Populacional

A projeção demográfica é um instrumento essencial para o planejamento de políticas públicas e a alocação eficiente de recursos. No caso do município de Rodeio, a escolha do método de projeção deve considerar não apenas a qualidade estatística da modelagem, mas também a adequação do modelo à dinâmica populacional local.

Para o estudo de população foram coletados dados históricos, disponibilizados através dos censos oficiais obtidos dos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 (**Quadro 3.2-1**).

Quadro 3.2-1: Dados históricos - População de Rodeio

Ano	População de Rodeio Censo IBGE (Habitantes)
1991	9.370
2000	10.380
2010	10.922
2022	12.757

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1991, 2000, 2010 e 2022. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

A partir dos dados oficiais do IBGE é feita a projeção futura com duas matemáticas usuais, a partir da aplicação de formulação aritmética e geométrica, calculadas para um horizonte de 20 anos, com início no ano de 2026 e término em 2045. O cálculo é feito ano a ano através da aplicação das seguintes equações:

Método aritmético

$$Pt = P2 + Ka.(t - t2)$$

$$Ka = \frac{P2 - P0}{t2 - t0}$$

Onde:

Pt = população estimada no ano (hab.)
Ka = fator de crescimento
t = tempo

Os resultados obtidos na modelagem do método aritmético são demonstrados no **Quadro 3.2-2** a seguir.

Quadro 3.2-2: Cálculo Populacional – Método Aritmético

Projeção	Censo	Censo IBGE	Yi = P0 + c*(ti-t0)	$\sum_{i=1}^{n}(\widehat{Y}_i - \overline{Y})^2$	$\sum_{i=1}^{n}(Yi - \overline{Y})^2$
Aritmética	1991	9.370	-	-	-
	2000	10.380	10.353,32	253.942,84	227.767,56
	2010	10.922	11.445,90	346.512,62	4.192,56
	2022	12.757	12.757,00	3.609.050,06	3.609.050,06
	Média	10.857		4.209.505,53	3.841.010,19
				r	1,10
				r^2	0,10

Fonte: IBGE, 1991, 2000, 2010 e 2022. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

Método Geométrico

$$Pt = P2.e^{kg.(t-t2)}$$

$$kg = \frac{lnP2 - lnP0}{t2 - t0}$$

Onde:

Pt = população do município projetada no ano (hab.)
kg = fator de crescimento
t = tempo

Os resultados obtidos na modelagem do método geométrico são demonstrados no **Quadro 3.2-3** a seguir.

Quadro 3.2-3: Cálculo Populacional – Método Geométrico

Projeção	Censo	Censo IBGE - SC	Pt=Po*e^(Kg*(t-to)	$\sum_{i=1}^{n}(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$	$\sum_{i=1}^{n}(Yi - \bar{Y})^2$
Geométrica	1991	9.370	-	-	-
	2000	10.380	9.741,73	1.244.380,42	227.767,56
	2010	10.922	10.172,09	469.445,23	4.192,56
	2022	12.757	10.713,69	20.610,40	3.609.050,06
	Média	10.857		1.734.436,06	3.841.010,19
				r	0,45
				r²	0,55

Fonte: IBGE, 1991, 2000, 2010 e 2022. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

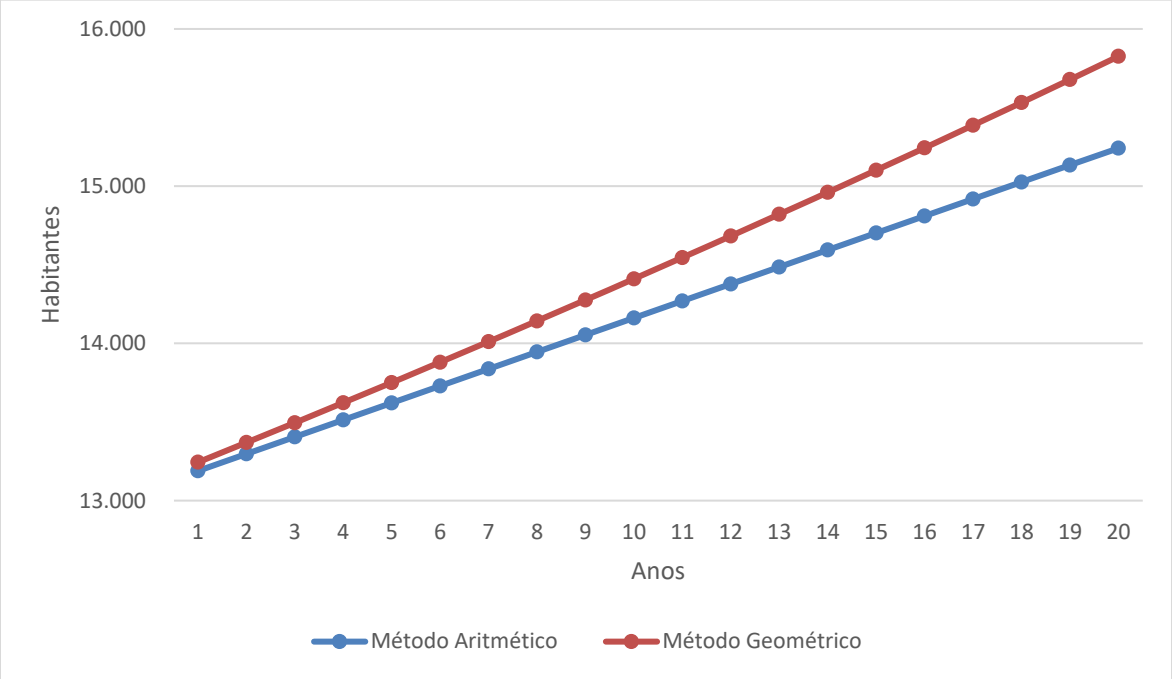
Os resultados obtidos pelas modelagens supracitadas foram comparados ano a ano, em um horizonte temporal de 20 anos, conforme **Quadro 3.2-4** e **Figura 3.2-1**.

Quadro 3.2-4: Projeção Populacional pelos dois métodos analisados ao longo de 20 anos (Aritmético e Geométrico)

Ano		Método Aritmético	Método Geométrico
1	2026	13.189	13.244
2	2027	13.297	13.369
3	2028	13.405	13.495
4	2029	13.513	13.622
5	2030	13.621	13.750
6	2031	13.729	13.880
7	2032	13.837	14.011
8	2033	13.946	14.142
9	2034	14.054	14.276
10	2035	14.162	14.410
11	2036	14.270	14.546
12	2037	14.378	14.683
13	2038	14.486	14.821
14	2039	14.594	14.961
15	2040	14.702	15.101
16	2041	14.810	15.244
17	2042	14.918	15.387
18	2043	15.026	15.532
19	2044	15.134	15.678
20	2045	15.242	15.826

Fonte: IBGE, 1991, 2000, 2010 e 2022. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

Figura 3.2-1 Projeção Populacional pelos Dois Métodos Analisados ao Longo de 20 anos (Aritmético e Geométrico)



Fonte: IBGE, 1991, 2000, 2010 e 2022. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

A análise comparativa dos resultados demonstrou que o método geométrico apresentou maior aderência ao comportamento demográfico observado no município de Rodeio.

O método geométrico considera uma taxa de crescimento proporcional à população existente, refletindo de forma mais realista o comportamento demográfico observado na maioria dos municípios brasileiros.

Dessa forma, o método geométrico se mostrou mais adequado para representar a evolução populacional do município, fornecendo uma base consistente e segura para o dimensionamento dos sistemas de saneamento básico e a tomada de decisão no planejamento de longo prazo.

3.3. Demanda no cenário provável

De maneira geral os sistemas de saneamento devem ser projetados para resolver os problemas atuais bem como prevenir e resolver problemas futuros. Assim qualquer empreendimento futuro apresenta determinado fator de incertezas e as projeções de demanda dos sistemas de saneamento não são exceção (Walski, 2007).

Ainda assim a definição e projeção das demandas trata-se de importante ferramenta de gestão uma vez que permitem estimar o impacto do crescimento urbano e pressão antrópica sobre as estruturas de saneamento e servir de norteador para a definição dos objetivos, metas e indicadores e a partir

destes nortear o planejamento visando a implantação e/ou melhorias de ações tanto estruturais quanto estruturantes que possibilitem a efetiva universalização dos serviços conforme prevê a legislação vigente.

As estimativas de demanda apresentadas a seguir consideram o atendimento de toda a população do município, abrangendo tanto a área urbana quanto a rural, estando correlacionadas à projeção populacional futura para o horizonte dos estudos elaborados (20 anos – 2026 a 2045).

3.3.1. Abastecimento de água

O município de Rodeio é participante de Sistema Integrado de Abastecimento de Água – SIAA de Ascurra, Apiúna e Rodeio, mantido e operado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN/SC.

Para a elaboração deste item, utilizou-se dos dados gerais obtidos na etapa de diagnóstico, conforme apresentado no **Quadro 3.3.1-1** e que resume os dados de abastecimento de água.

Quadro 3.3.1-1: Dados Gerais – Diagnóstico - SAA

Dados	Valor	Unidade	Referência
População total atendida (2024)	9.603	habitantes	CASAN
Produção do sistema integrado Apiúna, Ascurra e Rodeio (2024) - Qmed	85	l/s	CASAN
Índice de perdas (2026)	47,1	%	CASAN
Número total atual de economias ativas (2024)	3.351	economias	CASAN
Número total atual de ligações ativas (2024)	3.051	ligações	CASAN
Extensão total de rede (2024)	101.856	metro	CASAN
Volume de reservação do sistema integrado Apiúna, Ascurra e Rodeio (2024)	1.200	m^3/dia	CASAN
Índice de Hidrometração (2024)	100	%	CASAN
Coeficiente do dia de maior consumo - k1	1,2	-	Tsutiya
Coeficiente da hora de maior consumo - k2	1,5	-	Tsutiya
Consumo per capita exclusivo do município de Rodeio (2022)	108,31	litro/habitante/dia	CASAN

Legenda: l/s = litros por segundo. Fonte: CASAN, 2024, Diagnóstico PMSB Rodeio, 2025 e Tsutiya, 2006. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

Q1 – Demanda do Sistema de Produção

Para o cálculo das demandas do sistema de produção será considerado a proporção de uso do município de Rodeio do sistema produtor (%) considerando as vazões do dia de maior consumo identificado na etapa de diagnóstico, conforme a seguinte formulação adaptada de (Tsutiya, 2006).

$$Q = \frac{k1 \times q}{86400}$$

Em que:

Q = vazão do dia de maior consumo em l/s
P = população da área abastecida
K1= coeficiente do dia de maior consumo
q= consumo médio diário per capita em litro/habitante/dia

Demanda do Sistema de Reservação

Considerando adoção contínua do sistema de adução (24 horas), o volume a ser armazenado será igual ou maior que 1/3 do volume distribuído no dia de consumo máximo (Tsutya, 2006). Sendo assim a reservação necessária para atender a demanda mínima necessária se dá pelo cálculo:

$$V = \frac{P \times q \times k1}{3}$$

Onde:
V= Volume mínimo de reservação (m^3)
P = população da área abastecida (hab.)
K1= coeficiente do dia de maior consumo
q= consumo médio diário per capita em litro/habitante/dia

Q2 – Demanda do Sistema de Distribuição

Já para o cálculo das demandas do sistema de Distribuição são aplicados os coeficientes de máxima vazão diária e horária que representam as condições de pico operacionais dos sistemas de distribuição resultantes da curva diária de consumo.

A projeção do consumo de água é calculada baseando na formulação apresentada por Tsutyia (2005), apresentada a seguir:

$$Q = \frac{k1 \times k2 \times P \times q}{86400}$$

Q = vazão anual média em l/s (dia e hora de maior consumo)
P = população da área abastecida (hab.);
K1= coeficiente do dia de maior consumo
K2 = coeficiente da hora de maior consumo
q= consumo médio diário per capita em litro/habitante/dia

Com base nos dados apresentados, foram realizadas as projeções de demanda ao longo do horizonte do projeto, ver **Quadro 3.3.1-2.**

Quadro 3.3.1-2: Projeção Prognóstico - SAA

Período do Plano	Ano	Índice Atend. Rede (%)	Índice Atend. Isolado (%)	Índice Atend. Total (%)	Pop. Total (hab.)	Pop. Total Atendida isolado (hab.)	Pop. Total Atendida rede (hab.)	Q1 (Prod) (l/s)	Índice de Perdas (%)	Prod. Nec. (Q1 + perdas) l/s	Q2 (Dist.) (l/s)	Vol. de Res. (m³/dia)
1	2026	74,52	0,00	74,52	13.244	0	9.870	34,40	47,10	50,61	51,61	990,84
2	2027	75,00	1,00	76,00	13.369	134	10.027	34,95	43,90	50,30	52,43	1.006,61
3	2028	76,00	1,00	77,00	13.495	135	10.256	35,75	40,80	50,34	53,63	1.029,64
4	2029	77,00	3,00	80,00	13.622	409	10.489	36,56	37,60	50,31	54,84	1.053,01
5	2030	78,00	5,00	83,00	13.750	688	10.725	37,39	34,50	50,28	56,08	1.076,73
6	2031	79,00	7,00	86,00	13.880	972	10.965	38,22	31,30	50,19	57,33	1.100,80
7	2032	80,00	7,00	87,00	14.011	981	11.208	39,07	28,20	50,09	58,61	1.125,23
8	2033	91,00	8,00	99,00	14.142	1.131	12.870	44,86	25,00	56,08	67,29	1.292,01
9	2034	91,00	8,00	99,00	14.276	1.142	12.991	45,28	25,00	56,60	67,93	1.304,17
10	2035	91,00	8,00	99,00	14.410	1.153	13.113	45,71	25,00	57,14	68,57	1.316,45
11	2036	91,00	8,00	99,00	14.546	1.164	13.237	46,14	25,00	57,68	69,21	1.328,85
12	2037	91,00	8,00	99,00	14.683	1.175	13.361	46,58	25,00	58,22	69,86	1.341,36
13	2038	91,00	8,00	99,00	14.821	1.186	13.487	47,01	25,00	58,77	70,52	1.354,00
14	2039	91,00	8,00	99,00	14.961	1.197	13.614	47,46	25,00	59,32	71,18	1.366,75
15	2040	92,00	8,00	100,00	15.101	1.208	13.893	48,43	25,00	60,54	72,64	1.394,78
16	2041	93,00	7,00	100,00	15.244	1.067	14.177	49,42	25,00	61,77	74,13	1.423,21
17	2042	94,00	6,00	100,00	15.387	923	14.464	50,42	25,00	63,02	75,63	1.452,06
18	2043	95,00	5,00	100,00	15.532	777	14.755	51,44	25,00	64,29	77,15	1.481,33
19	2044	96,00	4,00	100,00	15.678	627	15.051	52,47	25,00	65,58	78,70	1.511,02
20	2045	97,00	3,00	100,00	15.826	475	15.351	53,51	25,00	66,89	80,27	1.541,14

Legenda: Atend. = Atendimento; Pop. = População; Prod. = Produção; Nec. = Necessária; Dist. = Distribuição; Vol. = Volume; Res. = Reservação. Período do Plano = Horizonte de 20 anos (2026 a 2045); Índice de Atendimento da população total com rede de abastecimento de água = Código SINISA IAG0001; Q1 = Demanda do sistema de produção (l/s); Índice de Perdas (%) = Dados fornecidos pela CASAN na Carta n° CT/D – 0974, datado de 20 de agosto de 2025; Q2 = Demanda do sistema de distribuição (l/s); Volume mínimo de reservação = m³/dia. Fonte: SNIS/SINISA, AGIR e CASAN, 2025. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

Considerando o índice de perdas atual, o impacto da demanda do município sobre a produção do SIAA varia entre 47,10% no Ano 1 para 25,00%, no Ano 20.

3.3.1.1. Sistemas alternativos de abastecimento de água

Considerando os resultados da projeção populacional, a evolução da demanda e as mudanças no cenário de abastecimento, discute-se a possibilidade de implantação de sistemas alternativos, com o objetivo de universalização de acesso à água potável.

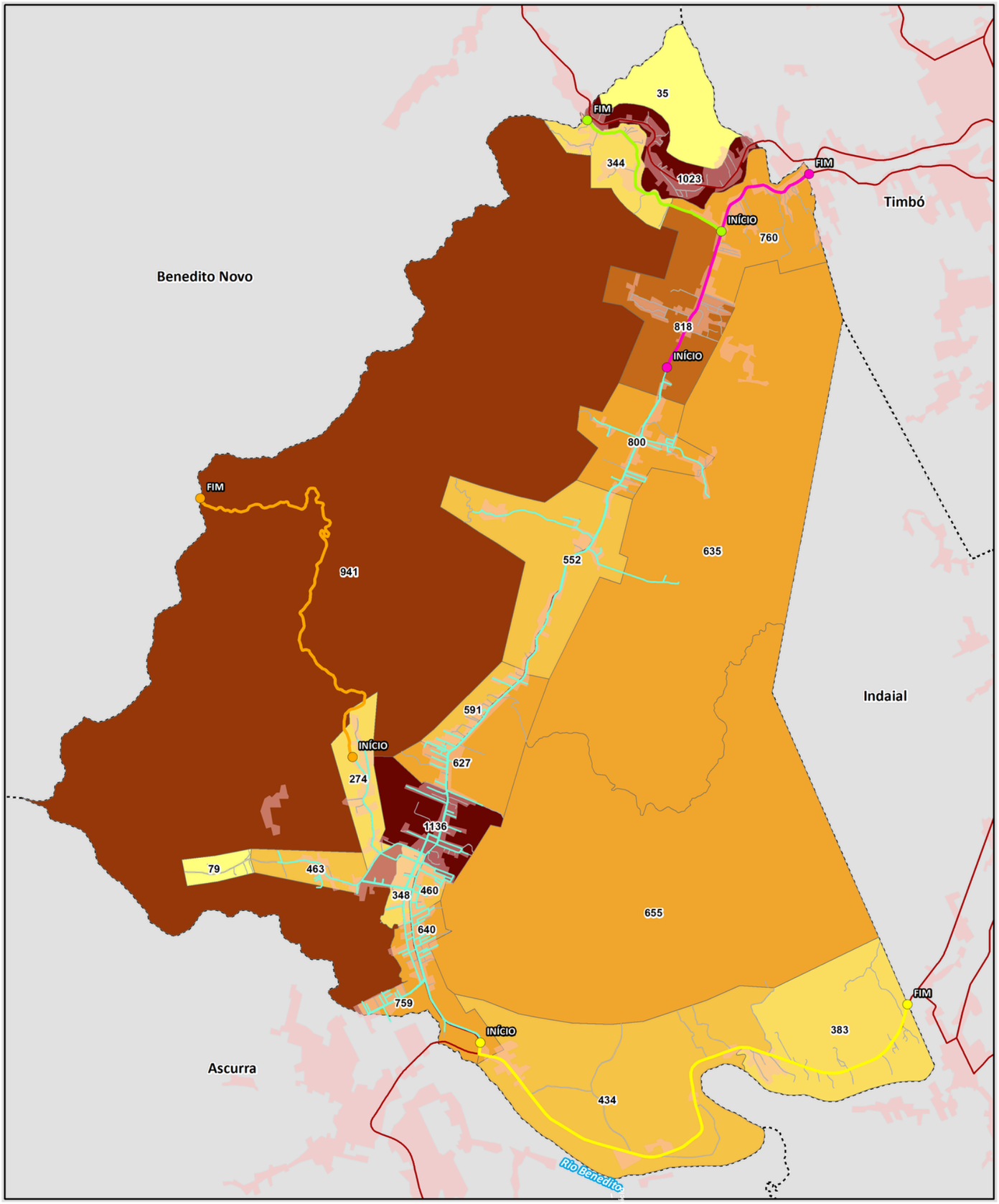
A Lei Federal n° 14.026/2020 informa, em seu quarto parágrafo, que "*é facultado à entidade reguladora prever hipóteses em que o prestador poderá utilizar métodos alternativos e descentralizados para os serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto em áreas rurais, remotas ou em núcleos urbanos informais consolidados, sem prejuízo da sua cobrança, com vistas a garantir a economicidade da prestação dos serviços públicos de saneamento básico*".

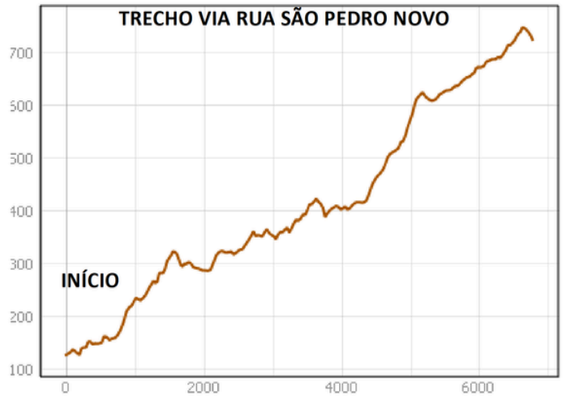
Nesse sentido, foi realizada uma análise espacial sobre a distribuição atual do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e uma futura projeção da rede, na qual são considerados os aspectos naturais do terreno, como a distância, a altitude e incidência em Unidades de Conservação – UC.

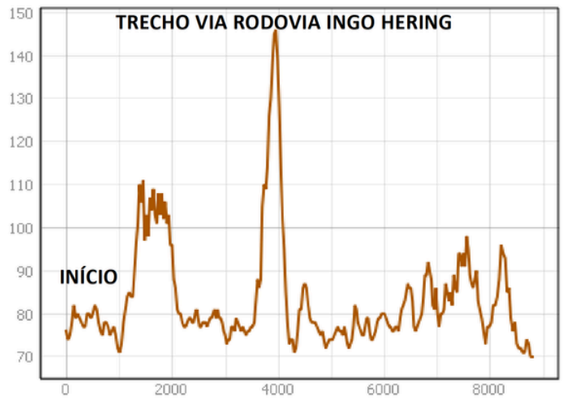
Para subsidiar essa avaliação, foram elaborados quatro perfis topográficos direcionados a localidades situadas em áreas mais afastadas da região central. Os traçados se iniciam ao final da rede atual e simula uma expansão ao longo dos fundos de vale, locais que concentram a ocupação predominante do município. Essa correlação pode ser analisada na **Figura 3.3.1.1-1**, que apresenta dois conjuntos de informações: I) mapas com a distribuição atual do sistema de abastecimento, os bairros do município e as possíveis extensões da rede; II) perfis com a distância e a altitude do terreno até as localidades projetadas.

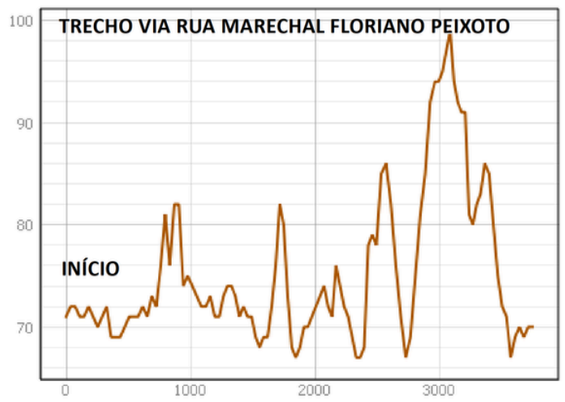
Figura 3.3.1.1-1: Projeção do prolongamento da rede de abastecimento de água

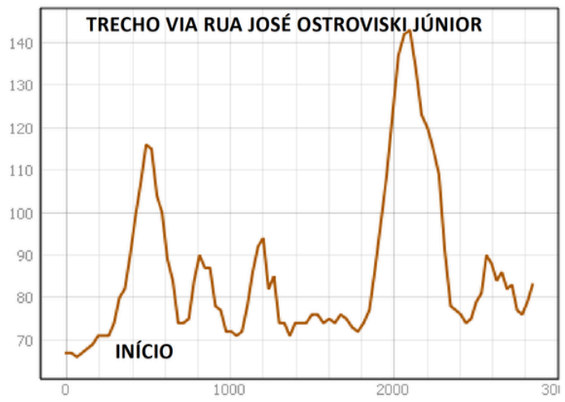
MAPA GERAL











LEGENDA:

Início e fim de cada trecho para prolongamento da rede de abastecimento de água

- São Pedro Novo
- Ingo Hering
- SC-110
- José Ostroviski

Prolongamento da Rede de Abastecimento de Água

- Trecho via Rua São Pedro Novo (7,87 km)
- Trecho via rodovia Ingo Hering (9,19 km)
- Trecho via rodovia SC-110 (4,13 km)
- Trecho via rua José Ostroviski júnior (3,10 km)

Sistema de Abastecimento de Água

- Rede de água (existente) - 64,46 km
- Rodovias
- Sistema viário
- Mancha urbana

Demografia - IBGE

Habitantes

- < 200
- 201 - 400
- 401 - 600
- 601 - 800
- 801 - 900
- 901 - 950
- > 950

REFERÊNCIAS:

IBGE, 2020 - 2022. Limites Municipais e Estaduais, DNIT. Rodovias.
FBDS, 2023. Cursos d´água, Massa d'água, Prefeitura Municipal de Rodeio. SAA. Rede de Abastecimento de Água de Rodeio.

ESCALA:

Mapa Geral

650 0 650 1.300 1.950 m

N

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS 2000 Fuso 22S

Revisão do Plano de Saneamento Básico de Rodeio

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Elaboração:

GEO BRASILIS
Planejando o futuro

Responsável técnico:

José Roberto dos Santos
Crea: 5.068.895.978
joseroberto@geobrasilis.com.br

Pamela Cristina Cazaroto
Crea: 5.070.697.853
pamela@geobrasilis.com.br

Com relação aos resultados, observa-se que a rede atual está concentrada na região urbana do município. O trecho até a rua São Pedro Novo possui 7,87 km de extensão e uma amplitude altimétrica de até 700 m. A proposta de implantação da rede de coleta de esgoto no trajeto até a Rodovia Ingo Hering tem 9,19 km de extensão, com variação altimétrica de até 150 m. A proposta de rede coletora na SC-110 possui 4,13 km e variação altimétrica de até 100 m. Por fim, a proposta de rede coletora no trecho da Rua José Ostroviski Júnior tem 3,10 km e variação altimétrica de 140 m.

Nesse contexto, verifica-se que a eventual expansão da rede se daria em áreas com relevo variando de plano a montanhoso, sem incidência em Unidades de Conservação, porém com necessidade de implantação de estruturas complementares, como estações elevatórias e outras infraestruturas necessárias à distribuição de água.

Adicionalmente, destacam-se fatores socioespaciais relevantes, como a baixa densidade populacional e a dispersão das ocupações nessas localidades, o que impacta a viabilidade técnico-econômica da expansão convencional da rede.

Nesse cenário, justifica-se a avaliação e eventual adoção de sistemas alternativos e descentralizados de abastecimento, como estratégia para garantir a universalização do acesso à água potável de forma mais eficiente e compatível com as características territoriais e demográficas do município.

3.3.2. Esgotamento sanitário

O cálculo de demandas para o sistema de esgotamento sanitário é feito de forma similar ao cálculo de abastecimento de água, incorporando, adicionalmente, o coeficiente de retorno e da vazão de infiltração esperada na rede coletora.

$$Qmed = \frac{P \times q \times C}{86400}$$

$$Qmaxh = \frac{k1 \times k2 \times P \times q \times C}{86400}$$

$$Q_{inf} = L \times T_{inf}$$

Onde:

P = população atendida (hab.)

q = consumo médio per capita (L/habitante/dia)

C = coeficiente de retorno

k_1 = coeficiente do dia de maior consumo

k_2 = coeficiente da hora de maior consumo

L = extensão da rede (km)

Tinf = taxa de infiltração (l/s.km)

Estimativa de produção de lodo

A estimativa da produção de lodo foi realizada com base na metodologia apresentada em Metcalf & Eddy (2014) e Von Sperling (2005), que relaciona a massa de biomassa gerada à carga de DBO removida, conforme apresentado a seguir:

Carga de DBO afluente (BOD carga)

$$BOD\ carga = N \times pBOD / 1000$$

Onde:
BOD carga = carga de DBO afluente (kg/dia)
N = população (habitantes)
pBOD = geração per capita – Valor de referência = 60 g BOD (Metcalf & Eddy, 2014)
DBO removida (BOD removida)

$$BOD\ removida = \eta \times BOD\ carga$$

Onde:
BOD removida = DBO removida (kg/dia)
η = eficiência de remoção – Valor de referência = 0,85 (Metcalf & Eddy, 2014)
BOD carga = carga de DBO afluente (kg/dia)
Biomassa gerada (VSS)

$$VSS = Y \times BOD\ removida$$

Onde:
VSS = Biomassa gerada (kg/dia)
Y = coeficiente de rendimento de biomassa – Valor de referência = 0,05 (Metcalf & Eddy, 2014)
BOD removida = DBO removida (kg/dia)

Para a elaboração deste item, este estudo utilizou-se dos dados gerais obtidos na etapa de diagnóstico, conforme apresentado a seguir e que resume os dados do sistema de esgotamento sanitário (**Quadro 3.3.2-1**).

Quadro 3.3.2-1: Dados Gerais – Diagnóstico – SES

Dados	Valor	Unidade	Referência
Vazão da ETE Projetada – Qmed + Qinf	23,03	l/s	CASAN
Vazão Máxima Projetada – Qmáx + Qinf	39,03	l/s	CASAN
Extensão total de rede projetada	42,53	km	CASAN
Taxa de infiltração adotada	0,20	l/s.km	Tsutiya
Coeficiente de Retorno	0,80	-	Tsutiya
Coeficiente do dia de maior consumo – k1	1,20	-	Tsutiya

Dados	Valor	Unidade	Referência
Coeficiente da hora de maior consumo – k2	1,50	-	Tsutiya
Cobertura de esgotamento sanitário por sistema alternativo (2026)	20%	-	CASAN
Cobertura Total esgotamento sanitário (2026)	0%	-	CASAN

Legenda: l/s = litros/segundo; l/s.km = litros/segundo.quilômetro
Fonte: CASAN, 2025, Diagnóstico PMSB Rodeio, 2025, SNIS/SINISA, 2025 e Tsutiya, 2006. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

Com base nos dados apresentados, foram realizadas as projeções de demanda ao longo do horizonte de planejamento, considerando os indicadores e valores consultados no SNIS/SINISA e CASAN, conforme apresentado no **Quadro 3.3.2-2.**

Quadro 3.3.2-2: Projeção Prognóstico – SES

Período do Plano	Ano	Índice Cob. SES Alt %	Índice Cob. SES Coletivo %	Índice Cob. Total %	Pop. Total (hab.)	Pop. SES Alt (hab.)	Pop. Urbana (hab.)	Pop. SES Coletivo (hab.)	Qmed (l/s)	Qinf (l/s)	Qmed + Qinf (l/s)	Qmax horária (l/s)	Qmax horaria + Qinf (l/s)	Produção estimada de Lodo (ton./ano)
1	2026	20,00	0,00	20,00	13.244	2.649	11.428	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2027	30,00	0,00	30,00	13.369	4.011	11.536	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2028	40,00	0,00	40,00	13.495	5.398	11.644	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2029	50,00	0,00	50,00	13.622	6.811	11.754	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	2030	60,00	0,00	60,00	13.750	8.250	11.865	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	2031	70,00	0,00	70,00	13.880	9.716	11.977	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	2032	80,00	0,00	80,00	14.011	11.208	12.089	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	2033	90,00	0,00	90,00	14.142	12.728	12.203	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	2034	90,00	0,00	90,00	14.276	12.848	12.318	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2035	90,00	0,00	90,00	14.410	12.969	12.434	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	2036	90,00	9,00	99,00	14.546	13.091	12.551	1.130	2,63	0,77	3,39	4,73	5,49	1,05
12	2037	86,00	13,00	99,00	14.683	12.627	12.669	1.647	3,83	1,11	4,93	6,89	8,00	1,53
13	2038	85,00	14,00	99,00	14.821	12.598	12.789	1.790	4,16	1,19	5,35	7,49	8,68	1,67
14	2039	84,00	15,00	99,00	14.961	12.567	12.909	1.936	4,50	1,28	5,78	8,10	9,38	1,80
15	2040	83,00	16,00	99,00	15.101	12.534	13.031	2.085	4,85	1,36	6,21	8,72	10,08	1,94
16	2041	82,00	17,00	99,00	15.244	12.500	13.153	2.236	5,20	1,45	6,64	9,35	10,80	2,08
17	2042	81,00	18,00	99,00	15.387	12.464	13.277	2.390	5,55	1,53	7,09	10,00	11,53	2,22
18	2043	80,00	19,00	99,00	15.532	12.426	13.402	2.546	5,92	1,62	7,53	10,65	12,27	2,37
19	2044	79,00	20,00	99,00	15.678	12.386	13.528	2.706	6,29	1,70	7,99	11,32	13,02	2,52
20	2045	78,00	21,00	99,00	15.826	12.344	13.656	2.868	6,66	1,79	8,45	12,00	13,78	2,67

Legenda: Cob. = Cobertura; SES = Sistema de Esgotamento Sanitário; Alt = Alternativo; Pop. = População; hab. = habitante; l/s = litros/segundo; ton. = toneladas.

Fonte: SNIS/SINISA, AGIR e CASAN, 2025. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

A partir da regulamentação das metas de universalização estabelecidas no novo marco legal do saneamento básico, conforme Resolução ANA nº 192/2024, os sistemas individuais passaram a ser considerados para fins de composição do índice total de cobertura do esgotamento sanitário.

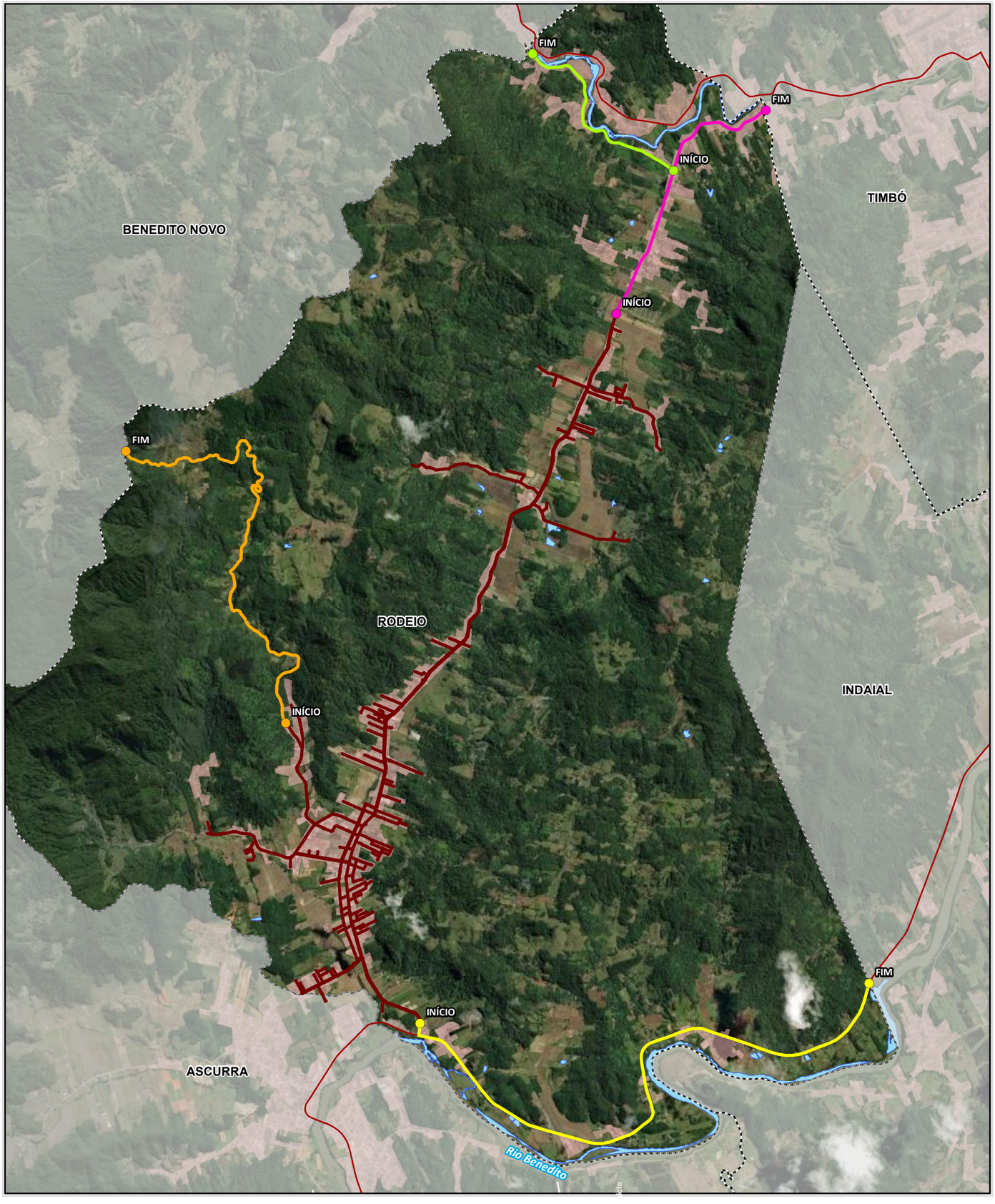
3.3.2.1. Sistemas individuais de esgotamento sanitário

Considerando a evolução populacional, a dinâmica na demanda e os cenários de atendimento, avaliou-se a viabilidade de implantação de rede coletora convencional em comparação à adoção de soluções alternativas, conforme previsto na Lei Federal nº 14.026/2020.

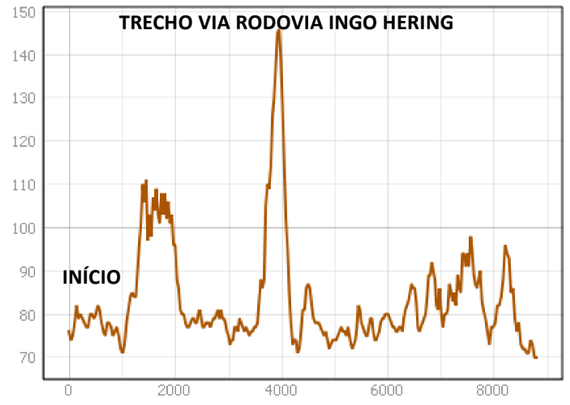
Para tanto, foi realizada uma análise temporal e espacial da distribuição populacional por setor censitário, tendo por base os censos de 2010 e 2022 (IBGE) e as projeções para imediato (1 a 4 anos), curto (5 até 8 anos), médio (9 a 12 anos) e longo prazo (13 a 20 anos), conforme apresentado na **Figura 3.3.2.1-1**.

Figura 3.3.2.1-1: Projeção da implantação da rede de coleta de esgoto

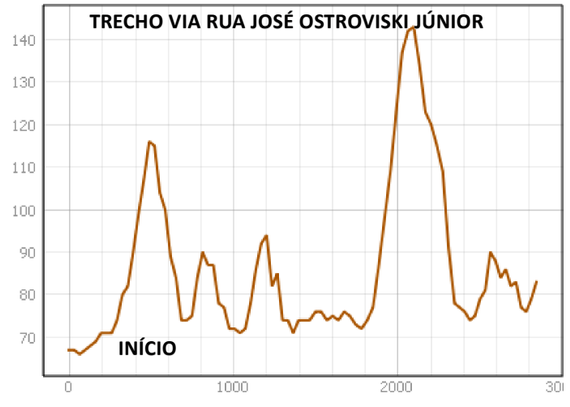
MAPA GERAL











LEGENDA:

Início e fim de cada trecho para implantação da rede de esgotamento sanitário

- São Pedro Novo
- Ingo Hering
- SC-110
- José Ostroviski Júnior

Implantação da Rede de Esgotamento Sanitário

- Trecho via rua São Pedro Novo (7,87 km)
- Trecho via rodovia Ingo Hering (9,19 km)
- Trecho via rodovia SC-110 (4,13 km)
- Trecho via rua José Ostroviski Júnior (3,10 km)
- Trecho urbano - 64,46 km
- Rodovias
- Sistema viário
- Limites municipais
- Mancha urbana
- Corpo hídrico

REFERÊNCIAS:

IBGE, 2020 - 2022. Limites Municipais e Estaduais,
DNIT. Rodovias.
FBDS, 2023. Cursos d´água, Massa d'água,
Prefeitura Municipal de Rodeio.

ESCALA:

Mapa Geral

620 0 620 1.240 1.860 m

N

Sistema de Coordenadas UTM
Datum SIRGAS 2000 Fuso 22S

Revisão do Plano de Saneamento Básico de Rodeio

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Elaboração:

GEO BRASILIS
Planejando o futuro

Responsável técnico:

José Roberto dos Santos
Crea: 5.068.895.978
joseroberto@geobrasilis.com.br

Pamela Cristina Cazaroto
Crea: 5.070.697.853
pamela@geobrasilis.com.br

Verifica-se que em curto prazo, ocorrerá um aumento populacional em todos os setores do município, com destaque para as regiões oeste e central do município.

Nos médio e longo prazos, mantém-se a tendência de crescimento na porção oeste e central do município.

Nesse contexto, a eventual implantação de rede coletora deve priorizar áreas com maior densidade populacional e condições topográficas favoráveis, especialmente nas regiões oeste e central do município.

Dessa forma, propõe-se a adoção de um sistema híbrido, composto por:

- Rede coletora e tratamento centralizado nas áreas mais densas e no longo prazo;
- Sistemas individuais ou descentralizados nas áreas de baixa densidade.

Essa abordagem se justifica pelos seguintes fatores:

- Baixa densidade urbana em grande parte do território;
- Condições topográficas desfavoráveis à expansão da rede;
- Elevados custos de implantação, operação e manutenção;
- Disponibilidade de soluções individuais eficientes e de menor custo.

Assim, não se justifica, no cenário atual, a implantação de sistema coletivo convencional em todo o município.

Recomenda-se a adoção de sistemas individuais, associada a ações de educação sanitária, fiscalização e monitoramento ambiental, visando garantir a universalização dos serviços com soluções sustentáveis e compatíveis com a realidade local.

3.3.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

Conforme os dados disponibilizados pela municipalidade ao SNIS (2023), a cobertura de atendimento convencional de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU foi de 89,78%. A geração total de RSU (convencional e reciclável) foi de 2.062,67 toneladas/ano em 2022, o que corresponde a uma produção per capita aproximada de 0,58 kg por habitante ao dia, levando em conta que o serviço abrange a quase totalidade da área urbana e rural do município havendo necessidade de ampliação da cobertura para atingir os 100% de coleta e assim atingir a universalização.

Com base nesses dados, foram realizadas projeções da geração de resíduos para o horizonte de planejamento de 20 anos.

As estimativas foram calculadas utilizando as equações a seguir:

Produção Diária de Resíduos - Pd (tonelada/dia)

$$Pd = \frac{P \times q}{1000}$$

Produção Mensal de Resíduos - Pm (tonelada/mês)

$$Pm = Pd \times 30$$

Produção Anual de Resíduos - Pa (tonelada/ano)

$$Pa = Pd \times 365$$

Onde:
P = população atendida (habitante)
q = geração per capita (kg/habitante/dia)

Para a elaboração deste item, utilizou-se dos dados gerais obtidos na etapa de diagnóstico e os indicadores e valores consultados no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina – PERS/SC e SNIS/SINISA. O **Quadro 3.3.3-1** resume os dados utilizados no cálculo dos Resíduos Sólidos Urbanos - RSU.

Os **Quadro 3.3.3-2**, **Quadro 3.3.3-3** e **Quadro 3.3.3-4** trazem, respectivamente, a projeção do volume de geração de RSU e a projeção detalhada com previsão de valorização dos resíduos recicláveis e o total valorizado.

Quadro 3.3.3-1: Projeção Prognóstico – RSU

Dados	Valor	Unidade	Referência
Geração de RSU Per Capita 2022	0,58	kg.hab.dia	CIMVI
Volume Coletado RSU Total (2022)	2.062,67	ton./ano	
Volume Coletado Resíduo Comum (2022)	1.902,72	ton./ano	
Volume Coletado Resíduo Reciclável (2022)	159,95	ton./ano	
Composição Gravimétrica	-	-	
Resíduo Reciclável	26,91	%	
Resíduo Orgânico	43,69	%	
Resíduo não aproveitável (rejeito)	19,67	%	
Outros	9,72	%	
Cobertura da População Total com coleta de resíduos sólidos domiciliares (convencional)	89,78	%	
Cobertura da População Total com coleta seletiva	77,22	%	

Dados	Valor	Unidade	Referência
Taxa de crescimento da geração per capita[1]	4,70	%	Prefeitura de Rodeio

Legenda: RSU = Resíduos Sólidos Urbanos; kg.hab.dia = quilos.habitante.dia; ton. = toneladas; CIMVI = Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí.
Fonte: Diagnóstico PMSB Rodeio, 2025, SNIS. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

Quadro 3.3.3-2: Projeção Prognóstico – Geração de RSU

Período do Plano	Ano	Cobertura Atendimento Convencional (%)	Cobertura Atendimento Seletiva (%)	População Total (hab.)	População atendida Convencional (hab.)	População atendida seletiva (hab.)	Geração de resíduos			
							Diária (Pd) ton.	Mensal (Pm) ton.	Anual (Pa) ton.	Per capita kg/hab./dia
1	2026	89,78	77,22	13.244	11.891	10.227	6,29	188,71	2.295,93	0,53
2	2027	89,78	79,00	13.369	12.003	10.562	6,65	199,44	2.426,48	0,55
3	2028	89,78	80,00	13.495	12.116	10.796	7,03	210,78	2.564,44	0,58
4	2029	89,78	81,00	13.622	12.230	11.034	7,43	222,76	2.710,26	0,61
5	2030	90,00	82,00	13.750	12.375	11.275	7,87	236,00	2.871,38	0,64
6	2031	90,00	83,00	13.880	12.492	11.520	8,31	249,42	3.034,64	0,67
7	2032	100,00	84,00	14.011	14.011	11.769	9,76	292,89	3.563,55	0,70
8	2033	100,00	85,00	14.142	14.142	12.021	10,32	309,55	3.766,17	0,73
9	2034	100,00	86,00	14.276	14.276	12.277	10,90	327,15	3.980,31	0,76
10	2035	100,00	87,00	14.410	14.410	12.537	11,53	345,75	4.206,63	0,80
11	2036	100,00	88,00	14.546	14.546	12.800	12,18	365,41	4.445,81	0,84
12	2037	100,00	89,00	14.683	14.683	13.068	12,87	386,19	4.698,60	0,88
13	2038	100,00	90,00	14.821	14.821	13.339	13,60	408,14	4.965,76	0,92
14	2039	100,00	90,00	14.961	14.961	13.464	14,38	431,35	5.248,11	0,96
15	2040	100,00	90,00	15.101	15.101	13.591	15,20	455,88	5.546,51	1,01
16	2041	100,00	90,00	15.244	15.244	13.719	16,06	481,80	5.861,88	1,05
17	2042	100,00	90,00	15.387	15.387	13.848	16,97	509,19	6.195,18	1,10
18	2043	100,00	90,00	15.532	15.532	13.979	17,94	538,15	6.547,44	1,15
19	2044	100,00	90,00	15.678	15.678	14.110	18,96	568,74	6.919,72	1,21
20	2045	100,00	90,00	15.826	15.826	14.243	20,04	601,08	7.313,17	1,27

Legenda: hab. = habitantes; Pd = Produção Diária; Pm = Produção Mensal; Pa = Produção Anual; ton. = toneladas; kg/hab./dia = quilos/habitante/dia.
Fonte: PERS/SC, 2018, SNIS/SINISA e AGIR, 2025. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

[1] A taxa de crescimento foi baseada no histórico de coleta do município entre os anos de 2020 (1.917,58 ton), 2021 (2.007,76 ton) e 2022 (2.062,67 ton), com variação média de 4,70% a cada ano analisado

Quadro 3.3.3-3: Projeção Prognóstico – Geração de RSU por tipo de resíduo

Período do Plano	Ano	Produção Anual (Pa) ton.	Coleta Seletiva (ton.)	Coleta Convencional (ton.)	Composição Gravimétrica (%)			Geração de resíduos pela Composição Gravimétrica (ton.)		
					Recicláveis	Orgânicos	Rejeitos	Recicláveis	Orgânicos	Rejeitos
1	2026	2.295,93	162,32	2.133,61	26,91	46,39	19,67	574,15	989,78	419,68
2	2027	2.426,48	171,55	2.254,92	26,91	46,39	19,67	606,80	1.046,06	443,54
3	2028	2.564,44	181,31	2.383,14	26,91	46,39	19,67	641,30	1.105,54	468,76
4	2029	2.710,26	191,62	2.518,64	26,91	46,39	19,67	677,77	1.168,40	495,42
5	2030	2.871,38	203,01	2.668,37	26,91	46,39	19,67	718,06	1.237,86	524,87
6	2031	3.034,64	214,55	2.820,09	26,91	46,39	19,67	758,89	1.308,24	554,71
7	2032	3.563,55	251,94	3.311,60	26,91	46,39	19,67	891,15	1.536,25	651,39
8	2033	3.766,17	266,27	3.499,90	26,91	46,39	19,67	941,82	1.623,60	688,43
9	2034	3.980,31	281,41	3.698,90	26,91	46,39	19,67	995,37	1.715,92	727,57
10	2035	4.206,63	297,41	3.909,22	26,91	46,39	19,67	1.051,97	1.813,49	768,94
11	2036	4.445,81	314,32	4.131,49	26,91	46,39	19,67	1.111,78	1.916,60	812,66
12	2037	4.698,60	332,19	4.366,41	26,91	46,39	19,67	1.175,00	2.025,58	858,87
13	2038	4.965,76	351,08	4.614,68	26,91	46,39	19,67	1.241,81	2.140,75	907,71
14	2039	5.248,11	371,04	4.877,07	26,91	46,39	19,67	1.312,42	2.262,47	959,32
15	2040	5.546,51	392,14	5.154,37	26,91	46,39	19,67	1.387,04	2.391,11	1.013,86
16	2041	5.861,88	414,43	5.447,45	26,91	46,39	19,67	1.465,91	2.527,07	1.071,51
17	2042	6.195,18	438,00	5.757,18	26,91	46,39	19,67	1.549,26	2.670,76	1.132,44
18	2043	6.547,44	462,90	6.084,53	26,91	46,39	19,67	1.637,35	2.822,62	1.196,83
19	2044	6.919,72	489,22	6.430,50	26,91	46,39	19,67	1.730,45	2.983,11	1.264,88
20	2045	7.313,17	517,04	6.796,13	26,91	46,39	19,67	1.828,84	3.152,72	1.336,80

Legenda: Pa = Produção Anual; ton. = toneladas.
Fonte: PERS/SC, 2018, SNIS/SINISA e AGIR, 2025. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

Quadro 3.3.3-4: Projeção Prognóstico – Total Valorizado (toneladas)

Período do Plano	Ano	Produção Anual (Pa) ton.	Coleta Seletiva (ton.)	Geração de resíduos pela Composição Gravimétrica (RSU) ton.		Recuperação de resíduos recicláveis (%)	Recuperação de resíduos orgânicos (%)	Recicláveis Valorizado (ton.)	Recicláveis Orgânico Valorizado (ton.)	Total Valorizado (ton.)	Resíduos a depositar em Aterro (ton.)
				Recicláveis	Orgânicos						
1	2026	2.295,93	162,32	574,15	989,78	7,07	0,00	40,59	0,00	202,91	2.093,02
2	2027	2.426,48	171,55	606,80	1.046,06	7,07	0,00	42,90	0,00	214,45	2.212,02
3	2028	2.564,44	181,31	641,30	1.105,54	7,07	0,00	45,34	0,00	226,65	2.337,80
4	2029	2.710,26	191,62	677,77	1.168,40	7,07	0,00	47,92	0,00	239,53	2.470,72
5	2030	2.871,38	203,01	718,06	1.237,86	7,07	0,00	50,77	0,00	253,77	2.617,61
6	2031	3.034,64	214,55	758,89	1.308,24	8,00	0,00	60,71	0,00	275,26	2.759,38
7	2032	3.563,55	251,94	891,15	1.536,25	10,00	0,00	89,12	0,00	341,06	3.222,49
8	2033	3.766,17	266,27	941,82	1.623,60	12,00	0,00	113,02	0,00	379,29	3.386,88
9	2034	3.980,31	281,41	995,37	1.715,92	14,00	0,00	139,35	0,00	420,76	3.559,55
10	2035	4.206,63	297,41	1.051,97	1.813,49	16,00	0,00	168,32	0,00	465,72	3.740,90
11	2036	4.445,81	314,32	1.111,78	1.916,60	18,00	10,00	200,12	191,66	706,10	3.739,71
12	2037	4.698,60	332,19	1.175,00	2.025,58	20,00	25,00	235,00	506,39	1.073,58	3.625,01
13	2038	4.965,76	351,08	1.241,81	2.140,75	22,00	40,00	273,20	856,30	1.480,58	3.485,18
14	2039	5.248,11	371,04	1.312,42	2.262,47	25,00	40,00	328,10	904,99	1.604,13	3.643,97
15	2040	5.546,51	392,14	1.387,04	2.391,11	30,00	40,00	416,11	956,45	1.764,70	3.781,81
16	2041	5.861,88	414,43	1.465,91	2.527,07	32,00	40,00	469,09	1.010,83	1.894,35	3.967,53
17	2042	6.195,18	438,00	1.549,26	2.670,76	35,00	50,00	542,24	1.335,38	2.315,62	3.879,56
18	2043	6.547,44	462,90	1.637,35	2.822,62	35,00	50,00	573,07	1.411,31	2.447,28	4.100,15
19	2044	6.919,72	489,22	1.730,45	2.983,11	35,00	50,00	605,66	1.491,55	2.586,43	4.333,29
20	2045	7.313,17	517,04	1.828,84	3.152,72	35,00	50,00	640,09	1.576,36	2.733,50	4.579,67

Legenda: Pa = Produção Anual; ton. = toneladas; RSU = Resíduos Sólidos Urbanos. Fonte: PERS/SC, 2018, SNIS/SINISA e AGIR, 2025. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

Os resultados das projeções indicam tendência de crescimento contínuo na geração de RSU ao longo do horizonte de planejamento, impulsionado tanto pelo aumento populacional quanto pela elevação da geração per capita, que passa de 0,53 kg/hab.dia em 2026 para 1,27 kg/hab.dia em 2045.

O aumento da valorização de resíduos deve focar no atendimento em 100% da coleta convencional, que atualmente atende 89,78 da população, do reaproveitamento dos resíduos recicláveis úmidos (resíduos orgânicos) e do aumento das condições atuais da coleta seletiva, que atualmente cobre 77,22% da população municipal.

Nesse contexto, o aumento da taxa de valorização de resíduos deve priorizar:

- a ampliação da coleta convencional;
- a ampliação da coleta seletiva;
- o fortalecimento das cadeias de reciclagem;
- a implementação de soluções para o aproveitamento da fração orgânica.

A gestão dos resíduos orgânicos, em especial, demanda a realização de estudos específicos para definição de modelo operacional e tecnologias adequadas. Entre as alternativas viáveis, destaca-se a compostagem, que apresenta baixo custo de implantação e operação, além de benefícios ambientais e sociais.

Como referência, cita-se a experiência do município de Angelina/SC, que adota, desde 2002, sistema de compostagem em leiras estáticas, caracterizado por simplicidade operacional, baixo custo e eficiência na redução do volume destinado a aterro.

Em Florianópolis, os resíduos orgânicos são tratados em diferentes escalas, domiciliar, local/descentralizada e centralizada. O modelo de tratamento de resíduos orgânicos é a compostagem termofílica em leiras estáticas com aeração passiva, de baixo custo de implantação e operação. Esta metodologia, difundida em outros estados brasileiros, foi desenvolvida em Florianópolis, na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sendo de fácil acesso ao conhecimento e replicação. Este método absorve tanto os resíduos orgânicos dos restos alimentares, quanto à parte dos resíduos verdes que juntos fazem a relação carbono e nitrogênio necessários ao processo.

Outro destaque regional é o modelo consorciado do Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí (CIMVI), que opera o Parque Girassol, integrando aterro sanitário, central de valorização de resíduos e iniciativas de inovação tecnológica. A adoção de biodigestores e soluções de valorização energética representa avanço importante na gestão integrada de resíduos, podendo servir como referência para o município.

De forma geral, observa-se que a estratégia de gestão de RSU deve evoluir de um modelo centrado na coleta e disposição final para um modelo orientado à valorização de resíduos, com redução progressiva do volume destinado ao aterro sanitário.

3.3.4. Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

As características fisiográficas associadas ao padrão do ordenamento urbano e do traçado da principal via de acesso ao município que é a rodovia SC-110, resultam em condição peculiar do sistema de drenagem urbana e que por sua vez norteiam o manejo das águas pluviais urbanas do município de Rodeio.

Isso porque a área urbana do município se desenvolveu em fundo de vale e planícies naturais de inundação limitadas nas extremidades oeste e leste por dois acidentes geográficos proeminentes tendo-se os pontos culminantes de 950m no lado oeste e 720 m no lado leste. Os desníveis geométricos entre os pontos culminantes e a planície observados foram de 870 m e 640 m, nos lados oeste e leste respectivamente, demonstrando que as porções adjacentes ao adensamento urbano apresentam relevo com declividades acentuadas.

O sistema de drenagem natural é dividido em duas bacias hidrográficas com a passagem do divisor de águas próximo da residência situada no número 2.897 na rodovia SC-110, nas coordenadas geográficas 26°53'42.65"S e 49°21'8.99"O.

- Partindo deste ponto divisor da bacia Norte o escoamento natural segue no sentido S-N através de talvegues naturais, canaletas de drenagem, canais de irrigação e córregos e destes por ribeirão transcorrendo paralelamente à rodovia seguindo até a confluência deste corpo hídrico com o Rio Benedito localizada nas proximidades do Centro de Eventos Rodeio 12. Nessa bacia hidrográfica o adensamento habitacional ocorre de forma mais esparsa principalmente nos trechos de montante da bacia;

- Seguindo no sentido oposto têm-se a Bacia Sul e o sentido predominante do escoamento natural se dá no sentido N-S com estruturas de drenagem similares às apresentadas na Bacia Norte (talvegues, canaletas, canais de irrigação e córregos) tendo-se o ribeirão São Pedro como ponto de deságue das estruturas secundárias. O Ribeirão São Pedro também segue paralelamente à rodovia SC-110, até o ponto de confluência deste com o rio Itajaí-Açu, ponto este localizado logo após a passagem do Ribeirão sob a ponte da rodovia BR-470. A Bacia Sul engloba o maior adensamento territorial urbano e por conseguinte é a área mais suscetível a impactos adversos advindos de eventos climáticos com ocorrência de chuvas intensas.

No estudo de demandas aplica-se o método racional dado a sua facilidade, mas que depende da definição das áreas de contribuição de cada subsistema.

$$Qmax = 0{,}278 \times C \times i \times A$$

C – Coeficiente de Escoamento Superficial

i – Intensidade da Precipitação (mm/h)

A – Área da Bacia em km^2

Entretanto, o município não possui o mapeamento da infraestrutura relacionada a macro e microdrenagem urbana, onde são identificadas vias com e sem calçamento, extensão de ruas, e a presença ou ausência de tubulações para escoamento de águas pluviais (Rodeio, 2025). Por esse motivo, o estudo das demandas fica impossibilitado de analisar os dados existentes e comparar com as demandas com indicações de carência no nível técnico.

3.4. Identificação de carências

A identificação das carências foi realizada a partir da comparação entre os dados obtidos durante a fase de diagnóstico e os resultados das projeções das demandas, o que permite identificar a real condição do sistema atual em atender às demandas atuais e futuras.

A partir dessa análise, é possível estabelecer, de forma mais assertiva, os objetivos, metas progressivas e ações necessárias para a universalização e melhoria dos serviços.

3.4.1. Abastecimento de água

As estruturas do sistema produtor de água tratada do SIAA são divididas em captação, macroadução de água bruta e tratamento por processo convencional. As estruturas são compartilhadas entre os três municípios consorciados, de forma que problemas operacionais ou gerenciais afetam conjuntamente os três municípios atendidos.

Já o sistema de distribuição conta com duas unidades de reservação e rede de abastecimento pública interligada entre os municípios, inexistindo, até o presente momento, estruturas que possibilitem setorizar ou individualizar a distribuição para cada local, e assim facilitar a gestão hídrica, a fiscalização e o monitoramento pelas municipalidades atendidas pelo SIAA.

O sistema apresenta condição favorável de disponibilidade hídrica, já que a captação é feita em manancial com elevada disponibilidade em relação ao volume total captado.

Como resultado das principais carências do SAA são:

- Substituição de hidrômetros;
- Estudos específicos sobre a capacidade de adução e infraestrutura da ETA existente;
- Elaboração de manuais e procedimentos operacionais para o sistema de abastecimento de água;
- Análise das questões administrativas de contratos vigentes;
- Renovação de Licença Ambiental da ETA nº 544/2022, com validade até 11 de agosto de 2026;

- Falta de estudo de setorização do SIAA / SAA do município;
- A depender das condições de relevo e de ocupação urbana, o sistema de reservação pode ser projetado em uma ou mais unidades visando a melhor condição operacional, o que deve ser realizado através de estudo de ampliação e modernização do SAA, contendo análise de setorização, modelagem hidráulica e os detalhamentos necessários à execução de obras civis através de projetos básicos e executivos de engenharia;
- Falta de mapeamento dos sistemas individuais ou alternativos, contendo a quantidade e localização de poços de captação de água subterrânea, de controle de qualidade ou de outra forma descentralizada do SIAA;
- O índice de cobertura da população atendida com sistema de abastecimento de água é de 74,52%, inferior aos 99% definidos pela Resolução ANA n° 192/2024, índice este que deve ser cumprido até o ano de 2033.

3.4.2. Esgotamento sanitário

Conforme verificado no diagnóstico, o município não apresenta coleta nem tratamento de esgotos público. Os efluentes domésticos são atualmente destinados em sistemas individuais descentralizados com variações do tipo de tratamento.

Os dados do Censo demográfico de 2022 indicam a seguinte distribuição:

- 2,92% com atendimento por rede geral ou pluvial;
- 56,31% com fossa séptica ou fossa/filtro ligada à rede de drenagem pluvial urbana;
- 34,34% com fossa séptica ou fossa/filtro não ligada à rede de drenagem pluvial urbana;
- 4,85% com soluções rudimentares;
- 1,58% com lançamento em valas ou direto em corpos d'água.

Embora as soluções de tratamento individual possam ser encorajadas, especialmente nas áreas que apresentem baixa densidade habitacional ou inviabilidade técnico-econômica para implantação de sistema coletivo, não devem ser a única estratégia em áreas urbanas consolidadas.

Ainda para a efetiva contabilização dos sistemas individuais nos índices de atendimento, se faz necessário regulamento da entidade reguladora infranacional em locais sem disponibilidade de rede pública (Brasil, 2024).

Reiterando então, os sistemas individuais podem ser contabilizados para o índice de cobertura desde que sejam regulamentados pela agência reguladora e pelo município, sendo necessário ainda ter cadastro dos sistemas e prestação de serviço, podendo ser a única tecnologia adotada desde que se

comprove a inviabilidade técnica e/ou econômica da implantação do sistema convencional através de rede coletora.

Como resultado das principais carências do SES são:

- Inexistência de serviço público de esgotamento sanitário;
- Inexistência de cadastro dos sistemas individuais/alternativos existentes no município;
- Destinação inadequada de parte dos efluentes (lançamentos irregulares);
- Necessidade de regulamentação dos sistemas individuais;
- Contrato de prestação de serviços (Nº 001/2006) vencido em 14 de agosto de 2021, entre a Prefeitura Municipal de Rodeio e a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN.

3.4.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

De forma geral os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município de Rodeio são eficientes apresentando elevado índice de coleta e a destinação final é feita em aterro sanitário gerenciado pelo Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí – CIMVI.

Em relação à destinação final, atualmente o município utiliza o aterro sanitário do CIMVI em Timbó. O referido aterro possui Licença Ambiental de Operação nº 6885/2022 com validade até 24 de outubro de 2026, indicando que a destinação final está ocorrendo de forma adequada.

Os materiais recicláveis coletados no município são destinados a Cooperativa de Trabalho Intermunicipal de Reciclagem – APRI, dentro das instalações do Parque Girassol operado pelo CIMVI denominada de Central de Valorização de Resíduos I – CVRI.

Ainda assim, foi possível identificar possibilidade de melhorias detalhadas a seguir:

- Aumento da cobertura e do volume da coleta convencional em 100% até o ano de 2032;
- Aumento da cobertura e do volume de coleta de resíduos recicláveis;
- Elaboração de metodologia de cobrança para o grande gerador;
- Elaboração de regulamentação para os Resíduos da Construção Civil – RCC;
- Recuperação de resíduos orgânicos que atualmente são destinados para o aterro sanitário;
- Elaboração de manual de limpeza urbana do município;
- Levantamento sobre os custos da prestação dos serviços;

- Desenvolvimento de materiais educativos relacionados a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

3.4.4. Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

As principais carências observadas associadas aos serviços de drenagem urbana foram:

- Inexistência de cadastro técnico do sistema de drenagem existente;
- Inexistência de cronograma de manutenção e limpeza da rede;
- Inexistência de mapeamento dos sistemas de microdrenagem urbana, incluindo as áreas de abrangência que possibilitem quantificar a capacidade de escoamento das estruturas de coleta e transporte de águas pluviais;
- Inexistência de estudos de verificação da capacidade de escoamento dos sistemas de macrodrenagem urbana e o impacto futuro devido ao aumento do coeficiente de impermeabilização, resultante da ocupação urbana nas áreas com terreno natural desocupado;
- Ausência de Plano de manutenção das estruturas existentes;
- Detalhamento das áreas sujeitas a desastres hidrogeológicos, lei municipal que delimite esses locais para fins de planejamento e adoção de políticas públicas específicas sobre o uso do solo nesses setores para a expansão urbana;
- Falta de cobrança para a prestação do serviço de drenagem urbana.

3.5. Objetivos, Metas e Indicadores

A definição dos objetivos e metas antecede a etapa de proposição dos programas e ações, norteando a aplicação orientada dos recursos financeiros e o atendimento aos compromissos firmados ou que venham a ser firmados do prestador de serviço com a municipalidade, e da prefeitura no cumprimento da legislação vigente.

O monitoramento desses objetivos é realizado através da aplicação dos indicadores de desempenho, "...a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão...", segundo a redação da Lei Federal n° 14.026/2020.

A análise e acompanhamento de indicadores pelos órgãos de regulação se deu principalmente pelos indicadores do SNIS até o ano de 2023.

Historicamente, o acompanhamento dos indicadores foi realizado com base no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). A partir de 2024, esse sistema foi sucedido pelo Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, que passa a constituir a principal base de

dados para monitoramento dos indicadores no presente estudo, em consonância com a Lei de Saneamento Básico (Lei Federal n° 11.445/2007), atualizada pelo Novo Marco Regulatório do Saneamento (Lei Federal n° 14.026/2020).

3.5.1. Metas Institucionais

O planejamento do sistema de saneamento básico é estruturado em torno de metas institucionais que buscam garantir saúde, bem-estar e qualidade de vida para a população, distribuídas em horizontes de imediato (1 a 4 anos), curto (5 a 8 anos), médio (9 a 12 anos) e longo prazo (13 a 20 anos).

Nesse sentido, segue um panorama geral dessas metas:

- Universalização do acesso aos serviços básicos: garantir que toda a população tenha acesso a água potável, coleta e tratamento de esgoto, gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana;
- Redução de doenças relacionadas ao saneamento inadequado: diminuir a incidência de doenças como diarreia, dengue e leptospirose por meio de melhorias nos sistemas de água e esgoto;
- Preservação ambiental: implementar práticas de gestão que minimizem impactos negativos nos recursos hídricos, no solo e na atmosfera;
- Eficiência e sustentabilidade**:** buscar eficiência econômica e operacional, com soluções tecnológicas sustentáveis que também respeitem o meio ambiente;
- Educação e sensibilização: promover campanhas e ações educativas para conscientizar a sociedade sobre o uso racional da água e a importância da preservação do meio ambiente;
- Redução das desigualdades sociais: priorizar investimentos em áreas mais vulneráveis, garantindo equidade no acesso ao saneamento.

A integração entre investimentos, tecnologia, engajamento comunitário e políticas ambientais robustas cria um sistema de saneamento que promove saúde, inclusão e sustentabilidade para toda a sociedade.

Essas metas estão alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, da Organização das Nações Unidas - ONU, especialmente o ODS 6, que trata de “Água limpa e saneamento para todos”.

3.5.1.1. Planejamento

Desde a promulgação da Lei Federal nº 14.026/2020, que alterou a Lei Federal nº 11.445/2007 a principal ferramenta de planejamento para o atendimento das metas gerais é a elaboração e revisão recorrente do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, com necessidade de revisão em até 10 anos.

Nesse contexto, o município possui arcabouço legal sobre o tema, que é composto por leis complementares e decretos específicos relacionados à prestação dos serviços de saneamento básico, sendo eles:

- Lei Municipal nº 1638/2008 - Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências;

- Lei Complementar Municipal nº 56/2015 - Institui o Plano Municipal de Saneamento básico, instrumento da política municipal de saneamento básico de Rodeio e dá outras providências.

3.5.1.2. Prestação de serviço

No município a prestação dos serviços de saneamento ocorre de forma diferenciada para cada um dos eixos do saneamento básico.

No abastecimento de água e esgotamento sanitário, o contrato de programa mantido entre a prestadora atual (CASAN) e o município de Rodeio se encontra vencido. Tendo em vista, que o Novo Marco do Saneamento não possibilita a renovação desse contrato, faz-se necessária a busca por um novo prestador, a partir da municipalização ou criação de Consórcio Intermunicipal entre as prefeituras atualmente atendidas pelo SIAA, ou até mesmo terceirização via criação de Parceria Público-Privada - PPP, ou concessão total da prestação dos serviços.

Nos resíduos sólidos, o sistema vem sendo operado e mantido de forma satisfatória, indicando como meta principal a manutenção dos formatos de prestação existentes e inclusão da valorização dos resíduos sólidos orgânicos.

Na drenagem urbana, apesar das carências identificadas mantêm-se como meta a manutenção do prestador atual no que no caso é a própria Prefeitura Municipal delegando à subordinação à secretaria de planejamento conjuntamente com a Secretaria de Obras.

3.5.1.3. Regulação e fiscalização

Nos serviços com prestação direta, terceirizados ou concessionados prestados, a regulação e fiscalização dos serviços deverá ser realizada pela Agência Intermunicipal de Regulação de Serviços Públicos – AGIR.

3.5.2. Sistema de abastecimento de água

Uma das principais prioridades das populações é o atendimento de abastecimento de água em quantidade e qualidade adequadas, pela importância para o suprimento às suas necessidades relacionadas à saúde e ao desenvolvimento industrial. (Tsutiya, 2006)

Como resultado de implantação do PLANASA – Plano Nacional de Saneamento na década de 1970, a maior parte dos municípios brasileiros passou a ter elevados índices de cobertura de abastecimento

de água, englobando quase a totalidade das áreas urbanas dos municípios atendidas com Sistema de Abastecimento de Água – SAA. (Vardanega, 2016)

Apesar desse avanço significativo, nos municípios mais antigos, o tempo de uso das redes existentes associado ao aumento da demanda nas áreas urbanas, acabaram gerando novos desafios associados ao adequado gerenciamento da pressão e volume de distribuição das redes de abastecimento e manutenção do volume do sistema bem como a produção suficiente para o suprimento das demandas atuais e futuras.

3.5.2.1. Objetivos

- Definir novo modelo de prestação de serviço para o sistema de abastecimento de água;
- Ampliar o índice de cobertura de abastecimento de água;
- Melhorar a qualidade e eficiência da prestação dos serviços;
- Garantir a manutenção e modernização das estruturas existentes;
- Analisar a viabilidade de outra forma de prestação de serviço de modo dissociado do sistema integrado atual vigente;
- Implantar e gerenciar programa de redução de perdas.

3.5.2.2. Análise das Metas propostas no PMSB anterior

No PMSB anterior, o atendimento das metas foi definido considerando o horizonte até o ano de 2036, com a definição de marcos temporários. Por isso, a análise do atendimento das metas se baseou nas projeções de implantação dos programas e ações em que foram previstas atividades imediatas e de curto, médio e longo prazos, possibilitando assim avaliar as ações realizadas até o presente momento.

A classificação adotada considera cinco níveis de status das ações:

- Executado;
- Executado parcialmente;
- Em andamento;
- Não executado;
- Execução futura.

Adicionalmente, foi utilizada classificação semafórica baseada na metodologia da Iniciativa Cidades Emergentes e Sustentáveis – ICES (BID, 2014), categorizando o desempenho em:

- Satisfatório;
- Problemático;
- Altamente problemático.

O detalhamento das metas, ações, responsáveis, custos e status de execução estão nos **Quadros 3.5.2.2-1** e **3.5.2.2-2**.

Quadro 3.5.2.2-1: Descrição do Status das metas no Plano Anterior

ID	Status
1	Executado
2	Executado Parcialmente
3	Em Andamento
4	Não Executado
5	Execução Futura

Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

Quadro 3.5.2.2-2: Categoria de Classificação de Atendimento das metas

Cor	Classificação Semafórica (ICES, 2013)
	Satisfatório
	Desempenho Problemático
	Desempenho Altamente Problemático

Fonte: ICES, 2013. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

As metas anteriores foram agrupadas no **Quadro 3.5.2.2-3**, que apresenta o detalhamento das atividades sobre o SAA, indicando o programa, as ações, o custo estimado, quando disponível, os responsáveis, o status atual e a perspectiva temporal de conclusão.

Quadro 3.5.2.2-3: Análise das Metas do PMSB Anterior - SAA

Programa	Ações	Custo Estimado da Ação	Status	Meta Execução Programa							
				Imediata		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo	
				2016	2018	2019	2024	2025	2029	2030	2036
Programa de Ampliação, Manutenção, Modernização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	Revisão e Implementação da Política Municipal de Saneamento Básico	-	4- Não Executado	X							
	Estudos e Projeto para Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água (Capacidade da ETA e Reservatórios)	R$ 200.000,00	4- Não Executado	X	X						
	Estudos e Projetos de Implantação de Programa de controle de perdas operacionais no sistema de abastecimento de água	R$ 300.000,00	4- Não Executado	X	X						
	Estudos e projetos técnicos para implantação de novo sistema de captação, tratamento e distribuição de água no Rio Itajaí ou Rio Benedito	R$ 150.000,00	4- Não Executado	X	X						
	Cadastro da Rede de Distribuição	R$ 200.000,00	2- Executado Parcialmente	X	X						
	Ampliação da rede de distribuição de água tratada para o atendimento da população que ainda não possui água do sistema de abastecimento público	R$ 200.000,00	2- Executado Parcialmente	X	X						
	Reativação da Estação de Tratamento de Água Antiga	R$ 1.050.000,00	4- Não Executado	X	X						
	Implantação do novo Sistemas de Abastecimento de água de Rodeio conforme estudo realizado	R$ 500.000,00	4- Não Executado			X	X				
	Ampliação da rede de distribuição de água tratada	R$ 100.000,00	3- Em Andamento			X	X				

Programa	Ações	Custo Estimado da Ação	Status	Meta Execução Programa							
				Imediata		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo	
				2016	2018	2019	2024	2025	2029	2030	2036
	Ampliação da rede de distribuição de água tratada	R$ 100.000,00	5- Execução Futura					X	X		
	Ampliação da rede de distribuição de água tratada	R$ 100.000,00	5- Execução Futura							X	X
Programa de Controle de Perdas e Uso Racional da Água Programa de Identificação, Proteção e Controle dos mananciais superficiais subterrâneos	Implantação do Programa de controle de perdas operacionais no sistema de abastecimento de água.	R$ 300.000,00	4- Não Executado			X	X				
	Continuidade do Programa de Controle de Perdas operacionais no Sistema de Abastecimento de Água	R$ 300.000,00	4- Não Executado					X	X		
	Continuidade do Programa de Controle de Perdas operacionais no Sistema de Abastecimento de Água	R$ 300.000,00	5- Execução Futura							X	X
Programa de Identificação, Proteção e Controle dos mananciais superficiais subterrâneos	Estudos e Projetos para Recuperação e Preservação de Mananciais.	R$ 100.000,00	4- Não Executado			X	X				
	Implantação de Programa para recuperação e preservação de mananciais	R$ 200.000,00	4- Não Executado					X	X		
	Continuidade de Programa para recuperação e preservação de mananciais	R$ 100.000,00	5- Execução Futura							X	X

Fonte: PMSB Rodeio, 2015. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

3.5.2.3. Proposição de Indicadores

Os indicadores foram propostos de acordo com o estabelecido pelas entidades de regulação do setor de saneamento, SNIS/SINISA, PERS/SC, PERH/SC e Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab. De modo geral, esses indicadores estão sendo implementados, alimentados e monitorados em todo o Brasil, o que possibilita obter um panorama mais realista das condições de saneamento dos municípios.

Os indicadores ao longo da vigência do PMSB são apresentados no **Quadro 3.5.2.3-1**.

Quadro 3.5.2.3-1: Proposição dos Indicadores - SAA

Referência	Indicador	Unidade	Responsável
SINISA	IAG0001 - Atendimento da população total com rede de abastecimento de água	%	Prestador / Concessionária
	IAG2003 - Macromedição do volume de água de entrada no sistema de distribuição	%	Prestador / Concessionária
	IAG1003 - Incidência da hidrometração de água	%	Prestador / Concessionária
	IAG0007 - Atendimento dos domicílios totais com rede de abastecimento de água e soluções alternativas	%	Prestador / Concessionária
	IAG0010 - Cobertura total com abastecimento de água	%	Prestador / Concessionária
AGIR	Nível I – IAA – Índice de atendimento de abastecimento de água	%	Prestador / Concessionária
	Nível I – ICA - Índice de cobertura de abastecimento de água	%	Prestador / Concessionária
	Nível I - 01: Índice de perdas de água na distribuição por ligação	l/lig./dia	Prestador / Concessionária
	Nível I - 02: Índice das análises de coliformes totais da água no padrão estabelecido	%	Prestador / Concessionária
	Nível I - 04: Índice de intermitência do serviço de abastecimento de água	%	Prestador / Concessionária
	Nível II - 01: Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado de água	%	Prestador / Concessionária
	Nível II - 02: Índice de macromedição relativo ao volume disponibilizado de água	%	Prestador / Concessionária
	Nível II - 04: Índice de reclamações dos serviços de abastecimento de água	Reclamações / 100 economias	Prestador / Concessionária

Legenda: l/lig./dia = litros/ligação/dia.
Fonte: AGIR, 2026, Plansab, 2021, SINISA, 2024. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

3.5.3. Sistema de esgotamento sanitário

A engenharia de esgotos é o ramo da engenharia ambiental no qual os princípios básicos de ciência e engenharia são aplicados para resolver temas associados à coleta, ao tratamento e ao reuso de esgotos. O objetivo básico é a prestação da saúde pública e ambiental, em associação direta com aspectos econômicos, sociais e políticos (Tchobanoglous *et al.*, 2016).

O município de Rodeio, apesar de dispor de projetos para implantação de Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) desde 2011, não executou nenhuma das etapas previstas no projeto e por conseguinte apresenta elevado déficit em termos de esgotamento sanitário o que resulta num quadro desafiador para o cumprimento dos índices de cobertura exigidos na Resolução ANA nº 192/2024. Destaca-se que o projeto do SES foi elaborado pela CASAN, sendo a detentora exclusiva dos direitos.

3.5.3.1. Objetivos

- Definir novo modelo de prestação de serviço para o sistema de esgotamento sanitário;
- Implantar o Sistema de Esgotamento Sanitário faseado em etapas;
- Gerenciar a implantação, cadastro, operação e limpeza dos sistemas alternativos;
- Revisar projeto do SES coletivo considerando porcentagem da cobertura de atendimento a ser obtida através dos sistemas individuais de tratamento;
- Fiscalizar o atendimento dos índices de cobertura.

3.5.3.2. Análise das Metas propostas no PMSB anterior

O **Quadro 3.5.3.2-1** detalha o atingimento das metas do Sistema de Esgotamento Sanitário – SES anterior.

Quadro 3.5.3.2-1: Análise das Metas do PMSB Anterior - SES

Programa	Ações	Custo Estimado da Ação	Status	Meta Execução Programa							
				Imediata		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo	
				2016	2018	2019	2024	2025	2029	2030	2036
Programa de Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	Revisão e Implementação da Política Municipal de Saneamento Básico	-	4- Não Executado	X	X						
	Revisão e atualização do Projeto do Sistema de esgotamento sanitário a ser implantado na área urbana do município.	R$ 200.000,00	4- Não Executado	X	X						
	Implantação de 1ª Etapa da rede coletora de esgoto das bacias 07, 08, 09, 10, 11, 12 e 13	R$ 2.371.586,00	4- Não Executado	X	X						
	Implantação da 1ª Etapa da ETE	R$ 970.000,00	4- Não Executado	X	X						
	Implantação da 1a etapa das ligações domiciliares das bacias 07, 08, 09, 10, 11, 12 e13	R$ 473.753,00	4- Não Executado	X	X						
	Implantação de 1ª Etapa da rede coletora de esgoto das bacias 01, 02,03, 04, 05, 06	R$ 1.737.559,00	4- Não Executado			X	X				
	Implantação de 2ª Etapa da rede coletora de esgoto das bacias 07, 08,09, 10, 11, 12 e 13	R$ 2.371.586,00	4- Não Executado			X	X				
	Implantação da 2a etapa das ligações domiciliares das bacias 07, 08, 09, 10, 11, 12 e13	R$ 473.753,00	4- Não Executado			X	X				
	Implantação da 2a Etapa da ETE	R$ 970.000,00	4- Não Executado			X	X				
	Implantação de Estações elevatórias das bacias 07,08, 09,10,11,12 e13	R$ 584.225,00	4- Não Executado			X	X				
	Implantação de 2ª Etapa da rede coletora de esgoto das bacias 01, 02,03, 04, 05, 06	R$ 1.737.559,00	4- Não Executado					X	X		

Programa	Ações	Custo Estimado da Ação	Status	Meta Execução Programa							
				Imediata		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo	
				2016	2018	2019	2024	2025	2029	2030	2036
	Implantação da 1a etapa das ligações domiciliares das bacias 01, 02, 03, 04, 05 e 06	R$ 365.320,00	4- Não Executado					X	X		
	Implantação de Estações elevatórias das bacias 01, 02, 03, 04, 05, 06	R$ 1.167.450,00	4- Não Executado								
Programa de Implantação de SES Independentes	Estudos e projetos para implantação do SES independentes em comunidades mais distantes da área urbana	R$ 150.000,00	4- Não Executado	x	X						
	Implantação de SES Independentes	R$ 5.000.000,00	4- Não Executado							X	X
	Implantação das ligações domiciliares e elevatórias do SES independentes	R$ 500.000,00	4- Não Executado							X	X

Fonte: PMSB Rodeio, 2015. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

3.5.3.3. Proposição de Indicadores

Os indicadores do PMSB são apresentados no **Quadro 3.5.3.3-1.**

Quadro 3.5.3.3-1: Proposição dos Indicadores - SES

Referência	Indicador	Unidade	Responsável
SINISA	IES0001 - Atendimento da população total com rede coletora de esgoto	%	Prestador / Concessionária
	IES0010 - Atendimento dos domicílios totais com coleta e tratamento de esgoto e soluções alternativas		
	IES0013 - Cobertura total com esgotamento sanitário		
AGIR	Nível I - IAE - Índice de atendimento de esgotamento sanitário	%	
	Nível I - ICE - Índice de cobertura de esgotamento sanitário	%	
	Nível I - 03: Índice das análises de demanda bioquímica de oxigênio - DBO do esgoto na saída do tratamento no padrão estabelecido	%	
	Nível I - 05: Índice de intermitência do serviço de esgotamento sanitário	Registros / km	
	Nível II - 03: Índice de duração média dos reparos de extravasamentos de esgoto	Horas / reparos	
	Nível II - 05: Índice de reclamações dos serviços de esgotamento sanitário	Reclamações / 100 economias ativas	

Legenda: KM = quilômetros.
Fonte: AGIR, 2026, Plansab, 2021, SINISA, 2024. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

3.5.4. Sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

O Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí – CIMVI, encontra-se em fase de atualização. Por esse motivo, a compatibilização das metas previstas no PMSB foi feita, prioritariamente, com as metas estabelecidas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (2018), sempre que elas venham a ser mais ambiciosas em comparação aquelas definidas na legislação federal (Resolução ANA n° 187/2024).

Conforme a Resolução ANA n° 187/2024, o Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - SMRSU é aquele que contribui para o asseio público, por meio do manejo adequado dos resíduos urbanos gerados por usuários específicos, constituído das seguintes atividades: 1) coleta; 2) transbordo; 3) transporte; 4) triagem para fins de reutilização e reciclagem; 5) tratamento; 6) disposição final.

Já o Serviço de Limpeza Urbana – SLU é aquele que provê o asseio dos espaços públicos, tendo caráter universal, prestado à toda coletividade, não havendo usuário direto do serviço, e constituído pelas seguintes atividades: 1) varrição; 2) capina e raspagem; 3) roçada; 4) poda; 5) desobstrução e limpeza

de bueiros, bocas de lobo e correlatos; 6) limpeza e asseio de logradouros públicos; 8) remoção de resíduos em logradouros (Resolução ANA n° 187/2024).

As atividades assumidas diretamente pela prefeitura são: coleta RSU convencional, disposição final e os demais serviços previstos no SLU. As atividades terceirizadas são: coleta seletiva e triagem.

3.5.4.1. Objetivos

- Aumentar a cobertura e o volume da coleta convencional;
- Aumentar a cobertura e o volume de coleta de resíduos recicláveis;
- Promover a valorização dos resíduos recicláveis úmidos, que estão sendo encaminhados ao aterro sanitário;
- Fortalecer programas de educação ambiental, com foco no aumento do volume da coleta de recicláveis, através da segregação na fonte;
- Estimular o programa de coleta de logística reversa;
- Alcançar a sustentabilidade financeira dos serviços.

3.5.4.1. Análise das Metas propostas no PMSB anterior

O **Quadro 3.5.4.1-2** detalha a classificação do atingimento das metas sobre os RSU previstas no PMSB anterior.

Quadro 3.5.4.1-2: Análise das Metas do PMSB Anterior – RSU

Programa	Ações	Custo Estimado da Ação	Status	Meta Execução Programa							
				Imediata		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo	
				2016	2018	2019	2024	2025	2029	2030	2036
Programa de Redução, Reutilização e Reciclagem	Revisão e Implementação da Política Municipal de Saneamento Básico	-	4- Não Executado	X	X						
	Programa para implantação da Coleta Seletiva no Município	R$ 150.000,00	1- Executado	X	X						
	Campanhas Institucionais, propaganda e informação chamando atenção para a responsabilidade da população na geração dos resíduos e para o programa de coleta seletiva	R$ 100.000,00	3- Em Andamento	X	X						
	Formar uma organização para os catadores de lixo reciclável e desenvolver a profissionalização	R$ 100.000,00	4- Não Executado	X	X						
	Formar uma cooperativa para gerenciamento da coleta, triagem, comercialização e administração da coleta seletiva	R$ 100.000,00	4- Não Executado	X	X						
	Elaborar estudos em relação ao custo e definição de tarifas a serem cobradas pelo serviço de coleta e disposição final dos RSU	R$ 50.000,00	4- Não Executado	X	X						
	Desenvolver um roteiro pré-estabelecido, realizado pelos caminhões, onde o município pode ser dividido em setores, e os materiais recolhidos	R$ 50.000,00	4- Não Executado	X	X						

Programa	Ações	Custo Estimado da Ação	Status	Meta Execução Programa							
				Imediata		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo	
				2016	2018	2019	2024	2025	2029	2030	2036
	Regularização dos serviços de coleta, transporte e destino final dos resíduos dos estabelecimentos de saúde	R$ 100.000,00	4- Não Executado	X	X						
Programa de Melhoria e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos	Controle e fiscalização das empresas coletoras de resíduos	R$ 260.000,00	4- Não Executado			X	X				
	Campanhas institucionais, propaganda e informação chamando atenção para responsabilidade da população na geração dos resíduos e para o programa de coleta seletiva	R$ 10.000,00	1- Executado			X	X				
	Investir na segurança e identificação dos cooperados, uniforme e identificação dos caminhões que realizam a coleta	R$ 50.000,00	3- Em Andamento			X	X				
	Criação do centro de Triagem	R$ 200.000,00	1- Executado			X	X				
Programa de Melhoria Operacional de Ampliação da Coleta e Limpeza Pública	Ampliação do Roteiro de coleta	R$ 100.000,00	4- Não Executado			X	X				
	Aquisição de infraestrutura (caminhões, esteiras, outros) para aumentar a coleta e triagem de materiais recicláveis	R$ 1.500.000,00	5- Execução Futura					X	X		
	Ampliação do Roteiro de coleta	R$ 100.000,00	5- Execução Futura							X	X
	Aquisição de infraestrutura (caminhões, esteiras, outros) para aumentar a coleta e triagem de materiais recicláveis	R$ 500.000,00	5- Execução Futura							X	X

Programa	Ações	Custo Estimado da Ação	Status	Meta Execução Programa							
				Imediata		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo	
				2016	2018	2019	2024	2025	2029	2030	2036
Programa de Educação Ambiental	Educação Ambiental	R$ 100.000,00	5- Execução Futura							X	X

Fonte: PMSB Rodeio, 2015. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

3.5.4.2. Proposição de Indicadores

Os indicadores para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são apresentados no **Quadro 3.5.4.2-1**.

Quadro 3.5.4.2-1: Proposição dos Indicadores – RSU

Referência	Indicador	Unidade	Responsável
SINISA	IRS0001 - Cobertura da população total com coleta de resíduos sólidos domiciliares	%	Prefeitura Municipal
	IRS0005 - Cobertura da população total com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares		
	IFR1006 - Suficiência de caixa para despesas de exploração com os serviços de manejo de resíduos sólidos		
	IRS3004 - Recuperação de resíduos recicláveis secos em relação à composição gravimétrica		
PERS/SC	InRsu03 - Redução de recicláveis encaminhados para aterro sanitários		
	InRsu05 - Redução de orgânicos encaminhados para aterro sanitários		

Fonte: PERS/SC, 2018 e SINISA, 2024. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

3.5.5. Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

Os objetivos, indicadores e metas para o sistema de drenagem urbana foram compatibilizados com as diretrizes definidas na Resolução ANA n° 245/2025.

Na conceituação atual de manejo de águas pluviais urbanas, o controle e a minimização dos efeitos adversos das enchentes urbanas não se limitam ao princípio dominante no meio técnico tradicional, como o de se propiciar o afastamento e o escoamento das águas pluviais dos pontos críticos, mas da agregação de um conjunto de ações e soluções de caráter estrutural e não estrutural, envolvendo execuções de grandes e pequenas obras e de planejamento e gestão de ocupação do espaço urbano, com legislações e fiscalizações eficientes quanto à geração dos deflúvios superficiais advinda do uso e da ocupação do solo (Righetto, 2009).

Sendo assim a definição de metas deve estar cada vez mais envolvida numa visão abrangente com foco em soluções de gestão, que auxiliem a redução dos picos de deflúvio e vazões de escoamento superficial.

3.5.5.1. Objetivos

- Propor instrumento legal para a regulamentação do uso e ocupação do solo em áreas suscetíveis a inundações

- Cadastrar infraestrutura de micro e macrodrenagem existente;
- Mapear as áreas de nos períodos de recorrências usuais para estudos de drenagem (TR 5, 10, 25, 50);
- Propor ferramentas legais de incentivo ao aproveitamento de água das chuvas e manutenção de áreas permeáveis;
- Identificar e mapear as áreas suscetíveis à desastres hidrogeológicos (inundações e movimentos de massa);
- Avaliar a viabilidade de implantação de mecanismo de cobrança pela prestação do serviço.

3.5.5.2. Análise das Metas propostas no PMSB anterior

O **Quadro 3.5.5.2-1** apresenta a síntese das metas atendidas do Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no PMSB anterior.

Quadro 3.5.5.2-1: Análise das Metas do PMSB Anterior – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Programa	Ações	Custo Estimado da Ação	Status	Meta Execução Programa							
				Imediata		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo	
				2016	2018	2019	2024	2025	2029	2030	2036
Programa de Adequação do Sistema de Drenagem	Cadastramento da rede de Drenagem existente	R$ 150.000,00	4-Não Executado	X	X						
	Implantação de Sistema de Banco de Dados	R$ 100.000,00	4-Não Executado	X	X						
	Implantação de Programa de Manutenção de Redes	R$ 30.000,00	4-Não Executado	X	X						
	Execução dos projetos de Macro e Microdrenagem elaborados	R$ 3.000.000,00	4-Não Executado			X	X				
Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem	Estudo técnico e projetos consolidados do sistema de drenagem existente no município de Rodeio para reduzir consequências das inundações	R$ 100.000,00	4-Não Executado	X	X						
Programa de Educação ambiental	Atividades de conscientização da população quanto ao uso e ocupação do solo, para manutenção dos dispositivos de drenagem, previstos em lei	R$ 10.000,00	4-Não Executado	X	X						
Programa de Revitalização de corpos d'água	Estudos e projetos para renaturalização dos rios, ribeirões, córregos e nascentes com recomposição da Mata Ciliar	R$ 150.000,00	4-Não Executado	X	X						
	Desassoreamento, desobstrução e limpeza dos contribuintes do Rio Benedito e seus afluentes	R$ 500.000,00	3-Em Andamento	X	X						

Programa	Ações	Custo Estimado da Ação	Status	Meta Execução Programa							
				Imediata		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo	
				2016	2018	2019	2024	2025	2029	2030	2036
Programa de Revitalização de corpos d'água	Desassoreamento, desobstrução e limpeza dos contribuintes do Rio Itajaí-Açú	R$ 500.000,00	3-Em Andamento	X	X						
	Renaturalização dos rios, ribeirões, córregos e nascentes com recomposição da Mata Ciliar	R$ 300.000,00	4-Não Executado			X	X				
	Renaturalização dos rios, ribeirões, córregos e nascentes com recomposição da Mata Ciliar	R$ 300.000,00	5-Execução Futura					X	X		
	Renaturalização dos rios, ribeirões, córregos e nascentes com recomposição da Mata Ciliar	R$ 300.000,00	5-Execução Futura							X	X
Programa de Gerenciamento de Drenagem Urbana	Manutenção do Sistema de Banco de Dados	R$ 50.000,00	4-Não Executado			X	X				
	Manutenção do Programa de Manutenção de Redes	R$ 100.000,00	4-Não Executado			X	X				
	Manutenção do Programa de Manutenção de Redes	R$ 150.000,00	5-Execução Futura					X	X		
	Manutenção do Programa de Manutenção de Redes	R$ 150.000,00	5-Execução Futura							X	X

Fonte: PMSB Rodeio, 2015. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

3.5.5.3. Proposição de Indicadores

Os indicadores para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas são apresentados no **Quadro 3.5.5.3-1**.

Quadro 3.5.5.3-1: Proposição das Metas – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Referência	Indicador	Unidade	Responsável
SINISA	IGR0009 - Parcela de imóveis atingidos por evento na área urbana	%	Prefeitura Municipal

Fonte: SINISA, 2024. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

3.6. Programas, Projetos e Ações

As atividades relacionadas a elaboração de programas e projetos, assim como o desenvolvimento de ações, são etapas essenciais para a construção, execução e monitoramento do PMSB, pois estabelecem objetivos, metas, prazos, responsáveis e valores para a implementação e acompanhamento do plano, elementos necessários ao poder público e sociedade civil.

Todas essas atividades são consideradas em uma perspectiva temporal, com uma organização para períodos imediato (1 a 4 anos), curto (5 a 8 anos), médio (9 a 12 anos) e longo (13 a 20 anos) prazos (**Quadro 3.6-1**). O planejamento temporal tem como objetivo orientar a implementação progressiva das ações, priorizando a solução de déficits identificados nos quatro eixos do saneamento básico, em conformidade com as diretrizes da Lei Federal nº 14.026/2020.

Quadro 3.6-1: Cronograma de atividades em imediato, curto, médio e longo prazo

Prazo	Execução	Anos
Imediato	Entre 1 a 4 anos	Entre 2026 a 2029
Curto Prazo	Entre 5 e 8 anos	Entre 2030 a 2033
Médio Prazo	Entre 9 e 12 anos	Entre 2034 a 2037
Longo Prazo	Entre 13 e 20 anos	Entre 2038 a 2045

Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

Nesse sentido, discute-se essas atividades e suas relações com os planos plurianuais, o desenvolvimento institucional do município e os eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

3.6.1. Compatibilidade com os respectivos Planos Plurianuais e com outros Planos Governamentais Correlatos

A revisão do PMSB foi elaborada em articulação com os prestadores dos serviços correlatos e em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos, como indicado a seguir:

- Políticas Municipais e Estaduais de Saneamento Básico, de Saúde Pública e de Meio Ambiente;
- Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina.

O Plano Plurianual - PPA, estabelecido no artigo 165 da Constituição Federal, determina as medidas, gastos e objetivos a serem acompanhados pelo Governo Federal ao longo de um período de quatro anos. O PPA, constituído no primeiro ano de uma gestão, é uma lei de iniciativa do Poder Executivo que estabelece as diretrizes, objetivos e metas da administração pública para as despesas de capital e outras destas derivadas e para as relativas aos programas de duração continuada.

O PPA do município, para o período de 2026 a 2029, foi promulgado pela Lei Municipal nº 2.356, de 24 de setembro de 2025.

Os investimentos previstos em saneamento são apresentados no **Quadro 3.6.1-1**.

Quadro 3.6.1-1: Investimentos previstos em saneamento no PPA (2026 a 2029)

ID	Recursos	Valor
1	**Programa 100 – Preservação do Meio Ambiente e Saneamento – Ação: 2018 – Manutenção das Atividades de Saneamento, Lixo e Meio Ambiente**	**R$ 8.035.200,00**
1.1	Recursos Ordinários	R$ 3.529.200,00
1.2	Multas Ambientais – Fundo Municipal do Meio Ambiente (FMMA)	R$ 88.300,00
1.3	Transferência de Convênio – Fundo Estadual de Saneamento (FESANE)	R$ 1.326.700,00
1.4	Taxa de Limpeza Pública	R$ 3.091.000,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Rodeio, 2025. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

Considerando que a revisão do PMSB está sendo elaborada em momento posterior à aprovação do PPA vigente, destaca-se a necessidade de que o próximo PPA incorpore os programas, projetos e ações definidos no PMSB, com a devida previsão orçamentária.

Essa compatibilização é fundamental para assegurar a aderência entre o planejamento setorial e o planejamento orçamentário municipal, garantindo que os investimentos em saneamento básico disponham de respaldo legal e condições efetivas de execução ao longo do período de vigência do novo PPA.

3.6.2. Programas, projetos e ações para a gestão integrada dos serviços de saneamento básico

O **Quadro 3.6.2-1** descreve os programas e ações previstos para a gestão integrada dos serviços de saneamento básico no município.

Quadro 3.6.2-1: Programas e Ações para a gestão integrada dos serviços de saneamento básico

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																			
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Programa I: Gestão integrada dos serviços de Saneamento Básico (Abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem e manejo de águas pluviais)																						
I.1	Revisão da Política Municipal de Saneamento Básico	Prefeitura Municipal																				
I.2	Instituir o Sistema Municipal de Gestão do Saneamento Básico	Prefeitura Municipal																				
I.3	Implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o SINISA, o SINIR e o SINGREH	Prefeitura Municipal																				

Legenda: SINISA = Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico; SINIR = Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos; SINGREH = Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

3.6.3. Programas, Projetos e Ações para o Setor de Abastecimento de Água

O **Quadro 3.6.3-1** apresenta os programas e ações destinados ao sistema de abastecimento de água.

Quadro 3.6.3-1: Programas e Ações para o Sistema de Abastecimento de Água

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																		
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Programa I: Gestão do abastecimento de água																						
I.1	Instituir setor/grupo responsável pelo acompanhamento das ações em abastecimento de água ou na fiscalização de contratos	Prefeitura Municipal																				
I.2	Definir novo modelo de prestação de serviços de abastecimento	Prefeitura Municipal																				
I.3	Fiscalização dos sistemas coletivos e alternativos de abastecimento de água	Prefeitura Municipal / Prestador / Concessionária																				
I.4	Regulamentar a prestação de serviço público para os sistemas alternativos	Prefeitura Municipal																				
Programa II: Projetos, estudos e cadastros relacionados ao abastecimento de água																						
II.1	Elaborar o Plano de Segurança da Água	Prestador / Concessionária																				
II.2	Elaborar projeto de setorização da água e controle de pressões no sistema de abastecimento	Prestador / Concessionária																				
II.3	Elaborar estudo sobre a condição da rede atual e indicação de substituição de rede	Prestador / Concessionária																				

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																			
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
II.4	Elaborar projetos de caracterização e preservação de mananciais superficiais e zonas de recarga dos aquíferos	Prefeitura Municipal / Prestador / Concessionária																				
II.5	Executar projetos de preservação de mananciais superficiais e zonas de recarga dos aquíferos	Prefeitura Municipal / Prestador / Concessionária																				
II.6	Elaborar estudo de mananciais para captação alternativa	Prestador / Concessionária																				
II.7	Realizar o cadastro dos sistemas alternativos de abastecimento de água	Prefeitura Municipal / Prestador / Concessionária																				
II.8	Estudo para verificação da viabilidade de reativação da Estação de Tratamento de Água Antiga	Prestador / Concessionária																				
II.9	Estudos e projetos técnicos para implantação de novo sistema de captação, tratamento e distribuição de água	Prestador / Concessionária																				
II.10	Conclusão do Cadastro da Rede de Distribuição	Prestador / Concessionária																				
Programa III: Atividades sobre o abastecimento de água																						
III.1	Ampliar a cobertura da rede de abastecimento de água potável (Índice Atendimento Rede %)	Prestador / Concessionária	74,52	75,00	76,00	77,00	78,00	79,00	80,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	91,00	92,00	93,00	94,00	95,00	96,00	97,00

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																		
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
III.2	Implementar sistemas alternativos de abastecimento (Índice de Atendimento Isolado %)	Prefeitura Municipal / Prestador / Concessionária		1,00	1,00	3,00	5,00	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	7,00	6,00	5,00	4,00	3,00
III.3	Implementar programa de redução de perdas de água (urbano e rural) (Índice de Perdas %)	Prestador / Concessionária	47,10	43,90	40,80	37,60	34,50	31,30	28,20	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Programa IV: Operação do sistema de abastecimento de água																						
IV.1	Elaborar o Plano de operação (manuais e POPs) do sistema de abastecimento de água	Prestador / Concessionária																				
IV.2	Controle da qualidade da água distribuída por rede e dos sistemas alternativos	Prefeitura Municipal / Prestador / Concessionária																				
Programa V: Melhorias no sistema de abastecimento de água																						
V.1	Instalação de 02 reservatórios de 150 m³ no bairro Rodeio 12	Prestador / Concessionária																				
V.2	Instalação de 02 reservatórios de 150 m³ no bairro Centro	Prestador / Concessionária																				
V.3	Renovação do parque de hidrômetros	Prestador / Concessionária	458	461	467	473	479	485	491	559	559	559	559	559	559	559	565	571	577	583	590	596

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																		
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
V.4	Aumentar a capacidade de reservação de água (m³/dia)	Prestador / Concessionária					476,73			215,28									160,05			
V.5	Manutenção da capacidade de macro e micromedição de água bruta e potável (urbano e rural)	Prestador / Concessionária	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
V.6	Implantação do novo Sistemas de Abastecimento de água de Rodeio conforme estudo realizado	Prestador / Concessionária																				
V.7	Ampliação da rede de distribuição de água tratada	Prestador / Concessionária																				
Programa VI: Atividades de educação e preservação ambiental superficiais e subsuperficiais																						
VI.1	Promover ações de educação e preservação ambiental no eixo de abastecimento de água	Prefeitura Municipal e Prestador / Concessionária																				
VI.2	Incentivar o consumo racional de água potável (remover essa ação)	Prefeitura Municipal e Prestador / Concessionária																				
VI.3	Incentivar a captação e reuso das águas das pluviais (colocar no eixo drenagem)	Prefeitura Municipal e Prestador / Concessionária																				

Legenda: POP = Procedimento Operacional Padrão. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

3.6.4. Programas, Projetos e Ações para o Setor de Esgotamento Sanitário

O **Quadro 3.6.4-1** apresenta os programas e ações destinados ao sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 3.6.4-1: Programas e Ações para o Sistema de Esgotamento Sanitário

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																		
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Programa I: Gestão do esgotamento sanitário																						
I.1	Regulamentação para prestação de serviço de manutenção dos sistemas alternativos	Prefeitura Municipal																				
I.2	Instituir setor/grupo responsável pelo acompanhamento das ações em esgotamento sanitário ou na fiscalização de contratos nesta vertente	Prefeitura Municipal																				
I.3	Definir novo modelo de prestação de serviços de esgotamento	Prefeitura Municipal																				

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																			
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
I.4	Elaboração de cronograma para prestação do serviço de gestão dos sistemas alternativos	Prefeitura Municipal / Prestador / Concessionária																				
Programa II: Projetos, estudos e cadastros relacionados ao esgotamento sanitário																						
II.1	Elaboração do cadastro dos sistemas alternativos de esgotamento sanitário	Prestador / Concessionária																				
II.2	Elaboração do projeto do sistema de esgotamento sanitário	Prestador / Concessionária																				
Programa III: Atividades sobre o esgotamento sanitário																						
III.1	Índice de cobertura de rede de esgotamento sanitário coletivo (%)	Prestador / Concessionária											**9,00**	**13,00**	**14,00**	**15,00**	**16,00**	**17,00**	**18,00**	**19,00**	**20,00**	**21,00**

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																		
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
III.2	Índice de cobertura do sistema de esgotamento sanitário alternativo (%)	Prestador / Concessionária		30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	80,00	90,00	90,00	90,00	90,00	86,00	85,00	84,00	83,00	82,00	81,00	80,00	79,00	78,00
III.3	Índice de cobertura total do sistema de esgotamento sanitário (%)	Prestador / Concessionária		30,00	40,00	50,00	60,00	70,00	80,00	90,00	90,00	90,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00
Programa IV: Operação e melhorias no sistema de esgotamento sanitário																						
IV.1	Implantar estação de tratamento de esgoto	Prestador / Concessionária																				
IV.2	Implantar rede de esgoto	Prestador / Concessionária																				
IV.3	Prestação de serviço de manutenção dos sistemas alternativos	Prestador / Concessionária																				

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																			
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Programa V: Atividades de fiscalização do esgotamento sanitário																						
V.1	Executar fiscalização sobre os sistemas alternativos e a rede de esgotamento	Prefeitura Municipal e Prestador / Concessionária																				
Programa VI: Atividades de educação e preservação ambiental																						
VI.1	Promover ações de educação e preservação ambiental no eixo de esgotamento sanitário	Prefeitura Municipal e Prestador / Concessionária																				

Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

3.6.5. Programas, Projetos e Ações para o Setor de Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

O **Quadro 3.6.5-1** apresenta os programas e ações destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

Quadro 3.6.5-1: Programas e Ações para Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																		
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Programa I: Adequação de regulamentos dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana																						
I.1	Revisão da metodologia de cobrança	Prefeitura Municipal																				
I.2	Elaborar metodologia de cobrança para o grande gerador	Prefeitura Municipal																				
I.3	Elaborar regulamentação para os Resíduos da Construção Civil - RCC	Prefeitura Municipal																				
Programa II: Atividades sobre o manejo de resíduos sólidos																						
II.1	Cobertura da coleta convencional (%)	Prefeitura Municipal	89,78	89,78	89,78	89,79	90,00	90,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
II.2	Cobertura da coleta seletiva (%)	Prefeitura Municipal	77,22	79,00	80,00	81,00	82,00	83,00	84,00	85,00	86,00	87,00	88,00	89,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																		
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
II.3	Redução do envio de resíduos orgânicos para o aterro sanitário (Recuperação de resíduos orgânicos - %)	Prefeitura Municipal											10,00	25,00	40,00	40,00	40,00	40,00	50,00	50,00	50,00	50,00
II.4	Redução do envio de resíduos recicláveis para o aterro sanitário (Recuperação de resíduos recicláveis - %)	Prefeitura Municipal	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	18,00	20,00	22,00	25,00	30,00	32,00	35,00	35,00	35,00	35,00
II.5	Treinamento dos funcionários	Prefeitura Municipal																				
Programa III: Projetos, estudos e cadastros relacionados ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana																						
III.1	Revisar cadastro de categorias de cobrança pelo serviço	Prefeitura Municipal																				
III.2	Elaboração de manual de limpeza urbana do município	Prefeitura Municipal																				
Programa IV: Gestão do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana																						
IV. 1	Acompanhamento e fiscalização do contrato de coleta e triagem de recicláveis	Prefeitura Municipal																				

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																			
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
IV.2	Fiscalização da coleta de resíduos não domiciliares e de grandes geradores	Prefeitura Municipal																				
Programa V: Operação do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana																						
V.1	Implantação e manutenção de lixeiras	Prefeitura Municipal																				
V.2	Manutenção do Ecoponto instalado na Rua de Giácomo Furlani, s/nº, próximo à Vila Italiana no Bairro Centro	Prefeitura Municipal																				
V.3	Aquisição de embalagens amarelas da coleta seletiva	Prefeitura Municipal																				
Programa VI: Atividades sobre limpeza urbana																						
VI.1	Levantamento sobre os custos da	Prefeitura Municipal																				

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																		
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
	prestação de serviço																					
VI.2	Elaboração de roteiros e cronogramas de prestação dos serviços	Prefeitura Municipal																				
VI.3	Treinamento dos funcionários	Prefeitura Municipal																				
Programa VII: Atividades de educação e preservação ambiental																						
VII.1	Desenvolver material educativo no eixo de limpeza urbana e manejo de RSU	Prefeitura Municipal																				

Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

3.6.6. Programas, Projetos e Ações para o Setor de Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

O **Quadro 3.6.6-1** apresenta os programas e ações destinados à drenagem e ao manejo de águas pluviais urbanas.

Quadro 3.6.6-1: Programas e Ações para Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																			
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Programa I: Atividades sobre a drenagem e manejo de águas pluviais																						
I.1	Definir setor/grupo responsável pelo acompanhamento das ações em drenagem urbana	Prefeitura Municipal																				
I.2	Organização de procedimentos para aprovação de novos projetos e inserção de informações no cadastro	Prefeitura Municipal																				
I.3	Cadastro do sistema existente (micro e macrodrenagem)	Prefeitura Municipal																				
I.4	Elaborar Plano de manutenção das estruturas existentes	Prefeitura Municipal																				

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																		
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
I.5	Elaboração de cronograma de manutenção e limpeza da rede	Prefeitura Municipal																				
I.6	Execução de manutenção e limpeza da rede	Prefeitura Municipal																				
I.7	Ampliação da rede existente na área urbana	Prefeitura Municipal																				
I.8	Aquisição de novos equipamentos para limpeza e manutenção do sistema de drenagem	Prefeitura Municipal																				
I.9	Mapear e caracterizar áreas de risco a desastres hidrogeológicos	Prefeitura Municipal																				
I.10	Estudo para substituição de rede de drenagem existente	Prefeitura Municipal																				

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																			
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
I.11	Estudo de metodologia de cobrança para o serviço	Prefeitura Municipal																				
I.12	Regulamentação sobre sistema de Infiltração e retenção de águas pluviais	Prefeitura Municipal																				
I.13	Elaborar projetos de renaturalização da rede hidrográfica	Prefeitura Municipal																				

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																		
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
I.14	Executar projetos de renaturalização da rede hidrográfica e implementação de medidas para a promoção da recuperação de áreas onde há nascentes, assim como de áreas de preservação permanente	Prefeitura Municipal																			
Programa II: Atividades de fiscalização da drenagem e manejo de águas pluviais																					
II.1	Executar fiscalização sobre a drenagem e manejo de águas pluviais	Prefeitura Municipal																			

ID	Descrição da Ação	Responsável	Metas de Execução (Anos)																			
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Programa III: Atividades de educação e preservação ambiental																						
III.1	Desenvolver manuais e palestras sobre educação e preservação ambiental no eixo de drenagem e manejo de águas pluviais	Prefeitura Municipal																				

Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

3.6.7. Fontes de Investimento para o Setor

A captação de recursos para a modernização dos serviços de saneamento deve ser precedida pela modelagem financeira de forma que os programas ou projetos venham a ser estruturados com base em estimativas precisas dos custos de investimento, operação e manutenção. Na modelagem financeira deve ser considerado:

- Investimentos iniciais: custos de construção, modernização de redes e aquisição de equipamentos;
- Custos operacionais e de manutenção: despesas recorrentes para garantir a durabilidade e a eficiência dos serviços;
- Fluxo de caixa e retorno do investimento: análise do fluxo financeiro previsto, considerando que os pagamentos podem vir de tarifas cobradas dos usuários, de repasses do poder público ou de uma combinação dos dois, dependendo do modelo adotado.

As fontes de financiamento para o setor são usualmente divididas em: i. cobrança direta dos usuários, ii. financiamentos públicos e privados, e iii. modelos de delegação e parceria com o setor privado aplicáveis ao saneamento básico.

a) Cobrança Direta aos Usuários:

Uma política de cobrança bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos diretamente ou mediante empréstimos, podendo até mesmo não depender de empréstimos a médio ou longo prazo, se esta política previr a constituição de fundo próprio de investimentos. Esse formato é o aplicado atualmente pela Prefeitura Municipal na manutenção e operação do manejo dos resíduos sólidos urbanos do município.

Esse formato possui aplicação limitada para ações estruturantes de maior porte, pois, isoladamente, dificilmente gera volume de recursos suficientes para cobrir investimentos elevados, além de estar sujeito a limitações legais e regulatórias quanto a reajustes e revisões tarifárias.

b) Fontes de Financiamento

- Recursos públicos: direcionados via orçamentos federal, estadual e municipal. São usados principalmente para investimentos em áreas prioritárias e para garantir a universalização dos serviços. Contudo, frequentemente, esses recursos são limitados, o que motiva a busca por alternativas;
- Instituições multilaterais e bancos de desenvolvimento: organizações como o Banco Mundial, o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e bancos regionais oferecem linhas de crédito com condições favoráveis a juros baixos e prazos alongados,

especialmente para projetos que atendam a objetivos de desenvolvimento sustentável e inclusão social;

- Mercado de capitais: a emissão de títulos, como debêntures ou "*bonds*" verdes, permite atrair investidores privados. Esses instrumentos financeiros têm ganhado destaque por alinhar o retorno financeiro com projetos que beneficiam o meio ambiente e a sociedade;

- Investimento privado direto: investidores institucionais e fundos de investimento podem aportar recursos diretamente nos projetos, buscando retornos em um modelo estruturado e atrativo de concessão.

c) Modelos de delegação e parceria com o setor privado aplicáveis ao saneamento básico

No contexto da ampliação da capacidade de investimento no setor de saneamento básico, destacam-se os modelos de delegação de serviços à iniciativa privada, especialmente por meio da concessão comum e das Parcerias Público-Privadas (PPP), conforme apresentadas a seguir:

- Concessão comum:

    - Definição: o parceiro privado recebe o direito de explorar por um período determinado os serviços de saneamento (como abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário);

    - Mecanismo de retorno: Pode ser via cobrança direta de tarifas dos consumidores, via repasses do governo (pagamento por disponibilidade ou desempenho) ou uma combinação de ambos.

- Mútuo investimento ou concessão mista:

    - Definição: nesse modelo, tanto o setor público quanto o privado participam do financiamento e da gestão, compartilhando riscos e benefícios;

    - Aplicabilidade: é bastante interessante em cenários onde o governo deseja manter maior controle sobre os indicadores de desempenho e a universalização dos serviços.

As PPP envolvem a colaboração entre o setor público e o privado, onde o parceiro privado assume a responsabilidade por parte ou pela totalidade do investimento, da operação e da manutenção dos serviços. Em troca, ele recebe uma remuneração que pode estar atrelada à performance, à eficiência operacional ou a metas de universalização e qualidade.

As PPPs podem ser classificadas em:

- Concessão Patrocinada: quando a remuneração do parceiro privado é composta por tarifas cobradas dos usuários e por contraprestação pecuniária do poder público.
- Concessão Administrativa: quando a Administração Pública é a usuária direta ou indireta do serviço, sendo responsável integral pela remuneração do parceiro privado.

Os aspectos essenciais dos Contratos de PPP são:

- Divisão de riscos: os contratos são cuidadosamente estruturados para definir quais riscos (técnicos, financeiros, regulatórios e de demanda) serão assumidos pelo parceiro privado e quais ficarão com o poder público.
    - Exemplo: risco de variação na demanda pode ser mitigado com cláusulas de reajuste ou garantias de remuneração mínima.
- Mecanismos de monitoramento e fiscalização: indicadores de desempenho são estabelecidos para garantir que a prestação dos serviços esteja em conformidade com os padrões de qualidade e de universalização. A existência de auditorias regulares e a possibilidade de sanções ou revisões contratuais são fundamentais;
- Garantias contratuais: para atrair investidores, os contratos frequentemente incluem garantias como:
    - Pagamentos por disponibilidade dos serviços;
    - Mecanismos de correção contratual que realinhem expectativas de receita e custo;
    - Possibilidade de repactuação em cenários de alterações significativas no orçamento.

Já os instrumentos financeiros para viabilizar projetos de saneamento por meio de parcerias público-privadas já estão bastante diversificados, conforme detalhado a seguir:

a. Instrumentos via mercado de capitais:

- Green Bonds (Títulos Verdes): são títulos emitidos com a finalidade exclusiva de financiar projetos que tragam benefícios ambientais e sociais, como o tratamento de efluentes e a melhoria na qualidade da água. Principais características desse tipo de financiamento é o atendimento de algumas exigências:
    - Certificação ambiental: geralmente, é necessário cumprir critérios específicos e obter certificações que comprovem a sustentabilidade do projeto;

- ESG: a emissão atrai investidores interessados em práticas ambientais, sociais e de governança (ESG);
- Transparência: Exige divulgação de relatórios periódicos mostrando o destino dos recursos e os impactos alcançados.

- Debêntures de infraestrutura: são títulos de dívida emitidos para captar recursos destinados a investimentos em infraestrutura, incluindo projetos de saneamento. Principais características:
  - Longo prazo: geralmente possuem prazos extensos, compatíveis com a vida útil do projeto;
  - Incentivos fiscais: muitas vezes, contam com isenções ou condições fiscais diferenciadas para atrair investidores;
  - Garantias: podem incluir cláusulas de garantia ou garantias reais que reforcem a segurança do investimento.

b. Financiamento via Instituições Multilaterais e Bancos de Desenvolvimento:

- Instituições como o Banco Interamericano de Desenvolvimento e o Banco Mundial oferecem linhas de crédito com condições bastante atrativas para projetos que promovem o desenvolvimento sustentável. Principais Características:
  - Condições subsidiadas: juros reduzidos e prazos alongados, o que é ideal para projetos com alto impacto social e ambiental;
  - Apoio técnico: além do financiamento, essas instituições costumam oferecer consultoria técnica e apoio na implementação dos projetos.

c. *Blended Finance* (Financiamento Híbrido):

- Combinação de recursos públicos e privados: *blended finance* consiste em mesclar recursos públicos e privados para alavancar o investimento em projetos de infraestrutura. Essa combinação permite que o setor público use seus recursos como "selo de garantia" para reduzir os riscos percebidos pelos investidores privados. Principais características:
  - Mitigação de riscos: instrumentos como garantias públicas, seguros ou fundos de reserva podem ser utilizados para repartir os riscos operacionais, financeiros e de demanda;

- Alavancagem: recursos públicos são empregados para “desencadear” aportes privados em montantes maiores do que os inicialmente disponíveis no setor público.

d. Modelos de retorno e compartilhamento de riscos: em contratos de PPP, a forma como o parceiro privado é remunerado influencia diretamente a segurança do investimento. Principais modelos:

- Pagamentos por disponibilidade: o parceiro privado recebe pagamentos periódicos se os serviços forem prestados dentro dos padrões de qualidade e disponibilidade estabelecidos em contrato;

- Remuneração atrelada a tarifas: o retorno do investidor é diretamente proporcional à cobrança de tarifas pelos serviços prestados à população

O **Quadro 3.6.7-1** a seguir indica as principais vantagens e desafios de cada modelo de financiamento proposto.

Quadro 3.6.7-1: Vantagens e Desafios para cada tipo de financiamento proposto.

Tipo	Formato	Vantagens	Desafios
Instrumento Via Mercado de Capitais	*Greenbonds* (Títulos Verdes)	Acesso a uma base diversificada de investidores preocupados com a sustentabilidade. .Condições de mercado competitivas, o que pode reduzir o custo do capital	Elevados Padrões de transparência e monitoramento contínuo; Custos e processos burocráticos para obtenção da certificação
	Debentures de Infraestrutura	Permite o acesso a grandes volumes de recursos com custos potencialmente menores se comparados a outras formas de financiamento Facilitam a estruturação de fluxos de caixa previsíveis para os investidores	Demanda uma análise robusta do risco do projeto por parte dos investidores; Exposição a variações nas taxas de juros e condições de mercado
Financiamento via instituições multilaterais e Bancos de Desenvolvimento	Linhas de Crédito BID, Banco Mundial	Acesso a fundos internacionais com condições vantajosas, reduzindo a pressão sobre os orçamentos públicos. Credibilidade global que pode atrair investidores privados para uma estrutura de financiamento blended	Processos burocráticos mais longos e exigências rigorosas de acompanhamento e prestação de contas. A necessidade de adequação a padrões internacionais, o que pode aumentar a complexidade do projeto
Blended Finance	Combinação de Recursos Públicos e Privados	Reduz o risco do projeto para o investidor privado, aumentando a atratividade do investimento; Possibilita a execução de projetos de grande escala mesmo em cenários de restrição orçamentária	Exige uma coordenação complexa entre múltiplos atores e clareza na definição das responsabilidades e na partilha dos riscos; .Altos padrões de transparência e governança para assegurar que os recursos sejam utilizados conforme os objetivos do projeto

Tipo	Formato	Vantagens	Desafios
Mecanismos de Remuneração e Garantis Contratuais	Pagamentos por Disponibilidade	Reduz o risco ligado à variação de receita, pois o fator chave é a manutenção do serviço	Os contratos detalham quais riscos (técnicos, operacionais, de demanda, regulatórios) serão assumidos pelo setor privado e quais permanecerão com o poder público; Cláusulas de revisão que permitem ajustes nos termos contratuais diante de mudanças significativas no cenário econômico ou na demanda dos serviços
	Remuneração Atrelada às tarifas	Pode oferecer retornos mais elevados em cenários de alta demanda, porém aumenta o risco para o investidor se a adesão do usuário for inferior ao previsto	Os contratos detalham quais riscos (técnicos, operacionais, de demanda, regulatórios) serão assumidos pelo setor privado e quais permanecerão com o poder público; Cláusulas de revisão que permitem ajustes nos termos contratuais diante de mudanças significativas no cenário econômico ou na demanda dos serviços

Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

4. PLANO DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

Conforme prevê a Lei Federal n° 11.445/2007, o planejamento da prestação dos serviços públicos de saneamento básico deve contemplar a definição de ações voltadas a situações de emergência e contingência, devidamente descritas no plano.

Essas ações podem ter caráter tanto preventivo quanto corretivo, estando focadas nos aspectos relacionados à prestação e manutenção dos serviços sejam eles de ordem técnica, operacional ou gerencial.

Uma etapa primordial na elaboração de plano de contingência é a realização da análise de riscos, no qual a ferramenta mais utilizada é a Análise Preliminar de Riscos – APR.

A APR é essencial para identificar e avaliar riscos em processos ou atividades, com o objetivo de implementar medidas preventivas. Baseando-se na ABNT/NBR ISO 31000:2018, que fornece diretrizes para a gestão de riscos, a APR segue etapas fundamentais descritas a seguir:

- Identificação de riscos: levantamento de possíveis perigos associados a uma atividade ou processo;
- Análise de riscos: avaliação qualitativa ou quantitativa da probabilidade e impacto dos riscos identificados;
- Avaliação de riscos: priorização dos riscos com base em critérios estabelecidos, como gravidade e frequência;
- Tratamento de riscos: desenvolvimento de estratégias para eliminar, reduzir ou controlar os riscos;
- Monitoramento e revisão: acompanhamento contínuo para garantir a eficácia das medidas implementadas.

Essa abordagem é amplamente utilizada em diversos setores, como construção civil, indústria e saúde ocupacional, para promover um ambiente de trabalho mais seguro e em conformidade com a legislação vigente, podendo ser aplicada na gestão dos riscos associados à operação dos serviços de saneamento.

A etapa 1 é quantitativa e é realizada listando as principais ocorrências as quais os sistemas de saneamento estão sujeitos. As etapas 2 e 3 visam estabelecer um critério de gravidade, possibilitando a identificação de priorização da mitigação das ocorrências elencadas. Por último, as etapas 4 e 5 visam o tratamento dos riscos ou no caso a mitigação/contingência com definição das ações e responsabilidades nas emergências identificadas.

A seguir, é descrito a metodologia proposta para a execução das etapas 2 e 3, baseada na probabilidade de ocorrência dos riscos elencados. A probabilidade de ocorrência é uma etapa essencial que envolve a análise de dados históricos e a colaboração com especialistas. Ao considerar esses elementos, é possível obter uma estimativa precisa dos riscos identificados, o que contribui significativamente para a elaboração de planos de contingência eficazes e adaptados à realidade específica da situação.

Uma delas é a matriz de risco, que consiste em identificar e categorizar riscos com base na probabilidade de ocorrência e no seu nível de impacto (Brasil, 2023), possibilitando priorizar as ações de acordo com a gravidade identificada. O **Quadro 4-1** apresenta um exemplo de matriz de risco, na qual são calculados os níveis de risco identificados, partindo de um determinado evento, agravo ou emergência, utilizando critérios de probabilidade e impacto.

Quadro 4-1: Matriz de Análise de Riscos

		Impacto				
		Muito Grave	Grave	Moderada	Baixo	Muito Baixo
Probabilidade	Frequente	**5A**	**5B**	**5C**	**5D**	**5E**
	Ocasional	**4A**	**4B**	**4C**	**4D**	**4E**
	Remota	**3A**	**3B**	**3C**	**3D**	**3E**
	Improvável	**2A**	**2B**	**2C**	**2D**	**2E**
	Muito improvável	**1A**	**1B**	**1C**	**1D**	**1E**

Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

A avaliação da gravidade de risco leva em consideração o impacto do evento, do agravo ou da emergência em questão versus a probabilidade de ocorrência, conforme pode ser visto no **Quadro 4-1** e **Quadro 4-2**, os quais trazem as escalas de probabilidade e impacto, respectivamente.

Quadro 4-2: Indicadores de Probabilidade

Indicadores de Probabilidade			
Numérica	**Descritiva**	**Descrição dos critérios de probabilidade**	**Classe**
71% a 90%	Frequente	Pode ser que ocorra mensalmente	5
51% a 70%	Ocasional	Pode ser que ocorra anualmente	4
31% a 50%	Remota	Pode ser que ocorra mais de uma vez no ano	3
11% a 30%	Improvável	Pode ser que ocorra uma vez a cada 5 anos	2
1% a 10%	Muito improvável	Não é provável que aconteça	1

Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

Quadro 4-3: Indicadores de Impacto

Indicadores de Impacto		
Descritiva	**Descrição dos critérios de impacto**	**Classe**
Muito grave	Os riscos possuem consequências irreversíveis ou com custos inviáveis	A
Grave	Os riscos possuem consequências reversíveis a curto e médio prazos com custos altos	B
Moderada	Os riscos possuem consequências reversíveis a curto e médio prazos com custos baixos	C
Baixa	Os riscos possuem consequências reversíveis a curto e médio prazos com custos pouco significativos	D
Muito baixa	Os riscos possuem consequências pouco significativas	E

Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

4.1. Ações de Emergência e Contingência

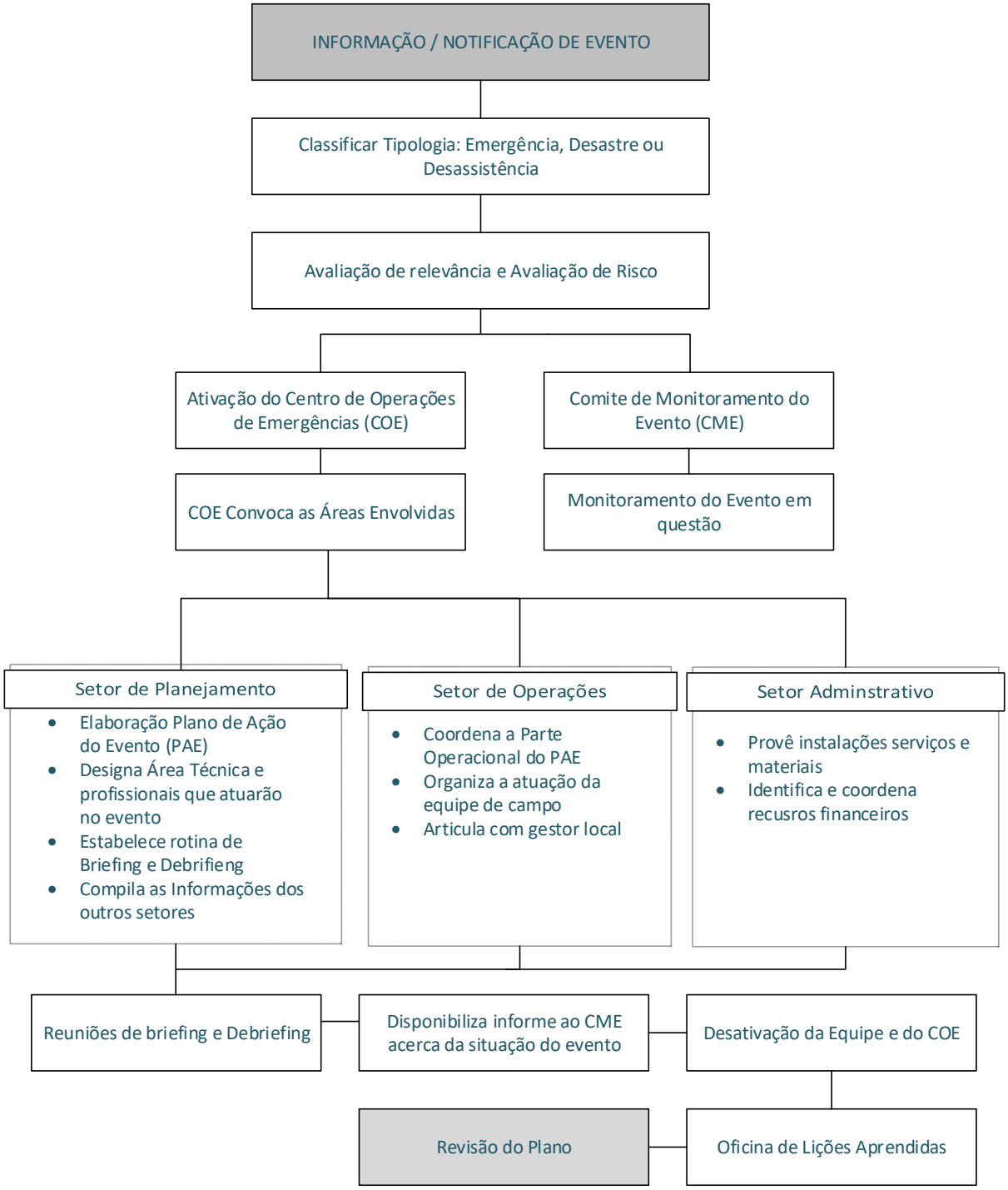
As ações de emergência e contingência visam garantir a continuidade dos serviços essenciais de saneamento, mesmo em situações adversas. Essas ações são planejadas para minimizar os impactos de eventos inesperados, como desastres naturais, falhas operacionais ou crises hídricas.

Entre as medidas principais destacam-se:

- Resposta rápida a emergências: implementação de protocolos para identificar e solucionar problemas de forma ágil, reduzindo o tempo de interrupção dos serviços;
- Capacitação de equipes: treinamento contínuo de profissionais para lidar com situações de crise e operar equipamentos de forma eficiente;
- Manutenção preventiva: inspeções regulares e reparos nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário para evitar falhas;
- Parcerias estratégicas: colaboração com empresas, órgãos governamentais e comunidades para fortalecer a capacidade de resposta;
- Comunicação com a população: divulgação de informações claras e acessíveis sobre medidas de segurança e orientações em caso de emergências.

A **Figura 4.1-1** detalha o fluxograma de dedicação para notificação de evento (Brasil, 2025).

Figura 4.1-1: Fluxograma de Tomada de Decisão



Fonte: Guia para Elaboração de Planos de Contingência do Ministério da Saúde, Brasil. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

4.1.1. Abastecimento de água

O principal aspecto de falha de uma SAA está relacionado à interrupção do abastecimento, que pode ocorrer devido a materialização de riscos de diferentes origens, variando desde a falta no fornecimento de energia até a contaminação de mananciais, resultante de acidentes de transporte de produtos perigosos.

A paralisação total, ou de grande duração, do serviço são raras de acontecer, mas a sua ocorrência expõe os consumidores de água potável a uma condição bastante indesejada, uma vez que gera impactos sociais e econômicos diretamente relacionados as questões de saúde pública e fornecimento de insumos básicos para população humana.

Por esse motivo, se faz necessário definir as ações de emergência e contingência que auxiliem o processo de tomada de decisão nessas situações e estabeleçam o caminho mais rápido para a volta da normalidade do sistema.

Já as paralisações parciais, de menor duração, são mais frequentes e a sua resolução é mais simplificada, de forma que na maioria das vezes a tomada de ações do próprio operador reestabelece o sistema. Mesmo assim, é importante que a indicação e as tomadas de ações desses eventos também estejam contempladas nas ações de emergência e contingência, com monitoramento e controle, mantendo um círculo virtuoso de aprendizado constante na resolução dos problemas.

O **Quadro 4.1.1-1**, a seguir, apresenta os principais riscos levantados e quantificados, conforme a metodologia de probabilidade versus ocorrência, além da indicação da proposição de ações e dos responsáveis para atuação em cada evento associado ao SAA.

Quadro 4.1.1-1: Matriz Riscos / Ações de Emergência e Contingência - SAA

Emergência e Contingência						
Aspecto/Perigo	**Risco**	**Probabilidade**	**Impacto**	**Classificação do Risco**	**Ações para Emergência e Contingência**	**Partes Interessadas**
Falta de água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas	2	D	**2D**	Isolamento da área afetada; reparo emergencial para restabelecimento provisório do sistema; posterior reparo definitivo das instalações	Prestador do serviço
	Deslizamento de encostas/movimentação do solo/solapamento de apoios de estruturas da captação, ETA, Reservatórios, ERAT	1	A	**1A**	Reparo das instalações danificadas; Comunicação à população/instituições/autoridades/Defesa Civil	Prestador do serviço
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	2	C	**2C**	Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica; Comunicação à população/instituições/autoridades/Defesa Civil; Implementação de rodízio de abastecimento; Captação alternativa ou deslocamento de caminhões pipa	Prestador do serviço, concessionária energia e Defesa Civil
	Vazamento de produtos químicos nas instalações de tratamento de água	2	B	**2B**	Informar imediatamente a comissão de prevenção de acidentes; Providenciar imediatamente equipe especializada para conter o vazamento e fazer as manutenções necessárias no sistema do produto que esteja vazando; Parar o abastecimento e prever deslocamento de caminhões pipa	Prestador do serviço
	Rompimento no sistema de adução de água bruta ou água tratada	3	C	**3C**	Implementação de rodízio de abastecimento; Deslocamento de caminhões pipa; Gerenciamento de água nos reservatórios; Providenciar o reparo de imediato;	Prestador do serviço e população local

Emergência e Contingência						
Aspecto/Perigo	**Risco**	**Probabilidade**	**Impacto**	**Classificação do Risco**	**Ações para Emergência e Contingência**	**Partes Interessadas**
					Prever proteção contra transientes hidráulicos	
	Vandalismo	2	D	**2D**	Executar reparos nas instalações danificadas; reforçar medidas de segurança patrimonial e comunicação imediata à Polícia.	Prestador do serviço e Polícia
Falta de água parcial ou localizada	Redução da disponibilidade hídrica do manancial em função de estiagem	2	D	**2D**	Divulgação de campanha para adoção de medidas de racionamento; Gerenciar o controle de nível nos reservatórios	Prestador do serviço e população local
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica no sistema de produção de água	3	C	**3C**	Prever instalação de geradores à diesel; Comunicar à operadora de energia.	Prestador do serviço e concessionária energia
	Interrupção temporária no fornecimento de energia em setores do sistema de distribuição	4	D	**4D**	Prover transferência de água entre os sistemas de abastecimento; Prever gerador móvel para atendimento de *booster*.	Prestador do serviço e concessionária energia
	Vandalismo	2	D	**2D**	Executar reparos nas instalações danificadas.	Prestador do serviço e Polícia
Contaminação de mananciais	Acidente com veículo de transporte de produtos perigosos próximo ao manancial	1	A	**1A**	Interromper captação; Providenciar barreiras para evitar aumento da pluma de contaminação até que se reestabeleça a qualidade da água do manancial; Divulgação de campanha para adoção de medidas de racionamento; Captação alternativa ou deslocamento de caminhões pipa.	Prestador do serviço, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, órgão ambiental municipal, IMA, Polícia Ambiental e população local

Emergência e Contingência						
Aspecto/Perigo	**Risco**	**Probabilidade**	**Impacto**	**Classificação do Risco**	**Ações para Emergência e Contingência**	**Partes Interessadas**
	Vazamento de efluentes industriais ou sanitários de municípios vizinhos localizados à montante do ponto de captação	2	B	**2B**	Interromper captação até que se reestabeleça a qualidade da água do manancial; Comunicar a prestadora; Comunicar Polícia Ambiental; Implementar rodízio no abastecimento; Captação alternativa ou deslocamento de caminhões pipa.	IMA, Polícia Ambiental e população local

Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

4.1.2. Esgotamento sanitário

Atualmente o município não dispõe de sistema público de tratamento de esgotos sanitários, estando a maior parte da população atendida por sistemas individuais de tratamento.

Os impactos que resultem de extravasamento que demandem ações corretivas estão associados à contaminação pontual do solo, ou cursos d'água e lençol freático, cabendo muito mais a concentração de ações de prevenção relacionadas à fiscalização dos projetos e das periodicidades de limpeza dos sistemas, do que as ações corretivas propriamente ditas.

Conforme exposto no item sobre o prognóstico, essa realidade precisa ser alterada de forma que os sistemas individuais representem solução complementar alternativa em áreas específicas, devendo ser prevista como solução principal a adoção de sistema de esgotamento sanitário coletivo, se este apresentar viabilidade.

Os sistemas de esgotamento contemplam as estruturas destinadas à coleta, transporte e tratamento dos efluentes sanitários até a destinação final do efluente tratado. Por se tratar de estruturas de engenharia, tais obras também estão sujeitas a falhas que geram possíveis impactos adversos, que caso ocorram precisam ser controlados.

Para o SES do município, o principal aspecto associado à falha do sistema está relacionado à degradação ambiental resultante de lançamento de esgoto bruto em curso d'água. Isso pode ocorrer devido à materialização de riscos de diferentes origens, variando desde a falta no fornecimento de energia em EEE e ETE e rompimento de redes coletoras.

O **Quadro 4.1.2-1** apresenta os principais riscos levantados e quantificados, conforme a metodologia de probabilidade versus ocorrência, além da indicação da proposição de ações e dos responsáveis para atuação em cada evento associado ao SES.

Quadro 4.1.2-1: Matriz Riscos / Ações de Emergência e Contingência - SES

Emergência e Contingência - Sistema de Esgotamento Sanitário						
Aspecto	**Risco**	**Probabilidade**	**Impacto**	**Classificação do Risco**	**Ações para Emergência e Contingência**	**Partes Interessadas**
Contaminação pontual do solo, lençol freático ou curso d'água	Infiltração, vazamento ou extravasamento por ineficiências das fossas sépticas e das unidades de tratamento secundário	2	D	**2D**	Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto; Manter programa de manutenção e limpeza	Prestador de serviço
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	1	A	**1A**	Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos; Manter programa de manutenção e limpeza	Prestador de serviço
Extravasamento de esgoto na ETE ou EEE	Interrupção no fornecimento de energia elétrica	5	C	**5C**	Prever instalação de geradores à diesel nas principais unidades do sistema e tanque de acumulação nas EEE; Comunicar à operadora de energia; Comunicar IMA/SC	Prestador de serviço, concessionária de energia e IMA/SC
	Danificação de equipamentos eletromecânicas ou estruturais	3	C	**3C**	Comunicar IMA/SC; Providenciar obra emergencial para solucionar problema	Prestador de serviço e
	Sobrecarga de vazão devido às ligações clandestinas	2	E	**2E**	Ampliar a fiscalização e o monitoramento para identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes	Prefeitura Municipal, Vigilância Sanitária, IMA e Prestador de serviço
	Sobrecarga de vazão devido resultante de chuvas intensas	2	E	**2E**	Acionar plano de emergência ETE e abrir extravasores	Prestador de serviço e IMA

Emergência e Contingência - Sistema de Esgotamento Sanitário						
Aspecto	**Risco**	**Probabilidade**	**Impacto**	**Classificação do Risco**	**Ações para Emergência e Contingência**	**Partes Interessadas**
					Comunicar IMA	
	Vandalismo	2	D	**2D**	Executar reparos nas instalações danificadas; Comunicar ato de vandalismo à Polícia	Prestador de serviço e Polícia
Rompimento de tubulações	Obstrução em coletores e ou poços de visita	5	D	**5D**	Promover a limpeza e ou conserto corretivo do trecho que se apresente com material indesejado	Prestador de serviço,
	Rompimento de rede de esgoto resultante da escavação de terceiros	4	C	**4C**	Manter cadastro da rede de esgoto atualizada; Providenciar reparo imediato; Acompanhar execução de obras no sistema viário; Informar IMA/SC	Prestador de serviço IMA e população local
	Rompimento de emissário	3	B	**3B**	Prever proteção contra transientes hidráulicos; Providenciar reparo imediato; Informar IMA/SC	Prestador de serviço, IMA e população local

Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

4.1.3. Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos

A manutenção e operação adequada dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são cruciais para a conservação de uma cidade limpa e organizada.

De forma similar ao exposto nos eixos de abastecimento e esgotamento, o manejo de resíduos também está sujeito a paralisações e os efeitos resultantes podem ser sentidos de forma quase que imediata pela população afetada, devido à geração de mau cheiro, produção de lixiviado transcorrendo em via pública e aparecimento de vetores de doenças.

Os impactos mais imediatos e de maior consequência para a saúde pública são aqueles relacionadas à interrupção do sistema de coleta, principalmente relacionadas aos RSU e RSS, devido às suas características relacionadas aos parâmetros físico/químico/biológicos e de periculosidade.

No caso da disposição final, que é feita no Aterro Sanitário do CIMVI, situações adversas também podem ocorrer.

O **Quadro 4.1.3-1** apresenta os principais riscos levantados e quantificados, tanto do sistema de coleta quanto da disposição final no aterro sanitário, com a proposição de ações para cada impacto elencado.

Quadro 4.1.3-1: Matriz Riscos / Ações de Emergência e Contingência – Resíduos Sólidos

Emergência e Contingência - Resíduos Sólidos						
Aspecto	**Risco**	**Probabilidade**	**Impacto**	**Classificação do Risco**	**Ações para Emergência e Contingência**	**Partes Interessadas**
Paralisação dos serviços de coleta convencional e transporte de RSU	Greve / falta de mão de obra para realização da coleta	2	B	**2B**	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência. Analisar a legalidade da paralisação à luz da legislação vigente e adotar medidas judiciais cabíveis para garantir a continuidade dos serviços essenciais e adotar medidas judiciais para retomada dos serviços	Prefeitura Municipal, Sindicato dos Trabalhadores, Justiça do Trabalho
	Obstrução do sistema viário	2	D	**2D**	Mapeamento e adoção de rotas alternativas	Prefeitura Municipal e Prestador de serviço
	Falência da empresa contratada para coleta	3	C	**3C**	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência	Prefeitura Municipal
Paralisação dos serviços de coleta e transporte de RSU / capina, roçada, varrição e poda / coleta seletiva / RSS	Greve / falta de mão de obra para realização da coleta	2	D	**2D**	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência. Analisar a legalidade da paralisação à luz da legislação vigente e adotar medidas judiciais cabíveis para garantir a continuidade dos serviços essenciais e adotar medidas	Prefeitura Municipal, Sindicato dos Trabalhadores e Justiça do Trabalho

Emergência e Contingência - Resíduos Sólidos						
Aspecto	**Risco**	**Probabilidade**	**Impacto**	**Classificação do Risco**	**Ações para Emergência e Contingência**	**Partes Interessadas**
					judiciais para retomada dos serviços	
	Obstrução do sistema viário	2	D	**2D**	Mapeamento e adoção de Rotas Alternativas	Prefeitura Municipal
	Indisponibilidade dos veículos de coleta devido à avaria / falha mecânica / acidente de trânsito	3	D	**3D**	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência; Prover o conserto emergencial dos equipamentos para a retomada dos serviços; Empregar dois veículos em forma de rodízio para ter sempre de backup	Prefeitura Municipal
Paralisação no centro de triagem de resíduos recicláveis	Greve / falta de mão de obra para fazer a separação	3	B	**3B**	Verificar contrato com o destinatário final e encaminhar resíduo reciclável diretamente ao aterro	Cooperativa
Paralisação parcial da operação do aterro sanitário	Indisponibilidade dos veículos compactadores devido à avaria / falha mecânica / acidente de trânsito	3	C	**3C**	Fazer o conserto emergencial dos equipamentos para a retomada dos serviços; Empregar veículo reserva operando em forma de rodízio para ter sempre de backup; Manter contrato de manutenção com empresa especializada	CIMVI

Emergência e Contingência - Resíduos Sólidos						
Aspecto	**Risco**	**Probabilidade**	**Impacto**	**Classificação do Risco**	**Ações para Emergência e Contingência**	**Partes Interessadas**
	Embargo / interdição parcial do aterro	2	C	**2C**	Atender os requisitos do órgão ambiental; Iniciar disposição em outra frente de serviço que esteja adequada; Envio dos RSU, provisoriamente, para outro aterro mais próximo particular ou público até a retomada da operação	Prefeitura Municipal, CIMVI e IMA/SC
Paralisação total da operação do aterro sanitário	Ruptura de taludes	1	A	**1A**	Prover reparo imediato do talude	CIMVI
	Greve Geral no CIMVI	3	B	**3B**	Envio dos RSU provisoriamente para outro aterro mais próximo particular ou público; Analisar viabilidade legal da greve e adotar medidas judiciais para retomada dos serviços	CIMVI, Sindicato dos Trabalhadores e Justiça do Trabalho
	Embargo ambiental / interdição total do aterro	2	B	**2B**	Atender os requisitos do órgão ambiental; Envio dos RSU provisoriamente para outro aterro mais próximo particular ou público até a retomada da operação	Prefeitura Municipal, CIMVI e IMA/SC

Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

4.1.4. Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

Nesse item foram consideradas as análises dos impactos associados aos sistemas de microdrenagem urbana, assim como partes específicas dos sistemas de macrodrenagem (seções de pontes), destinados a evitar a ocorrência das chamadas inundações bruscas.

Esses eventos destacam-se dos demais fenômenos em virtude de seu potencial destrutivo e da elevada frequência de ocorrências. São popularmente conhecidas como enxurradas, sendo gradualmente desencadeadas por chuvas convectivas intensas e concentradas, que ocorrem em curto espaço de tempo.

Inundações bruscas são também definidas como o alagamento de áreas urbanas, provocada pela elevação brusca das águas nas ruas em período de chuva de alta intensidade, mas de baixa duração. Para a ocorrência de inundações bruscas, não precisa necessariamente da presença de um rio na área urbana, pois o que provoca isto é a existência de um sistema de drenagem implantado artificialmente (caso da drenagem urbana), subdimensionado, mal executado ou outros fatores que determinam estrangulamento de córregos e rios em pontos específicos, tais como pontes e bueiros (Oliveira, 2017).

Essas estruturas, muitas vezes, são implantadas de forma direta para solucionar situações de pavimentação pontuais, sem o devido projeto de engenharia e dimensionamento adequados que considerem as características fisiográficas da área de contribuição atendida, resultando, em alguns casos, no subdimensionamento de estruturas e falhas de execução nas interligações de trechos e nos lançamentos finais para dissipação de energia.

Outro fator comum, observado nos sistemas de drenagem urbana brasileiros, é a ocorrência de lançamentos de efluentes sem tratamento e disposição inadequada de resíduos nestas estruturas. Essas inconformidades são associadas à falta de educação ambiental da população e podem ocasionar impactos como poluição de cursos d'água e obstrução nas estruturas de coleta e escoamento, resultando em maior probabilidade de ocorrência de alagamentos, mesmo em precipitações de intensidade inferior ao que o sistema possa ter sido projetado. O uso inadequado desses sistemas e a falta de manutenção nos dispositivos relacionados ao setor são questões que devem ser contempladas em ações emergenciais e planos de contingência.

O **Quadro 4.1.4-1** elenca os principais problemas associados a drenagem e o manejo de águas urbanas, e indica proposições para cada impacto elencado.

Quadro 4.1.4-1.: Matriz Riscos / Ações de Emergência e Contingência – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

Emergência e Contingência – Drenagem Pluvial						
Aspecto	**Risco**	**Probabilidade**	**Impacto**	**Classificação do Risco**	**Ações para Emergência e Contingência**	**Partes Interessadas**
Alagamento parcial de vias públicas	Assoreamento de dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais	3	C	**3C**	Prever plano de limpeza e retirada de areia e sedimentos de forma recorrente	Prefeitura Municipal
	Retenção do escoamento em canais de calha natural	3	C	**3C**	Prever plano de limpeza de canais de cursos d'água de forma recorrente; Incluir a retirada de materiais de grande porte e limpeza de galhadas em seções de travessias	Prefeitura Municipal
Alagamento total de vias públicas	Assoreamento de dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais	2	C	**2C**	Prever plano de limpeza e retirada de areia e sedimentos de forma recorrente; Priorizar pontos críticos com histórico de alagamento e interferência no tráfego urbano.	Prefeitura Municipal
	Retenção do escoamento em canais de calha natural	2	C	**2C**	Prever plano de limpeza de canais de cursos d'água de forma recorrente; Incluir a retirada de materiais de grande porte e limpeza de galhadas em seções de travessias	Prefeitura Municipal
	Subdimensionamento dos sistemas existentes	4	B	**4B**	Elaborar estudo para verificação da capacidade de escoamento do sistema existente; Executar as melhorias indicadas	Prefeitura Municipal
Exalação de mau cheiro pelas bocas de lobo do sistema de drenagem	Poluição ambiental	5	D	**5D**	Executar programa de fiscalização das ligações clandestinas; Aplicar multas e penalidades; Realizar ações corretivas pontuais no sistema de drenagem; Analisar novos projetos com parecer da Vigilância Sanitária Municipal	Prefeitura Municipal

Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

4.2. Regras de atendimento e funcionamento operacional para situações críticas na prestação de serviços e tarifas de contingência

Em situações críticas na prestação de serviços de saneamento, como desastres naturais ou emergências de saúde pública, algumas regras e diretrizes operacionais são fundamentais para garantir a continuidade e a qualidade do atendimento dos serviços de saneamento, cabendo elencar:

- Aplicação do Plano de Contingência: conforme o plano de ação elaborado para cada um dos 4 eixos;
- Comunicação com a População: informar os usuários sobre as medidas adotadas, restrições temporárias e orientações para uso consciente dos recursos;
- Prioridade no Atendimento: garantir que hospitais, escolas e outras instituições essenciais tenham acesso prioritário aos serviços;
- Monitoramento e Avaliação: implementar sistemas de monitoramento para identificar rapidamente os impactos e ajustar as ações conforme necessário;
- Coordenação Institucional: trabalhar em conjunto com órgãos de defesa civil, saúde pública e meio ambiente para uma resposta integrada;
- Capacitação de Equipes: treinar os profissionais para lidar com situações de crise, incluindo protocolos de segurança e atendimento emergencial.

Alguns exemplos de aplicação de tarifas de contingência:

- Crise Hídrica em São Paulo (2014): durante a grave crise hídrica, a SABESP implementou uma tarifa de contingência para incentivar a redução do consumo de água. Consumidores que ultrapassavam limites estabelecidos pagavam valores adicionais, enquanto aqueles que economizavam recebiam descontos;
- Racionamento em regiões semiáridas: em áreas com escassez crônica de água, tarifas de contingência são aplicadas para desestimular o uso excessivo e financiar medidas de mitigação, como transporte de água por caminhões-pipa;
- Emergências Climáticas: após enchentes ou desastres naturais, tarifas podem ser ajustadas para cobrir os custos de reparação e manutenção dos sistemas de saneamento;
- Sistema de Bandeiras tarifárias: o sistema de bandeiras tarifárias, como a bandeira vermelha no setor elétrico brasileiro, funciona como um mecanismo para sinalizar e cobrir custos adicionais na geração de energia em situações críticas.

- Motivação para a Bandeira Vermelha: a seca severa ou a baixa nos níveis dos reservatórios hidrelétricos leva ao aumento do uso de termelétricas, que possuem custos mais altos para produzir energia. Assim, a bandeira vermelha é ativada para compensar esses gastos extras. Condição similar pode ser aplicada em situação de escassez hídrica no sistema de abastecimento de água;

- Cobrança ao Consumidor: a bandeira vermelha adiciona uma taxa fixa por cada kWh consumido. Isso não só ajuda a financiar os custos adicionais como também incentiva os consumidores a reduzir o consumo de energia;

- Conscientização: o sistema atua como uma ferramenta educativa, mostrando aos consumidores a necessidade de economizar energia em tempos de crise.

No caso de ocorrência de alguma situação emergencial é importante prever a aplicação de mecanismos tarifários de contingência que são as ferramentas regulatórias usadas para lidar com situações críticas, como desastres naturais ou escassez de recursos hídricos. Eles têm como objetivo garantir o equilíbrio financeiro dos serviços de saneamento básico e incentivar a gestão eficiente da demanda. Os principais modelos de aplicação são:

- Aumento Percentual Geral: um aumento uniforme em todas as categorias de consumo (residencial, comercial, industrial etc.);

- Aumento por Volume Consumido: tarifas mais altas para consumidores que excedem certos limites de consumo;

- Aumento por Categoria: variações de tarifa dependendo da categoria de consumo.

O aumento percentual geral é indicado nas situações de desastres naturais em que as tarifas serão destinadas às ações de apoio e suporte às vítimas e à reconstrução da cidade inexistindo necessidade de aplicação de ferramenta educativa para fins de conscientização.

O aumento por volume consumido ou aumento por categoria são mais indicados nas situações em que se faça necessário.

Importante destacar, tal como ocorre no setor elétrico, a necessidade de promulgação de instrumento legal que possibilite o retorno das tarifas às condições normais antes da existência da situação de emergência.

4.3. Articulação com os Planos Locais de Redução de Risco

O município de Rodeio, por ser rodeado por montanhas (Risco de deslizamentos), o recuo do rio Itajaí Açu e o recuo do rio Benedito e a alta precipitação faz com que ocorra recuo destes rios causando alagamentos (PLANCON, 2012).

Dada a sua posição geográfica, o município de Rodeio possui histórico de ocorrências de situações emergenciais, sendo esta condição similar à de outros municípios situados na bacia hidrográfica do Rio Itajaí.

Dados esses eventos extremos relacionados às chuvas intensas ocorridos em 1983/1984, 2008, 2011 e 2023 bacia do Rio Itajaí, a Defesa Civil e o governo do estado de Santa Catarina vêm aplicando ações estruturais e estruturantes para enfrentar as chuvas intensas na bacia do rio Itajaí.

Destaca-se o evento recente ocorrido em 17 de janeiro de 2023, quando o município de Rodeio foi fortemente afetado por um evento climático extremo, com impactos relevantes sobre a população, infraestrutura e áreas de risco.

Os desastres ocorridos em novembro de 2008 em Santa Catarina ensejaram a criação do Grupo de Reação, pelo Governo do Estado, para atender as necessidades inerentes e dar conta dos efeitos por eles ocasionados. Associado ao Grupo de Reação foi criado o Grupo Técnico-Científico (GTC), instituído pelo Governo do Estado como medida preventiva a futuros desastres, e regulado pelo Decreto Estadual nº 2.445, de 13 de julho de 2009, com o objetivo de prover assessoramento para “avaliação e identificação das causas, efeitos e adoção de medidas preventivas às catástrofes naturais” em Santa Catarina. A missão do GTC constitui-se em levantar as informações técnicas e científicas, analisá-las e propor a adoção de mecanismos minimizadores de desastres naturais em Santa Catarina.

Através da criação do GTC ocorreu avanços com a adoção de medida estruturais e estruturantes visando a eliminação e mitigação dos impactos associadas às chuvas intensas que resultam as situações de alagamento, inundações, deslizamentos, cabendo citar:

- Construção de barragens: barragens como a de Taió e Ituporanga foram implementadas para controlar o fluxo de água e minimizar os impactos das enchentes;
- Sistema de alerta e monitoramento: a Defesa Civil aprimorou a rede de monitoramento climático e emissão de alertas para eventos extremos;
- Educação e capacitação: programas para capacitar servidores e educar a população sobre prevenção e resposta a desastres;
- Obras de contenção: projetos de contenção de cheias e melhorias na infraestrutura urbana para reduzir áreas de risco.

A nível local, em 2008 ocorreram vários deslizamentos, inclusive causando a morte de 4 pessoas, vários animais, vários desabrigados. Em 2010 ocorreram cheias onde com o recuo do Rio Benedito e Itajaí-Açu, onde parte do município ficou isolado, várias famílias foram afetadas (PLANCON, 2012).

Por isso, no nível local a defesa civil municipal elaborou e revisou com base na Lei Municipal nº 2.389, de 04 de março de 2026, o Plano Municipal de Contingência – PLANCON, seguindo as diretrizes do Manual de Orientações para a produção do Plano Municipal de contingência proposto pela Defesa Civil Nacional.

4.4. Gestão de Áreas Inundáveis

Durante milênios as pessoas buscam proteger as áreas habitáveis da ocorrência de inundações ao mesmo tempo em que procuram transportar água para as regiões com baixa ou nenhuma disponibilidade hídrica. As estruturas executadas com essa intenção da antiguidade eram dimensionadas de forma empírica baseando-se na tentativa e erro, e na experiência prática dos construtores.

No conceito atual, a gestão de áreas inundáveis refere-se ao conjunto de práticas e estratégias destinadas a minimizar os impactos negativos das inundações em áreas suscetíveis a este tipo de evento. Para tanto deve-se combinar a aplicação de ações de preventivas, mitigadoras e corretivas com foco na preservação ambiental, na segurança das populações e na redução das perdas econômicas.

4.4.1. Plano de Contingência contra Inundações e Escorregamentos

Conforme descrito, o município possui predisposição natural à ocorrência de inundações e escorregamentos inclusive com histórico de ocorrências recentes. Dados os elevados impactos dessas ocorrências propõem-se que o Plano de Contingência adote o protocolo de ações já detalhado no PLANCON realizado em 2012.

O **Quadro 4.4.1-1** a seguir elenca os principais problemas associados com a situação de inundações e faz a proposição de ações para cada impacto elencado.

Quadro 4.4.1-1: Matriz Riscos / Ações de Emergência e Contingência – Gestão de Áreas Inundáveis

Emergência e Contingência - Drenagem e Manejo de Águas Pluviais						
Aspecto	**Risco**	**Probabilidade**	**Impacto**	**Classificação do Risco**	**Ações para Emergência e Contingência**	**Partes Interessadas**
Elevação do nível/recuo do Rio Benedito Novo / Precipitação Elevada	Inundação Fluvial	2	A	**2A**	Adotar o protocolo de emergência do PLANCON para o Risco de Enxurradas e Deslizamentos; Plano é acionado para precipitações acima de 300mm ou nível do rio for superior a 5 m; Prever aplicação de tarifa de emergência	Prefeitura Municipal, Defesa Civil, Assistência Social e Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB)
Elevação do nível/recuo do Itajaí Açu / Precipitação	Inundação Fluvial	2	A	**2A**	Adotar o protocolo de emergência do PLANCON para o Risco de Enxurradas e Deslizamentos; Plano é acionado para precipitações acima de 300 mm ou nível do rio for superior a 5 m; Prever aplicação de tarifa de emergência	Prefeitura Municipal, Defesa Civil, Assistência Social e FURB

Fonte: PLANCON - Rodeio, 2012. Elaboração: Geo Brasilis, 2026.

4.4.2. Planejamento

As principais ações a serem adotadas no planejamento das áreas inundáveis são:

- Medidas de restrição à ocupação em áreas vulneráveis: via legislação de uso e ocupação do solo e outras disposições legais urbanísticas;

- Desapropriação e desocupação da área: medida indicada para os casos mais graves de enchentes ou inundações, cuja solução demanda soluções de engenharia com necessidade de maior aporte de investimentos. Após indenização e ocupação os locais podem ser destinados à implantação de áreas verdes;

- Alteamento da área: por meio de aterro o local pode vir a ser novamente utilizado. Essa medida não deve ser utilizada em larga escala por retira a capacidade natural de retenção de várzeas, transferindo cheias para jusante;

- Sistemas de Proteção: algumas das áreas que não possam ser desocupadas poderão ser protegidas das enchentes pela construção de diques e utilização de bombas;

- Medidas de Convivência com as cheias: para os locais onde as cheias são menos frequentes e oferecem menor risco à população, indica-se a adoção de restrições construtivas estabelecidas para dar condições de convivência com as cheias, tais como: proibição para a construção com subsolos, a utilização do pavimento térreo apenas para uso temporário (os dormitórios devem ser edificados somente nos pavimentos superiores), criar incentivos à construções situadas acima das cotas de enchente e sobre aterro ou pilotis.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA INTERMUNICIPAL DE REGULAÇÃO DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ (AGIR). Resolução Normativa n° 10/2019. Disponível em: https://agir.sc.gov.br/uploads/legislacao/3879/pR0aVR_LM3AbAhB34hmMcQyuuOJfRLuf.pdf. Acesso em: 14 abr. 2026.

AGÊNCIA INTERMUNICIPAL DE REGULAÇÃO DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ (AGIR). Resolução Normativa n° 025/2026 – Dispõe sobre indicadores operacionais da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Disponível em: https://agir.sc.gov.br/uploads/legislacao/3879/pR0aVR_LM3AbAhB34hmMcQyuuOJfRLuf.pdf. Acesso em: 14 abr. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR ISO 31.000: gestão de riscos: diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2018

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17076:2024: Projeto de sistema de tratamento de esgoto de menor porte - Requisitos. Primeira ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2024. 92 p.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). RESOLUÇÃO ANA Nº 192, DE 8 DE MAIO DE 2024: Aprova a Norma de Referência nº 8/2024, que dispõe sobre metas progressivas de universalização de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, indicadores de acesso e sistema de avaliação. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2024/192. Acesso em: 14 fev. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). RESOLUÇÃO ANA Nº 187, DE 19 DE MARÇO DE 2024: aprova a norma de referência nº 7/2024 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico que dispõe sobre as condições gerais para a prestação direta ou mediante concessão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos.,. Aprova a Norma de Referência nº 7/2024 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2024/187. Acesso em: 14 fev. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). RESOLUÇÃO ANA Nº 245, DE 17 DE MARÇO DE 2025: aprova a norma de referência nº 12/2025 que dispõe sobre a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Aprova a Norma de Referência nº 12/2025 que dispõe sobre a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. 2025. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2025/245. Acesso em: 22 abr. 2025.

BRASIL. Lei Federal n° 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga

a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 12 de março de 2024.

BRASIL. Lei Federal n° 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. Brasília, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 12 de março de 2024.

BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA. 2025. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa. Acesso em: 21 mar. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. Peças técnicas relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Pe%C3%A7as_Tecnicas_WEB.pdf. Acesso em: 12 de março de 2024.

BRASIL. Ministério das Cidades. Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 2ª edição. 180 p.: il. Disponível em: https://www.mprs.mp.br/media/areas/ressanear/arquivos/materialtecrs/1guia_para_elaboracao_dos_planos_san_basico_do_minist_cidades.pdf. Acesso em: 12 de março de 2024.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental / Ministério das Cidades. INDICADORES DO MÓDULO ÁGUA. 2025. Disponível em:https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/sinisa-1/INDICADORES_SINISA_ABASTECIMENTO_DE_AGUA2.pdf. Acesso em: 03 mar. 2025.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental / Ministério das Cidades. INDICADORES DO MÓDULO ESGOTO. 2025. Disponível em:https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/sinisa-1/INDICADORES_SINISA_ESGOTAMENTO_SANITARIO1.pdf. Acesso em: 03 mar. 2025.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental / Ministério das Cidades. INDICADORES DO MÓDULO RESÍDUOS SÓLIDOS. 2025. Disponível em:https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/sinisa-1/INDICADORES_SINISA_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf. Acesso em: 03 mar. 2025.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental / Ministério das Cidades. INDICADORES DO MÓDULO ÁGUAS PLUVIAIS. 2025. Disponível em:https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/sinisa-1/INDICADORES_SINISA_AGUAS_PLUVIAIS1.pdf. Acesso em: 03 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde Secretária de Vigilância em Saúde e Ambiente (org.). Guia Para Elaboração de Planos de Contingência. 2024. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_orientacoes_elaboracao_planos_contingencia.p. Acesso em: 18 mar. 2025.

BUTTENBENDER, S. E. Avaliação da compostagem da fração orgânica dos resíduos sólidos orgânicos provenientes da coleta seletiva realizada no município de Angelina/SC. Universidade Federal de Santa Catarina: [s.n.].

CASAN – COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. Validação de dados por mensagem eletrônica. 2024/2025.

CORDERO, A. Chuvas Intensas No Estado De Santa Catarina. Editora UFSC, 2001.

IBGE. *Projeção da população*. [S.l.], [s.d.]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html . Acesso em: 07 março. 2025.

METCALF & EDDY; TCHOBANOGLOUS, G.; BURTON, F. L.; STENSEL, H. D. Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2014.

NERILO, N. Chuvas Intensas no Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Editora da UFSC, 2002. 156 p.

OLIVEIRA, T. S. Drenagem Urbana e Controle de Inundações. []: Cascaes, [2017]. 99 p.

Prefeitura Municipal de Rodeio. Site oficial. Disponível em: https://rodeio.sc.gov.br/contato/. Acesso em: 21 de março de 2024.

RIGHETTO, A. M. Manejo de Águas Pluviais Urbanas: PROSAB- - Tema 4. 2009. Disponível em: http://finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/prosab5_tema_4.pdf. Acesso em: 24 mar. 2025.

SANTA CATARINA. Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/SC). 2018.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável. Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina. Florianópolis, 2018.

TCHOBANOGLOUS, G. *et al*. Tratamento de Efluentes e Recuparação de Recursos. 5. ed. Porto Alegre: Macgrawhill, 2016. 1979 p. Tradução Ivanildo Espanhol.

TODESCHINI, L. Aditamento do Termo de Ajustamento de Conduta: procedimento administrativos 09.2010.00000711-. Blumenau: 13A Promotoria de Justiça da Comarca de Blumenau - Promotoria do Meio Ambiente, 2024. 30 p.

TSUTIYA, M. T. Abastecimento de Água. 3. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. 643 p.

TSUTIYA, M. T. Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário. 2. ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2000.

VARDANEGA, L. Análise de Viabilidade econômica de implantação de programa de gestão integrada de redução de perdas no abastecimento público de água potável – SAA para o município de Itabuna, BA. 2016. 16 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão de Projetos de Engenharia e Arquitetura Instituto de Pós-Graduação, Instituto de Pós-Graduação, Florianópolis, 2016.

WALSKI, T. M. et al. (orgs.). Advanced Water Distribution Modeling and Management. First edition, Bentley Institute Press, 2007.

WILLIAN J. G. Diagnóstico Amostral dos Sistemas Individuais de Tratamento de Esgoto Doméstico. Rodeio: 2017. 21 p.