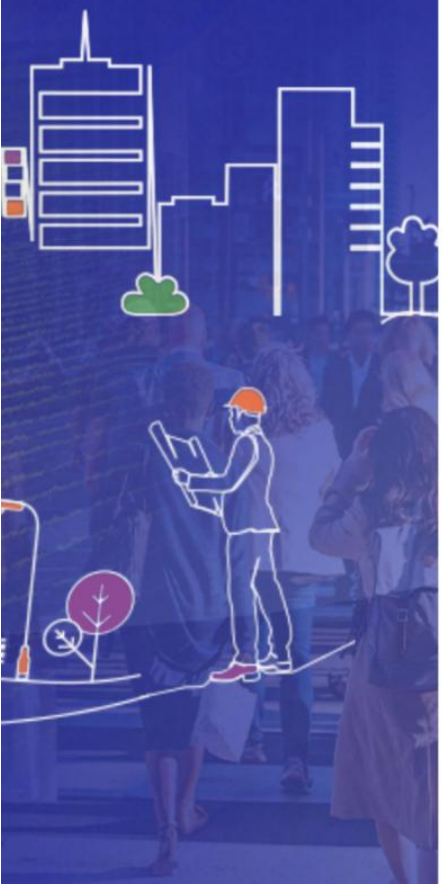


Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) Paulo Lopes – SC

Fevereiro de 2026

SEBRAE

CIDADE EMPREENDEDORA 2025/2026



SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS **5**
LISTA DE QUADROS **7**
LISTA DE TABELAS **9**
1. APRESENTAÇÃO **11**
2. INTRODUÇÃO **14**
3. OBJETIVOS **17**
4. LEGISLAÇÃO **19**
5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO **27**
5.1 Caracterização Socioeconômica 30
5.1.1 Dados Populacionais 30
5.1.2 Caracterização dos Domicílios 31
5.1.3 Situação Socioeconômica 31
5.1.4 Educação 32
5.1.5 Saúde 32
5.2 Caracterização Física e Ambiental 33
5.2.1 Uso e Ocupação do Solo 33
5.2.2 Clima 35
5.2.3 Hidrografia 36
5.2.4 Relevo 39
5.2.5 Áreas de Risco 41
5.2.6 Vegetação e Áreas protegidas 43
6. DIAGNÓSTICO **44**
6.1 Classificação dos Resíduos 45
6.2 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) 46
6.2.1 Limpeza Urbana 46
6.2.2 Geração dos resíduos 47
6.2.3 Coleta dos resíduos 49
6.2.4 Disposição final 49
6.3 Coleta Seletiva 50
6.4 Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) 51
6.5 Resíduos de Construção Civil (RCC) 54
6.6 Resíduos de Logística Reversa Obrigatória 56
6.7 Resíduos de Serviços de Saneamento 57

6.8 Outros Resíduos 57
6.9 Receitas e Custos da Gestão de Resíduos no Município 58
6.10 Capacidades Técnicas e Administrativas 59
7. PROGNÓSTICO 60
8. PROJEÇÃO POPULACIONAL 62
8.1 Método Aritmético 63
8.2 Método Geométrico 65
8.3 Análise de Projeções 67
9. PROJEÇÃO DE DEMANDAS 69
10. CENÁRIOS 72
10.1 Cenário Tendencial 73
10.2 Cenário Desejável 73
10.3 Cenário Normativo 74
11. METAS E AÇÕES 75
11.1 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 77
11.1.1 Situação Atual 77
11.1.2 Objetivos e metas 78
11.1.3 Plano de Ação 79
11.1.4 Prazos 95
11.1.5 Custos 98
12. MEDIDAS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS 101
13. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS 105
14. CONSIDERAÇÕES FINAIS 107
15. RESPONSÁVEIS TÉCNICAS 109
16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 111



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Produtos da elaboração do PMGIRS. 12
Figura 2. Localização do município de Paulo Lopes. 29
Figura 3. Dados populacionais de Paulo Lopes. 30
Figura 4. Situação dos domicílios em Paulo Lopes. 31
Figura 5. Uso e ocupação do solo em Paulo Lopes. 34
Figura 6. Distribuição do uso e da ocupação do solo em Paulo Lopes. 35
Figura 7. Médias climatológicas do comportamento de chuva e temperatura ao longo dos meses - 1991 a 2020. 36
Figura 8. Hidrografia de Paulo Lopes. 38
Figura 9. Relevo de Paulo Lopes. 40
Figura 10. Áreas de Risco em Paulo Lopes. 42
Figura 11. Lixeiras presentes em espaços de circulação pública em Paulo Lopes. 47
Figura 12. Quantidade Total RSU Coletada por todos os Agentes 48
Figura 13. PEV para descarte de vidro em Paulo Lopes. 51
Figura 14. Comparação dos custos com manejo de resíduos. 58
Figura 15. Projeção da população total entre 2025 e 2045. 67
Figura 16. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). 77



LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Legislação aplicável ao saneamento básico. 24
Quadro 2. Símbolos de identificação dos grupos de resíduos. 52
Quadro 3. Situação atual do município referente à gestão dos resíduos sólidos urbanos. 78
Quadro 4. Resumo dos objetivos e metas referentes à gestão de resíduos sólidos. 78
Quadro 5. Objetivo 1 - Melhorar a cobertura da coleta convencional. 79
Quadro 6. Objetivo 2 - Ampliar a coleta seletiva. 83
Quadro 7. Objetivo 3 – Ampliar a vida útil do aterro sanitário. 86
Quadro 8. Objetivo 4 - Melhorar a capacidade técnica dos colaboradores. 89
Quadro 9. Objetivo 5 – Manter os programas de Educação Ambiental. 92
Quadro 10. Objetivo 6 – Aprimorar a gestão estratégica do município. 94
Quadro 11. Prazo estipulado para cumprimento de ações referentes à gestão dos resíduos sólidos urbanos. 96
Quadro 12. Ações de Contingências e Emergências para a gestão de resíduos sólidos. 103
Quadro 13. Relação responsáveis técnicas. 110



LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados populacionais de entrada.....63
Tabela 2. Projeção populacional pelo método aritmético. 64
Tabela 3. Projeção populacional pelo método geométrico. 66
Tabela 4. Estimativa da geração de resíduos para os anos de 2025 a 2045. 70
Tabela 5. Estimativa de custos para a gestão adequada de resíduos sólidos. 99



1. APRESENTAÇÃO

A Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), em seu Art. 18 confere ao município a obrigatoriedade da elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). O cumprimento da Lei está associado à liberação dos recursos públicos relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

Em conformidade com o Plano de Trabalho, este documento apresenta a versão final elaborada do PMGIRS de Paulo Lopes. A elaboração foi desenvolvida a partir dos produtos destacados na **Figura 1**.

Figura 1. Produtos da elaboração do PMGIRS.



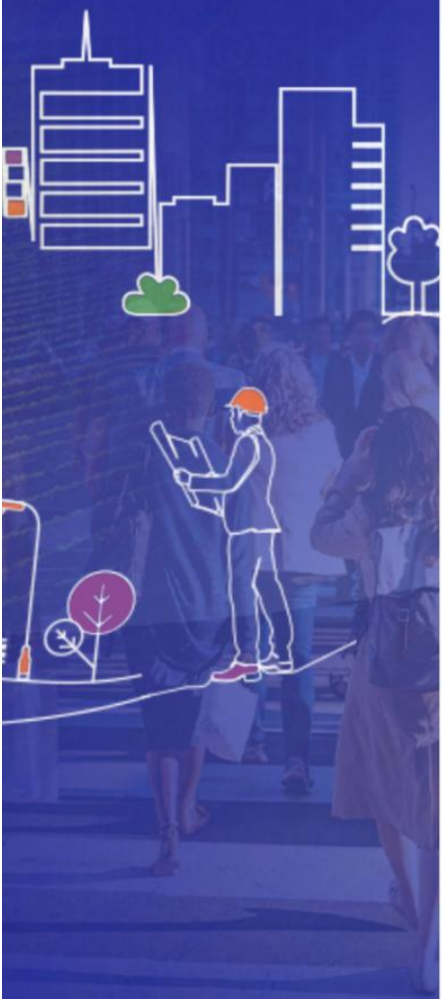
Fonte: Biocald (2025).

O primeiro produto corresponde ao plano de trabalho, no qual foram definidos os prazos e as responsabilidades das equipes técnica e municipal, servindo como guia para a condução das atividades.

O segundo produto refere-se ao diagnóstico, no qual foi realizada a análise das capacidades técnicas, administrativas e financeiras das instituições responsáveis pelos resíduos sólidos. Nessa etapa, foram identificados os desafios existentes, as oportunidades e as diretrizes estratégicas necessárias para a gestão eficiente e sustentável no município.

O terceiro produto é o prognóstico, em que foram elaboradas projeções populacionais e estimativas do aumento da demanda pelos serviços de saneamento. Durante a atividade, foram analisados as demandas identificadas, os cenários alternativos, a compatibilidade entre as necessidades e ações propostas, a hierarquização das áreas de intervenção, bem como a definição de objetivos e metas baseados em indicadores e mecanismos de acompanhamento.

Esta versão final integra o compilado de todos os produtos. Ressalta-se que o envolvimento contínuo da população, das instituições e das partes interessadas será importante para o sucesso e a sustentabilidade nos esforços estabelecidos neste PMGIRS e na gestão municipal.



2. INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei Federal nº 6.938/1981, apresenta em seu artigo 2º, o objetivo: a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental propícia à vida.

A partir desta Lei, surgiram os dispositivos legais, a fim de que as ações sejam direcionadas e se obtenha, por fim, o equilíbrio ambiental e o uso consciente dos recursos naturais. As diretrizes da PNMA são, de acordo com o seu artigo nº 5, formuladas em normas e planos, destinados a orientar as ações de cada esfera governamental.

Nesse contexto, o saneamento básico é reconhecido como um dos principais instrumentos para a efetivação da PNMA, uma vez que a adequada gestão da água, do esgoto, dos resíduos sólidos e da drenagem urbana contribui diretamente para a melhoria das condições ambientais e de saúde pública.

Ainda, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no que concerne ao manejo de resíduos sólidos, foco deste estudo, tem como objetivo a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com a adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira.

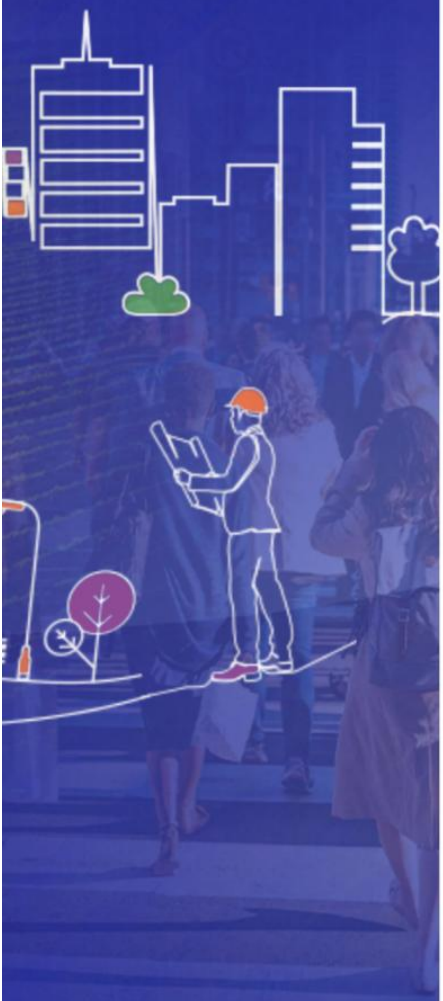
Com base na análise das informações levantadas no diagnóstico, que permitiu a identificação das principais lacunas existentes na gestão municipal dos resíduos sólidos, foi possível elaborar o prognóstico. Com isso, foram definidas metas e estratégias, considerando diferentes cenários e perspectivas para a gestão e a prestação dos serviços relacionados ao manejo de resíduos sólidos.

Dessa forma, esta versão final do PMGIRS representa um instrumento técnico e estratégico, o qual irá garantir que as ações do poder público sejam fundamentadas em informações atualizadas e adequadas à realidade do município de Paulo Lopes.

Assim, após o presente capítulo introdutório, o documento se estrutura da seguinte forma:

- **Capítulo 3**: Objetivos;
- **Capítulo 4:** Legislação;

- **Capítulo 5**: Caracterização municipal;
- **Capítulo 6**: Diagnóstico;
- **Capítulo 7**: Prognóstico;
- **Capítulo 8**: Projeção Populacional;
- **Capítulo 9**: Projeção de Demandas;
- **Capítulo 10:** Cenários;
- **Capítulo 11:** Metas e Ações;
- **Capítulo 12:** Medidas de Contingências e Emergências;
- **Capítulo 13:** Métodos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência e Eficácia das Ações Programadas;
- **Capítulo 14:** Considerações Finais;
- **Capítulo 15:** Equipe Técnica Responsável;
- **Capítulo 16:** Referências Bibliográficas.



3. OBJETIVOS

Para a elaboração do PMGIRS de Paulo Lopes as seguintes atividades foram realizadas:

- Caracterização do município, contemplando aspectos físicos, ambientais e socioeconômicos relevantes ao planejamento do saneamento municipal;
- Avaliação das condições atuais da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos, identificando pontos críticos e estabelecendo boas práticas;
- Definição de metas, estratégias e ações, visando a melhoria dos serviços relacionados aos resíduos sólidos no município de Paulo Lopes, com base no diagnóstico e na projeção de cenários futuros.

No âmbito dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, as análises foram, preponderantemente, realizadas a partir de dados encaminhados pela prefeitura e extraídos do Serviço Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) dos anos de 2019 a 2023.

Os dados foram complementados por informações obtidas em estudos realizados para o mesmo recorte territorial, informações obtidas por meio de questionário aplicado à Prefeitura Municipal e dados primários coletadas em visita técnica realizada ao município, além de bibliografias de cunho especializado sobre o tema.



4. LEGISLAÇÃO

Os sistemas de saneamento básico representam um requisito mínimo para garantir condições adequadas. Nesse contexto, a legislação exerce um papel fundamental ao estabelecer limites para esses elementos, controlando sua presença e exposição, especialmente quando decorrentes dos serviços de saneamento básico.

Desta forma, o presente capítulo apresenta o levantamento dos instrumentos legais relacionados à temática do saneamento básico, abrangendo as esferas nacional (Brasil), estadual (Santa Catarina) e municipal (Paulo Lopes).

Salienta-se o caráter complexo e interdisciplinar do tema, uma vez que os dispositivos legais seguem uma lógica que se apresenta, ao mesmo tempo, contínua e complementar, integrando-se às questões de meio ambiente, recursos hídricos e de desenvolvimento urbano.

O subitem a seguir apresenta o levantamento dos principais dispositivos legais, em esfera nacional.

4.1. Legislação Federal

No âmbito federal, o manejo de resíduos sólidos é regulado pela Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei nº 6.938/1981; pela Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), estabelecida pela Lei nº 11.445/2007 e atualizada pela Lei nº 14.026/2020; e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), definida pela Lei nº 12.305/2010.

O PMGIRS é o primeiro dos 19 instrumentos previstos na PNRS. Sua elaboração é condição para que municípios e o Distrito Federal acessem recursos financeiros da União destinados a empreendimentos e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A PNRS prioriza municípios que adotam soluções consorciadas intermunicipais, incluindo a elaboração de planos intermunicipais, e aqueles que implantam coleta seletiva com participação de cooperativas ou associações de catadores de baixa renda.

Entre os instrumentos da PNRS estão o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), o SINISA, o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), além dos conselhos de meio ambiente e, quando aplicável, os de saúde.

A implementação da PNRS é coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), cabendo ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis (Ibama) a coleta de informações sobre planos de gerenciamento de resíduos, regulamentados por resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), bem como a edição de normas sobre o tema.

A PNRS estabelece uma hierarquia de prioridades: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e, como última alternativa, disposição final ambientalmente adequada. Reconhece os resíduos reutilizáveis e recicláveis como bens econômicos e de valor social, geradores de trabalho e renda, e tem entre seus objetivos o incentivo à indústria da reciclagem e o fomento ao uso de matérias-primas recicladas.

4.2. Legislação Estadual

No âmbito do Estado de Santa Catarina, a Lei nº 13.557/2005, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/SC), atribui a responsabilidade por assessorar, estudar e propor diretrizes de Políticas Estaduais de Resíduos Sólidos ao Conselho de Meio Ambiente de Santa Catarina (CONSEMA/SC) e à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável, órgão integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente e que é responsável por apoiar tecnicamente o setor de gerenciamento de resíduos sólidos no Estado de Santa Catarina, como explicita os incisos do Artigo nº 11:

> "I - Apoiar tecnicamente os programas municipais de gerenciamento de resíduos sólidos na obtenção de recursos financeiros para fomento da atividade, no estímulo à criação de órgãos municipais de meio ambiente e conselhos municipais de meio ambiente, estes últimos capazes de atuarem na esfera fiscalizadora, consultiva, normativa local;
>
> II - Orientar para a coleta, o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos;
>
> III - Estimular as indústrias a divulgarem, através de suas embalagens e campanhas publicitárias, o risco proveniente do uso inadequado de seus produtos e embalagens;

> IV - Incentivar o monitoramento e auditorias internas entre as empresas integrantes dos comitês de gestão de bacias, distritos industriais e outras associações com interesses comuns;
> V - Estimular programas de coleta seletiva em parceria com os municípios e a iniciativa privada;
> VI - Articular recursos de fundos federal, estadual e municipal para promoção humana e a qualificação dos profissionais da área, bem como para os operadores do Sistema de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
> VII - Estimular a gestão compartilhada entre municípios para soluções de coleta, de tratamento e destinação final de resíduos dos serviços de saúde;
> VIII - Estabelecer regras e regulamentos para apresentação de plano de gerenciamento de resíduos sólidos;
> IX - Garantir à população o acesso às informações relativas à manipulação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos;
> X - Elaborar e implantar, em parceria com os municípios, empresas privadas e organizações não-governamentais, programa estadual de capacitação de recursos humanos com atuação para o gerenciamento de resíduos sólidos;
> XI - articular com o Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Saúde ações de gerenciamento de resíduos que sejam do interesse dos municípios (SANTA CATARINA, 13.577/2005 art. 11)".

Assim como a política nacional, a PERS/SC estabelece os municípios como titulares pelos serviços de resíduos sólidos, podendo ser concedidos por meio de consórcios ou por empresas privadas a execução parcial ou total dos serviços.

Salienta-se que, a partir da Lei nº 18.646/2023, a Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável passa a se denominar Secretaria de Estado do Meio Ambiente e da Economia Verde (SEMAE).

4.3. Legislação Municipal

A regulação para o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana no município teve início com a Lei nº 453/1989, que autorizou o Executivo a licenciar serviços de reciclagem e tratamento de resíduos.

A base sanitária foi estabelecida pela Lei nº 673/1994, que definiu normas de vigilância sanitária e penalidades, posteriormente alterada pelas Leis nº 1.012/2003 e nº 1.191/2006. A gestão foi fortalecida em 2016 com a Lei nº 1.664, que criou a função de Chefe de Equipe de Resíduos Sólidos.

Há ainda a adesão ao Consórcio Público ARIS (Lei nº 1.377/2010), buscando a regionalização da regulação do saneamento. A gestão de resíduos sólidos foi integrada ao planejamento urbano de longo prazo do município com a instituição do Plano Diretor Participativo (Lei Complementar nº 29/2010), que estabelece diretrizes para o desenvolvimento urbano, incluindo a destinação adequada de resíduos.

A Lei Complementar nº 80/2022, instituiu a Política Municipal de Saneamento Básico, criando o Conselho e o Fundo Municipal de Saneamento. Outros instrumentos legais, como o Código Tributário (Lei Complementar nº 956/2002) e a Lei nº 1.833/2019, vinculam o acesso a serviços públicos de energia e água à regularidade do imóvel, indiretamente impactando a gestão de resíduos.

Por fim, o Decreto nº 1/2023 criou o Fórum Permanente de Meio Ambiente, assegurando um espaço para discussão contínua dessas políticas. A trajetória legal demonstra uma transição de normas pontuais para uma política pública integrada de saneamento.

Vale ressaltar que o município possui um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) revisado em 2023, contudo, o PMSB só aborda os eixos relacionados ao abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No Erro! Fonte de referência não encontrada., pode ser visualizada a legislação vigente e de interesse para o saneamento básico, especialmente a gestão dos resíduos sólidos.

Quadro 1. Legislação aplicável ao saneamento básico.

Tipo	Número	Data	Assunto
Legislação Federal			
Lei	6.938	31/08/1981	Política Nacional do Meio Ambiente
Resolução CONAMA	23	12/12/1993	Resíduos Perigosos
Lei	9.605	12/02/1998	Crimes Ambientais
Lei	9.795	27/04/1999	Política de Educação Ambiental
Resolução CONAMA	308	21/03/2002	Licenciamento de sistemas de disposição final de resíduos sólidos
Resolução CONAMA	307	05/07/2002	Resíduos da Construção Civil
Resolução CONAMA	313	29/10/2002	Inventário Nacional de Resíduos Industriais
Resolução CONAMA	358	29/04/2005	Tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços de saúde
Lei	11.445	05/01/2007	Política Nacional de Saneamento Básico
Resolução CONAMA	404	11/11/2008	Licenciamento de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos
Lei	12.305	02/08/2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos
Resolução CONAMA	431	24/05/2011	Altera a Resolução 307
Decreto	9.177	23/10/2017	Política Nacional de Resíduos Sólidos
Lei	14.026	15/07/2020	Política Nacional de Saneamento Básico
Resolução ANA	79	14/06/2021	Aprova a Norma de Referência nº 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre o regime, a estrutura e os parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias
Lei Complementar	132/2021	24/11/2021	Altera dispositivos da Lei Complementar Municipal nº 026/2002, que institui o código tributário do município e dá outras providências.

Tipo	Número	Data	Assunto
Decreto	11.043	13/04/2022	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
Decreto	11.044	13/04/2022	Certificado de Crédito de Reciclagem (Recicla +)
Resolução ANA	177	12/01/2024	Aprova a Norma de Referência nº 4/2024 que estabelece práticas de governança aplicadas às entidades reguladoras infranacionais (ERIs) que atuam no setor de saneamento básico
Resolução ANA	187	19/03/2024	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
Resolução ANA	192	08/05/2024	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
Resolução ANA	245	17/03/2025	Aprova a Norma de Referência nº 12/2025, que dispõe sobre a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas
Legislação Estadual			
Lei	13.517	04/10/2005	Política Estadual de Saneamento
Lei	13.557	17/11/2005	Política Estadual de Resíduos Sólidos
Lei	13.558	17/11/2005	Política Estadual de Educação Ambiental
Lei Complementar	484	04/01/2010	Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina (AGESAN)
Decreto	3.253	18/05/2010	Fundo Estadual de Saneamento
Lei	15.251	03/08/2010	Veda o ingresso de resíduos radioativos e de frigoríficos, abatedouros e de riscos sanitários no Estado
Lei	16.673	11/08/2015	Fusão da AGESC com a AGESAN
Legislação Municipal			
Lei Orgância			Lei Orgânica
Lei	453	16/10/1989	Autoriza o Poder Executivo a conceder licença para exploração de serviços de reciclagem e tratamento de resíduos sólidos.
Lei	673	14/12/1994	Dispõe sobre normas de saúde em vigilância sanitária, estabelece penalidade e da outras providências.
Lei Complementar	956	17/12/2002	Institui o Código Tributário do município de Paulo Lopes.

Tipo	Número	Data	Assunto
Lei	1.012	02/12/2003	Dá nova redação ao art. 28º e caput do art. 37º e revogando o § 1º da Lei nº 673 de 14 de dezembro de 1994 e dá outras providências.
Lei	1.191	08/11/2006	Revoga o § 3º do artigo 28 da Lei nº 673, de 14/12/1994 e dá nova redação ao seu Anexo I.
Lei Complementar	23	05/12/2006	Dá nova redação ao parágrafo único do artigo 96, e ao caput dos artigos 233 e 249 da Lei nº 956, de 17 de dezembro de 2002.
Lei	1.377	29/03/2010	Autoriza o ingresso do município de Paulo Lopes no consórcio público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências.
Lei Complementar	32	10/09/2010	Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos e dá outras providências.
Lei Complementar	29	10/09/2010	Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Paulo Lopes.
Lei	1.664	17/03/2016	Cria função gratificada de Chefe de Equipe de Resíduos Sólidos, e dá outras providências
Lei Complementar	50	10/12/2018	Altera, acrescenta, modifica e dá nova redação aos dispositivos da Lei Complementar nº 956, de 17 de dezembro de 2002, e dá outras providências.
Lei	1.833	16/09/2019	Estabelece critérios a serem utilizados pelo Poder Público; concessionárias de fornecimento de energia elétrica; e de serviços públicos de águas e saneamento; na liberação do acesso aos serviços de ligação para fornecimento de energia elétrica; água e saneamento, e ainda para o cadastro imobiliário dos imóveis localizados no município de Paulo Lopes e dá outras providências
Decreto	45	24/06/2021	Cria Comissão de Apoio Técnico para Revisão do Plano de Saneamento Básico do Município de Paulo Lopes, e dá outras providências.
Lei Complementar	80	22/04/2022	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento e o Fundo Municipal de Saneamento Básico, e dá outras providências.
Decreto	1	17/05/2023	Cria o Fórum Permanente de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Paulo Lopes.

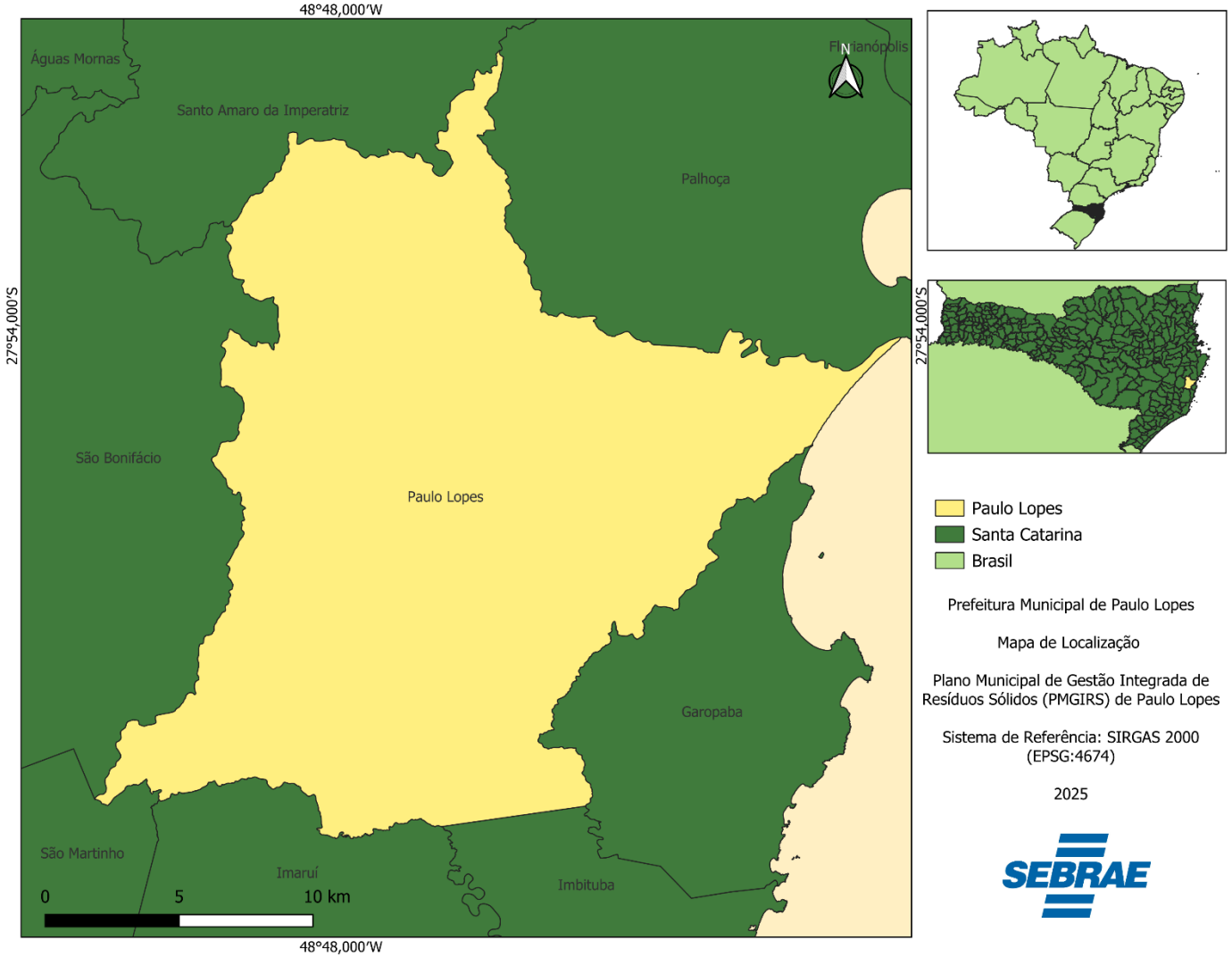
Fonte: Biocald (2025).



5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Paulo Lopes está situado na região da Grande Florianópolis, no estado de Santa Catarina. O município possui uma área territorial de 446,17 km² e se localiza a 60 km da capital Florianópolis. Paulo Lopes faz limite ao norte com Palhoça e Santo Amaro da Imperatriz, ao sul com Imaruí e Imbituba, com São Martinho e São Bonifácio ao oeste e com Garopaba ao leste (**Figura 2**).

Figura 2. Localização do município de Paulo Lopes.



Fonte: IBGE (2024). **Elaboração:** Biocald (2025).

5.1 Caracterização Socioeconômica

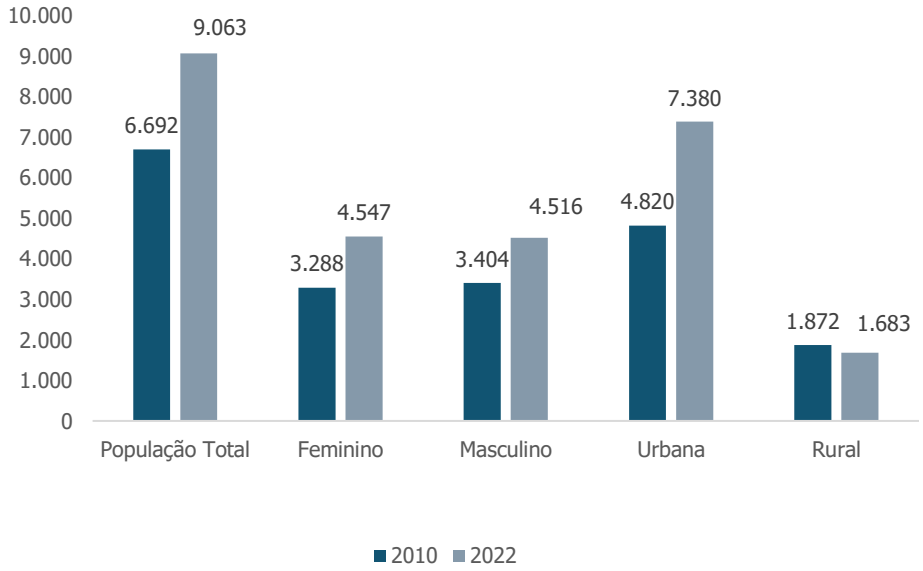
5.1.1 Dados Populacionais

De acordo com o Censo do IBGE, em 2022, o município possuía 9.063 habitantes, representando um crescimento de aproximadamente 35,4% em relação a população registrada em 2010, de 6.692 habitantes. A taxa de crescimento geométrico anual foi de 2,56% e a densidade demográfica em 2022 era de 20,31 habitantes por km².

Analisando a distribuição territorial, observa-se a predominância da população na área urbana: em 2010, a população urbana era de 4.820 pessoas (72,03%) contra 1.872 na área rural (27,97%), enquanto em 2022 esse cenário evoluiu para 7.380 residentes urbanos (81,43%) e 1.683 rurais (18,57 %).

Quanto à composição demográfica: em 2010 o município era composto por 3.288 do sexo feminino (49,13%) e por 3.404 habitantes do sexo masculino (50,87%). Já em 2022, além do acréscimo, a população feminina ultrapassou a masculina, que passou a ser de 4.547 (50,17%), acompanhada de um pequeno aumento na porcentagem da população masculina para 4.516 habitantes (49,83%) (IBGE, 2022). A **Figura 3** apresenta os dados destacados.

Figura 3. Dados populacionais de Paulo Lopes.



Fonte: Biocald (2025), adaptado de IBGE (2022).

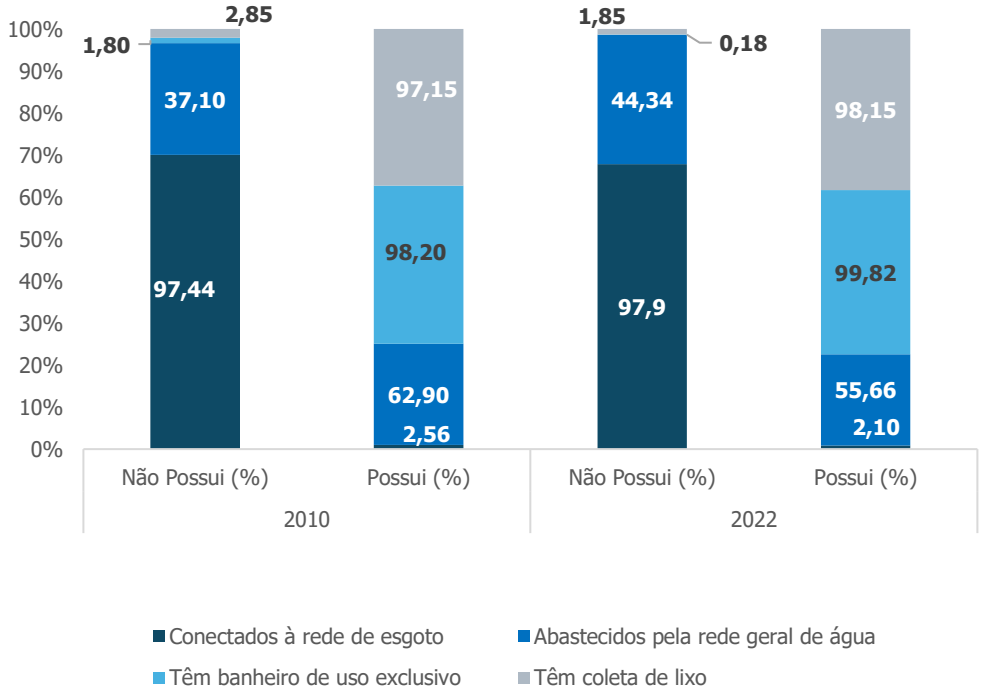
5.1.2 Caracterização dos Domicílios

Analisando os dados entre 2010 e 2022, verifica-se uma evolução positiva nos serviços de saneamento, com exceção do acesso à rede de esgoto.

O acesso à rede geral de água era de 62,90% dos domicílios em 2010 e 55,66% em 2022. A coleta de lixo expandiu sua cobertura, saindo de 97,15% para 98,15%. Quase a totalidade dos domicílios passou a contar com banheiro de uso exclusivo, evoluindo de 98,20% para 99,82%.

Em contraste, o acesso à rede de esgoto permaneceu praticamente inexistente no período, registrando uma leve queda de 2,56% para 2,10% dos domicílios. Conforme demonstra a **Figura 4.**

Figura 4. Situação dos domicílios em Paulo Lopes.



Fonte: Biocald (2025), adaptado de IBGE (2022).

5.1.3 Situação Socioeconômica

De acordo com o IBGE (2022), o salário médio é de 1,9 salários-mínimos, com uma população ocupada em postos formais de 2.787 habitantes, o que representa 30% da população municipal. O Produto Interno Bruto (PIB) per capita em Paulo Lopes (2021) é de R$ 32.715,70, abaixo da média estadual (R$ 58.400,55) em 2021 e da média nacional (R$ 42.247,52) (IBGE, 2021; SEPLAN, 2025).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Paulo Lopes passou de 0,598 em 2000 para 0,716 em 2010, representando um crescimento de aproximadamente 20%, o que evidencia uma melhoria consistente nas condições de vida da população, refletindo progressos nas dimensões de educação, longevidade e renda (IBGE, 2010).

Esse índice composto leva em consideração indicadores de saúde, educação e renda da população, variando de 0 a 1, sendo 1 o melhor resultado possível. Logo, o IDHM de 0,716 indica que o município possui um nível bom de desenvolvimento humano, apesar de estar um pouco abaixo da média estadual (0,792) e da média nacional (0,727) (IBGE, 2010; PNUD, s.d).

5.1.4 Educação

Os dados oficiais indicam uma taxa de escolarização de 100% na faixa de 6 a 14 anos em 2022 (IBGE, 2022). O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) da rede pública (2023) é de 6,1 para os anos iniciais do ensino fundamental e 4,3 para os anos finais (INEP, 2023). A estrutura do ensino (2024) é composta por 5 escolas de ensino fundamental, com 1.272 matrículas e 76 docentes, e 1 escola de ensino médio, com 207 matrículas e 23 docentes (INEP, 2024).

Além disso, a distribuição da população por nível de instrução (2022), é de 3.301 habitantes sem instrução ou com ensino fundamental incompleto, 1.380 com ensino fundamental completo e médio incompleto, 1.620 com ensino médio completo e superior incompleto e 645 com superior completo (IBGE,2022).

5.1.5 Saúde

O município possui 14 estabelecimentos de saúde inscritos no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), que oferecem atendimento pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Entre esses, o município possui 3 (três) Unidades Básicas de Saúde (UBS), 1 (um) odontomóvel, 1 (uma) Unidade de Suporte Básico (USB) (CNES/2025).

Conforme dados do IBGE, em 2023, o município registrou 93 nascidos vivos e nenhum óbito de menor de um ano de idade. No total, foram contabilizados 58 óbitos por diversas causas, sendo que 5 (cinco) óbitos tiveram como causa alguma doença infecciosa ou parasitária.

Estudos demonstram que a incidência de doenças infecciosas e parasitárias, como a diarreia, hepatite A, parasitoses intestinais e infecções respiratórias são causas

frequentes de morbimortalidade infantil no Brasil. Essas doenças, conhecidas como doenças de veiculação hídrica, possuem como principais causas a ausência ou insuficiência de serviços como o abastecimento de água potável, a coleta e o tratamento de esgoto, assim como o manejo adequado dos resíduos sólidos, (BRASIL, 2022; FUNASA, 2004).

5.2 Caracterização Física e Ambiental

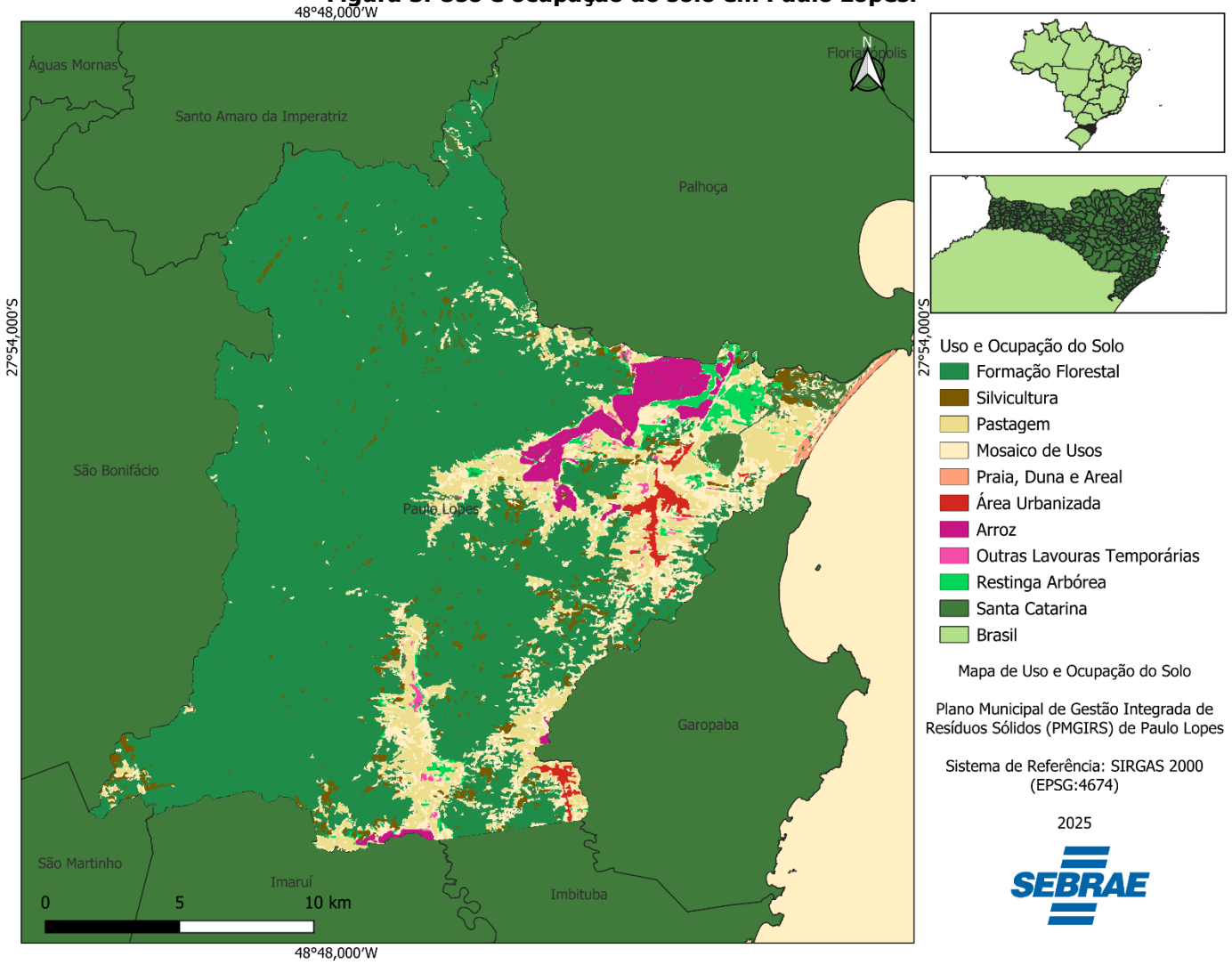
5.2.1 Uso e Ocupação do Solo

O uso e a ocupação do solo no município, conforme apresentado na **Figura 5,** evidenciam a predominância de áreas cobertas por formação florestal, especialmente nas regiões centrais e oeste do município. Também há registros de restinga arbórea, evidenciando a presença de ecossistemas típicos da Mata Atlântica, associados ao litoral.

Além disso, observa-se a presença considerável de áreas classificadas como mosaico de usos, distribuídas principalmente nas regiões municipais leste e sul. Também são perceptíveis extensas áreas de pastagem, indicando a prática agropecuária como uma das atividades econômicas do município. Ademais, outros usos relevantes incluem as áreas de arrozais, destacadas na cor rosa claro, que estão distribuídas em planícies e áreas de várzea, além de zonas com outras lavouras temporárias.

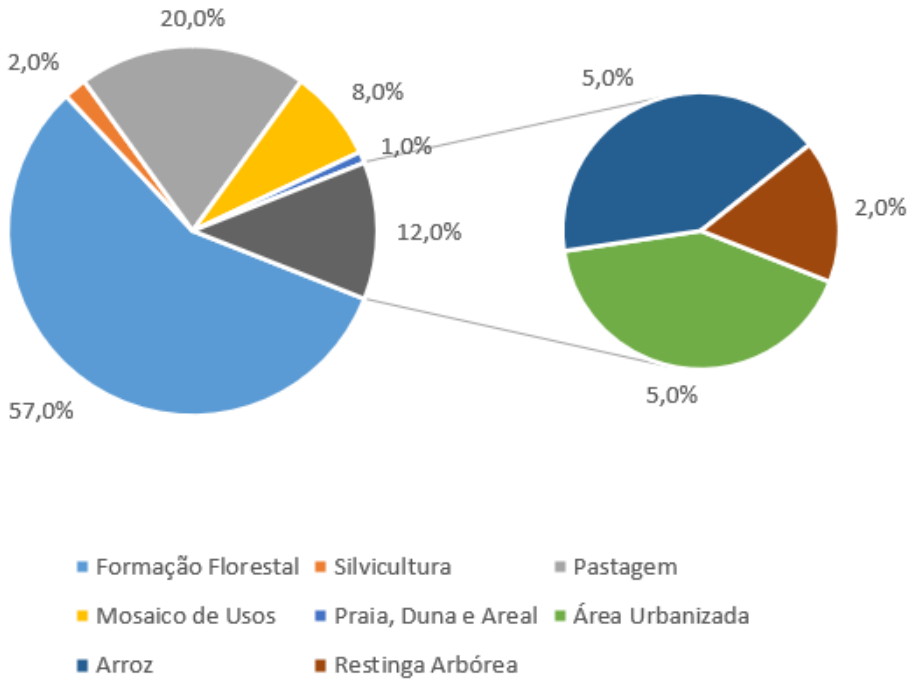
Por fim, a faixa litorânea e as áreas adjacentes apresentam manchas de praia, duna e areal, refletindo a presença de ambientes costeiros. A Erro! Fonte de referência não encontrada. apresenta a distribuição do uso e da ocupação do solo em Paulo Lopes.

Figura 5. Uso e ocupação do solo em Paulo Lopes.



Fonte: MapBiomas (2024). **Elaboração:** Biocald (2025).

Figura 6. Distribuição do uso e da ocupação do solo em Paulo Lopes.



Fonte: MapBiomas (2024). **Elaboração:** Biocald (2025).

5.2.2 Clima

De acordo com a Prefeitura Municipal, o clima do município se caracteriza como mesotérmico úmido, com verão quente e temperatura média de 19,7ºC (PREFEITURA PAULO LOPES, s.d.).

Conforme Pandolfo et al. (2002), seguindo a classificação KÖPPEN, o estado de Santa Catarina foi classificado como de clima mesotérmico úmido, sem uma estação seca definida, Cf, incluindo os subtipos Cfa e Cfb.

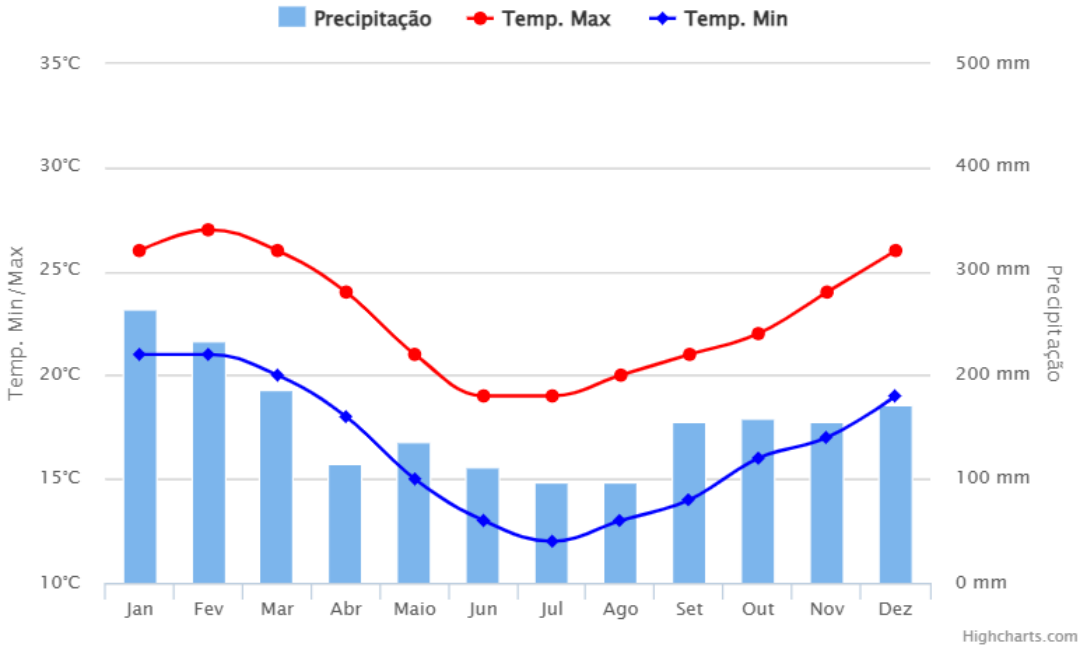
O Cfa é o que caracteriza o clima de Paulo Lopes: "Cfa - Clima subtropical; temperatura média no mês mais frio inferior a 18ºC (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22ºC, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão. Contudo, sem estação seca definida" (PANDOLFO et al, 2002).

A **Figura 7** apresenta o comportamento de chuva e temperatura no município, com base na média climatológica do período de 1991 a 2020 feita pelo sistema do site CLIMATEMPO, com base em uma interpolação de dados das estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Assim, a climatologia de Paulo Lopes ao longo do ano é caracterizada por um clima quente e úmido, com uma estação chuvosa e outra mais seca e amena. O verão (dezembro a fevereiro) é quente, com médias máximas entre 26°C e 27°C e mínimas elevadas, acima de 19°C. O inverno (junho a agosto) é ameno, com máximas em torno de 19°C e 20°C e mínimas que podem chegar a 12°C.

No verão, ocorre uma maior concentração das chuvas, correspondendo à estação mais úmida do ano. O mês de janeiro é o mais chuvoso do ano, com índices que podem alcançar 264 mm. Já o inverno é significativamente mais seco, com julho e agosto apresentando médias próximas de 97mm (CLIMATEMPO, 2025).

Figura 7. Médias climatológicas do comportamento de chuva e temperatura ao longo dos meses - 1991 a 2020.



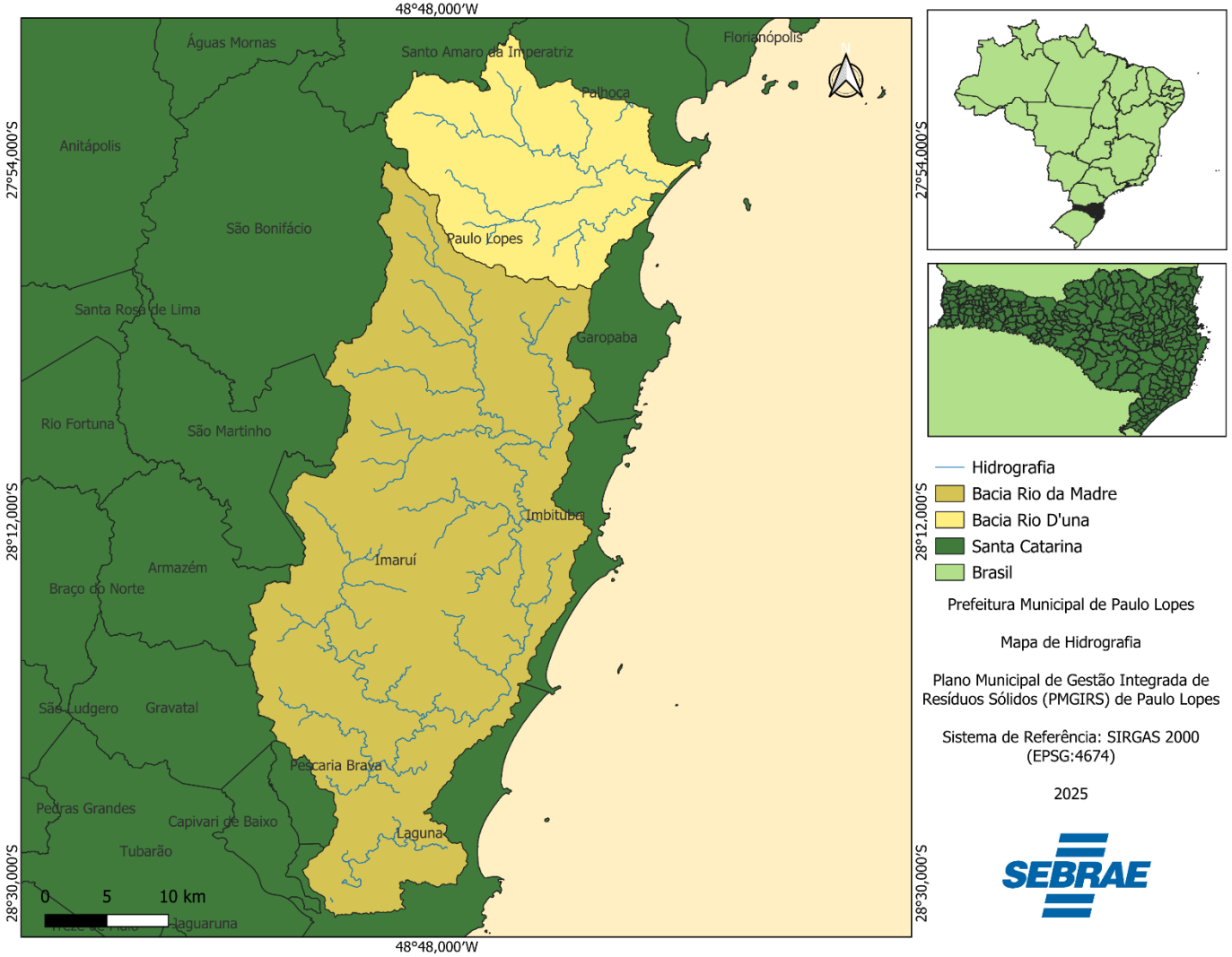
Fonte: CLIMATEMPO (2024).

5.2.3 Hidrografia

O município está inserido na Região Hidrográfica Litoral Centro (RH8), que compreende as bacias hidrográficas do Rio Biguaçu, Rio Cubatão Sul e Rio da Madre. Além disso, parte do território também está incluída na Região Hidrográfica do Sul Catarinense (RH9), que abrange as bacias hidrográficas do Rio Tubarão e do Rio D'Una (SEMAE, n.d.).

A **Figura 8** apresenta a hidrografia local, que é composta principalmente por dois sistemas fluviais: a Bacia do Rio da Madre, que ocupa a maior parte do território municipal, e a Bacia do Rio D'Una. Além disso, observa-se que a rede hidrográfica do município é densa e formada por diversos cursos d'água. Esses rios e afluentes têm papel fundamental no abastecimento de água da população, nas atividades agrícolas e na preservação dos ecossistemas locais.

Figura 8. Hidrografia de Paulo Lopes.



Fonte: ANA (2021). **Elaboração:** Biocald (2025).

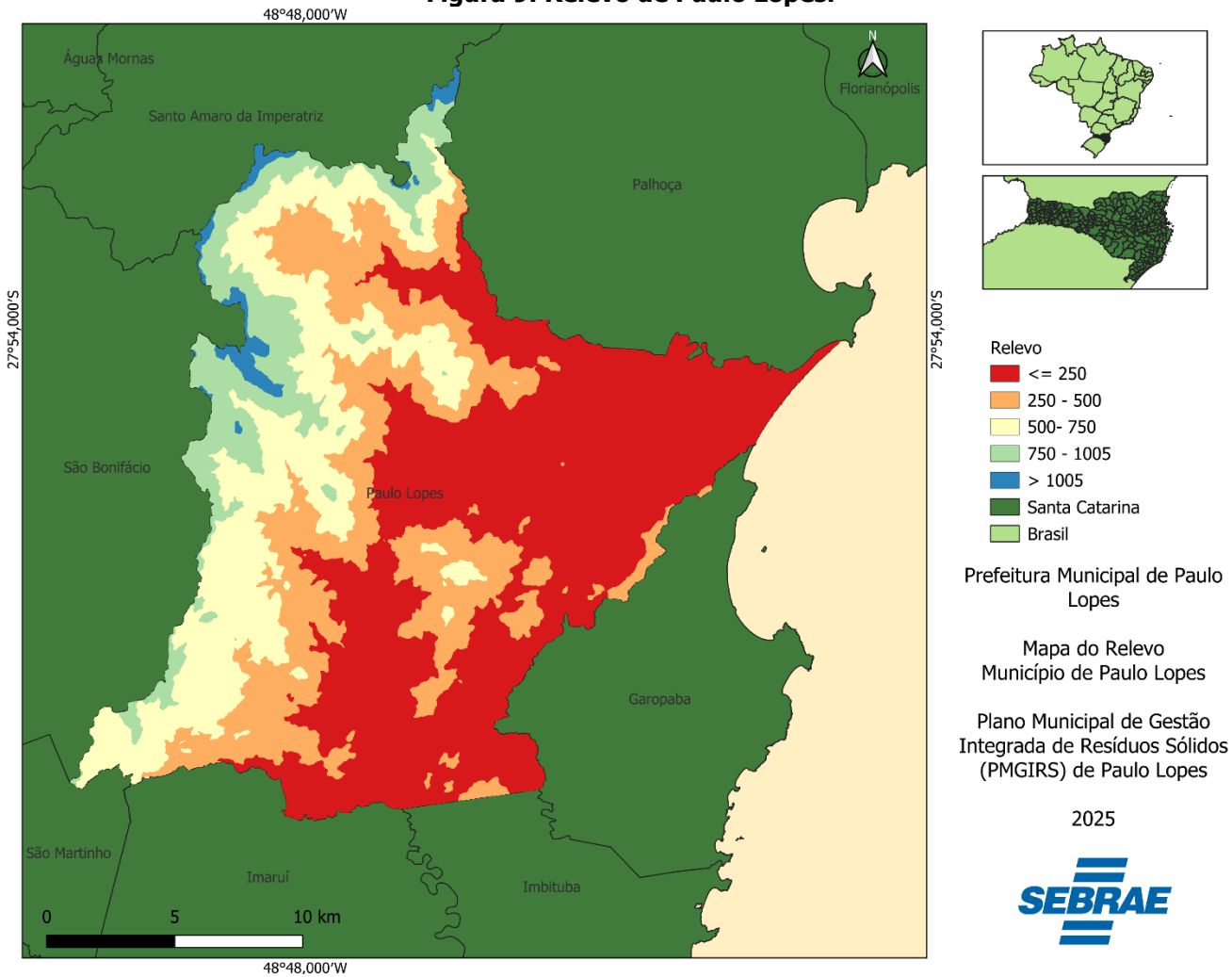
5.2.4 Relevo

O relevo, conforme apresentado na **Figura 9**, apresenta significativa variação altimétrica, com predominância de áreas montanhosas e colinosas. A maior parte do território, encontra-se em altitudes entre 250 e 750 metros, com destaque para extensa área na faixa de 250 a 500 metros (em vermelho), especialmente na região central, sudeste e leste do município.

As altitudes mais elevadas, superiores a 750 metros, estão concentradas principalmente nas porções oeste e noroeste do território, com áreas pontuais que ultrapassam os 1005 metros (em azul), sugerindo a presença de formações de relevo montanhoso, possivelmente associadas à Serra do Tabuleiro. Já as áreas de menor altitude, inferiores a 250 metros (em amarelo claro), estão possivelmente associadas a planícies costeiras ou fundos de vales fluviais.

A diversidade altimétrica condiciona diferentes usos do solo e influencia no escoamento superficial. Além disso, a distribuição do relevo reforça a necessidade de planejamento territorial atento à declividade e à suscetibilidade a processos erosivos.

Figura 9. Relevo de Paulo Lopes.



Fonte: TOPODATA (n.d). **Elaboração:** Biocald (2025).

5.2.5 Áreas de Risco

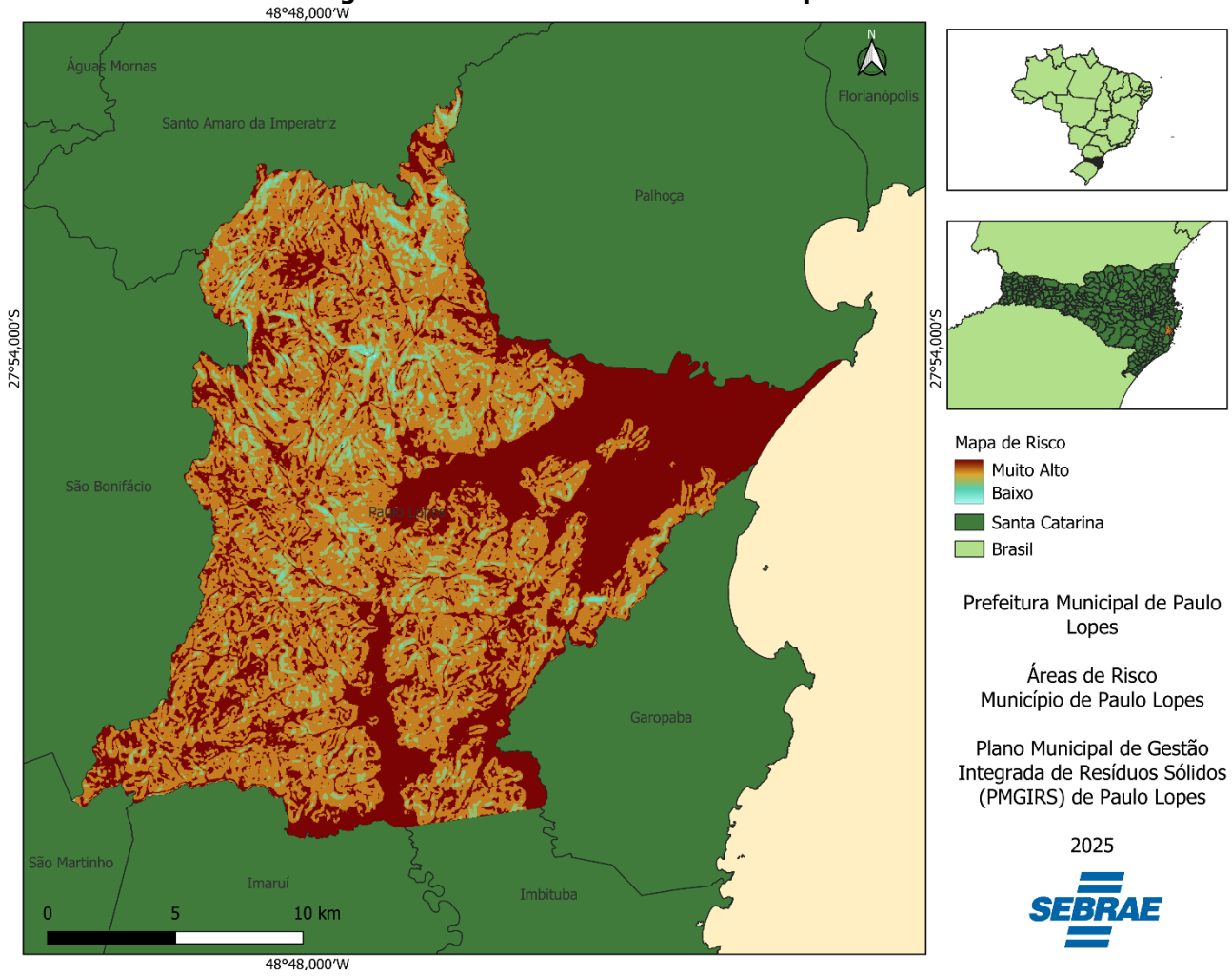
A análise das áreas de risco tem como principal objetivo a identificação de zonas com risco muito alto de ocorrência de enchentes, inundações e enxurradas, conforme representado na **Figura 10**. Tais zonas vulneráveis estão, predominantemente, localizadas em fundos de vale e os riscos estão relacionadas à eliminação de áreas verdes, impermeabilização do solo e ocupação de APPs ao longo de cursos d'água (ROSS, 2004; DAEE, 2012).

As áreas, classificadas como de risco muito alto (em vermelho escuro), concentram-se predominantemente na porção leste e sudeste do território, com destaque para as regiões mais próximas à zona costeira e as áreas de maior urbanização, onde a topografia acidentada pode estar associada a instabilidades de encostas, escorregamentos e ocupações irregulares (Topodata, n.d).

As áreas de risco baixo (em azul claro) são pontuais e dispersas, onde os processos erosivos e de alagamento podem ser menos intensos. Já a maior parte do território é ocupada por áreas com risco moderado (em tom alaranjado) (Topodata, n.d).

O mapeamento das áreas de risco é fundamental na gestão do território e na elaboração de políticas públicas voltadas à prevenção de desastres, ao monitoramento ambiental e à gestão adequada do território, sobretudo nas áreas mais críticas, que coincidem com zonas de maior densidade populacional.

Figura 10. Áreas de Risco em Paulo Lopes.



Fonte: TOPODATA (n.d); IBGE (2023). **Elaboração:** Biocald (2025).

5.2.6 Vegetação e Áreas protegidas

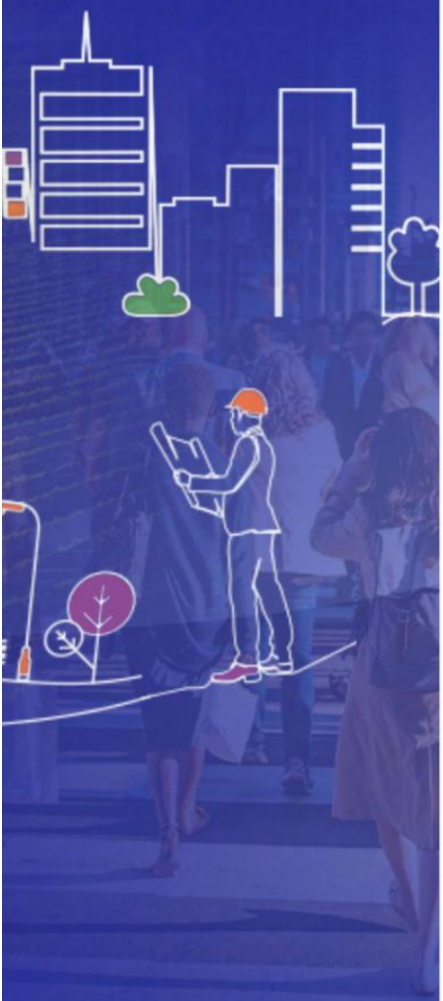
A vegetação é caracterizada por remanescentes do Bioma Mata Atlântica, com destaque para formações florestais ombrófilas densas, além de ecossistemas costeiros como restingas, manguezais, lagoas e áreas de marisma. O conjunto vegetal apresenta distintos estágios de sucessão, desde capoeiras e matas secundárias até matas maduras, com espécies arbóreas típicas como cedro, guapuruvu, canela-preta, ipê-amarelo, e palmito-juçara, que desempenham papéis essenciais na proteção dos recursos hídricos, controle da erosão do solo e manutenção da biodiversidade local (ICMBio, 2021).

Quanto às APPs, são uma forma de proteção ambiental abrangendo, em especial, as matas ciliares ao longo dos rios, as nascentes, as encostas íngremes e as áreas de reserva legal dentro das propriedades rurais. Essas áreas são fundamentais para manter a integridade ecológica e os processos hidrológicos. Ademais, são reguladas por legislações federais e estaduais, incluindo o Código Florestal Brasileiro, e devem permanecer protegidas mesmo em ambientes urbanos ou rurais devido à sua importância para a conservação do solo, manutenção da qualidade da água e do *habitat* para fauna e flora.

O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro compõe as áreas de APPs em Paulo Lopes. Este, ocupa cerca de 59% do território do município e abriga os últimos remanescentes de Mata Atlântica primária do estado, incluindo diversas formações vegetais importantes e nascentes de rios que abastecem a região (IMA, n.d).

Além disso, parte da zona litorânea do município está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) Federal da Baleia Franca, que envolve medidas restritivas para proteger a biodiversidade e os recursos hídricos (Paulo Lopes, n.d).

O município também possui uma Reserva Particular do Patrimônio Natural administrada pelo Instituto Passarim, reforçando as áreas de proteção ambiental, essenciais na preservação das matas, dos mananciais, das nascentes e dos cursos d'água locais, caracterizando a maior parte de Paulo Lopes como uma área sujeita a restrições ambientais, especialmente definidas como APP por lei, para garantir a integridade dos ecossistemas e recursos hídricos (Paulo Lopes, n.d).



6. DIAGNÓSTICO

Este capítulo corresponde ao levantamento das condições atuais do município, no que cerne aos resíduos sólidos.

As informações relacionadas aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos foram, em sua maioria, levantadas pelo SINISA, o qual tem abrangência nacional e reúne informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade da prestação de serviços de saneamento básico.

Os dados e as informações são fornecidos pelos próprios municípios e prestadores de serviços, fazendo com que o sistema seja, portanto, de caráter autodeclaratório. A coleta dos dados ocorre sempre um ano posterior ao ano averiguado, ou seja, a última publicação do SINISA em 2024 é referente aos dados do ano de 2023. Vale ressaltar que, justamente por ser autodeclaratório, os dados podem ser divergentes daqueles divulgados pelo IBGE 2022, que segue outra metodologia de verificação.

Adicionalmente, foram consultadas as bases do IBGE, dentre outros documentos pertinentes. Há, ainda, informações que foram disponibilizadas pela própria Prefeitura Municipal.

6.1 Classificação dos Resíduos

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos compreendem as atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana.

A Norma ABNT NBR 10.004/2004 define resíduos sólidos como aqueles nos estados sólido e semissólido, gerados por atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas, de serviços e de varrição. Esta definição inclui ainda lodos de estações de tratamento de água, resíduos gerados em equipamentos de controle de poluição e certos líquidos cujo lançamento na rede pública ou em corpos d'água seja inviável.

A NBR 10.004/2004 também classifica os resíduos sólidos em duas categorias principais:

1. **Classe I – Perigosos**: Apresentam características como inflamabilidade, corrosividade,

reatividade, toxicidade ou patogenicidade. Exemplos: resíduos de tinta, óleos lubrificantes usados, solventes, EPIs contaminados e lodos contaminados.

2. **Classe II – Não Perigosos**: Subdividem-se em:
   - Classe II A – Não Inertes: Podem ser biodegradáveis, combustíveis ou solúveis em água. Exemplos: resíduos orgânicos, limalha de ferro, embalagens plásticas, gesso e lodos não perigosos.
   - Classe II B – Inertes: Não solubilizam contaminantes acima dos padrões de potabilidade da água. Exemplos: entulho de construção e sucatas de ferro e aço.

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), conforme a PNRS, abrangem os resíduos domiciliares e os originários dos serviços de limpeza urbana. Do ponto de vista sanitário, a coleta eficiente é crucial para evitar o acúmulo de resíduos e a proliferação de vetores de doenças.

Os serviços de limpeza urbana incluem a varrição das vias públicas, a capina para controle de vegetação, a poda de árvores, a remoção de animais mortos e a limpeza de bocas de lobo para prevenir alagamentos. A coleta domiciliar, definida pela NBR 12.980/1993, é o serviço regular de recolhimento de resíduos gerados em residências, comércios, indústrias e serviços, desde que compatíveis com a legislação municipal.

6.2 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

6.2.1 Limpeza Urbana

A limpeza urbana do município abrange a varrição, que consiste na remoção de sujeira, detritos e resíduos sólidos das vias públicas. Trata-se de uma atividade contínua de limpeza urbana, cujo objetivo é garantir a salubridade ambiental, o bem-estar da população e a manutenção da funcionalidade dos espaços públicos, contribuindo para a prevenção de riscos à saúde e a melhoria da qualidade de vida.

Além da varrição, outros serviços são igualmente importantes para a limpeza urbana. A capina tem como objetivo controlar o crescimento excessivo de vegetação nas calçadas e áreas públicas, garantindo a visibilidade e a segurança dos pedestres. A poda de árvores visa manter o bom estado das árvores urbanas, controlando seu crescimento e removendo galhos danificados ou que representem riscos. Além disso, a remoção de animais mortos é fundamental para a saúde pública, prevenindo a disseminação de doenças e odores desagradáveis. Já a limpeza das bocas de lobo serve para evitar alagamentos e melhorar o escoamento das águas pluviais.

De acordo com informações fornecidas pela Prefeitura, as atividades são executadas por equipe operacional composta por servidores públicos vinculados ao quadro funcional da Prefeitura ou por profissionais terceirizados, conforme a necessidade. Durante a visita técnica realizada ao município, foram identificados alguns equipamentos de limpeza urbana (**Figura 11**).

Figura 11. Lixeiras presentes em espaços de circulação pública em Paulo Lopes.



Fonte: Biocald (2025).

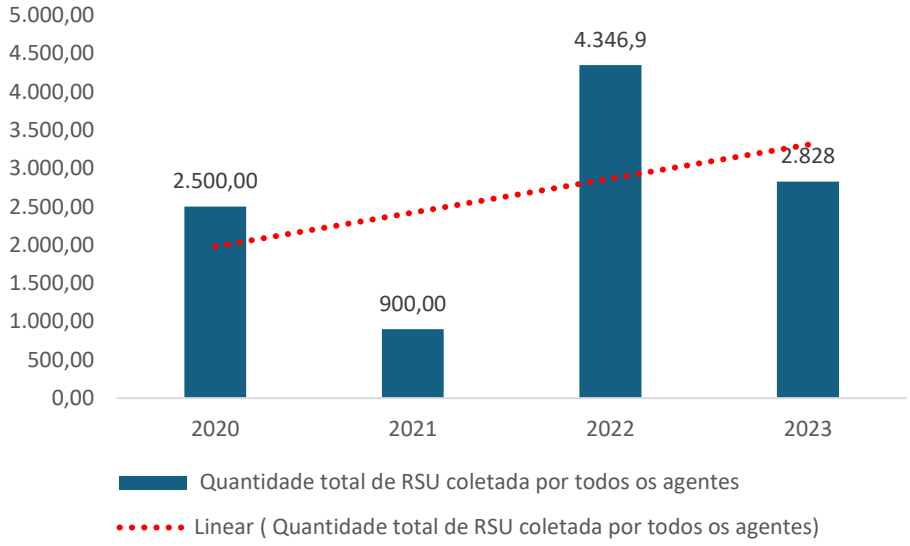
6.2.2 Geração dos resíduos

Em relação à quantidade total de RSU (domiciliar e pública) coletados de forma conjunta no município, foi informado pela prefeitura o valor de 3.334,5 toneladas/ano coletadas no ano de 2024. Ainda de acordo com a Prefeitura, a quantidade de resíduo domiciliar é de 9,5 toneladas por dia.

Conforme registros do SINISA (2024), durante o período de 2020-2023, a quantidade total de RSU coletada em Paulo Lopes apresentou variações anuais significativas. Os volumes registrados foram 2.500,00 toneladas (2020), 900,00 toneladas (2021), 4.346,9 toneladas (2022) e 2.828,00 toneladas (2023).

Observa-se que o período de 2020 a 2021 apresentou redução de 1.600,00 toneladas (-64,0%). De 2021 a 2022 foi verificado o aumento de 3.446,9 toneladas (+383,0%). Por fim, entre 2022 e 2023, ocorreu uma redução de 1.518,9 toneladas (-34,9%).

Figura 12. Quantidade Total RSU Coletada por todos os Agentes



Fonte: Biocald (2025), adaptado do SINISA (2024).

Em 2023, a massa média per capita de resíduos sólidos urbanos coletados em Paulo Lopes foi de 0,85 kg/hab/dia. Desse total, a massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados correspondeu a 0,72 kg/hab/dia, e a de resíduos de limpeza urbana foi de 0,17 kg/hab/dia (SINISA, 2024).

Assim, verifica-se que os resíduos domiciliares representaram, em 2023, 84,7% do total de resíduos sólidos urbanos coletados por habitante. Já os resíduos de limpeza urbana corresponderam a 20,0% do total (SINISA, 2024).

6.2.3 Coleta dos resíduos

A Prefeitura Municipal informou que os serviços de coleta e transporte dos RSU são realizados pela própria prefeitura e atendem 95% da população.

Os serviços ocorrem de porta a porta, com frequência de 6 (seis) vezes na semana na região central, 3 (três) vezes na semana nos bairros e 1 (uma) vez na semana no interior do município.

Além disso, foi informado que tanto a área urbana, quanto a área rural, são atendidas integralmente com a coleta dos resíduos domiciliares e públicos e que a trajetória da coleta é de, em média, 10 mil km/mês.

Ademais, não há atendimento da população de outros municípios com os serviços de coleta domiciliar e pública, assim como não há coleta municipal no período noturno. Quanto à frota dos veículos utilizados na coleta, são 3 (três), sendo 1 (um) compactador de 15m³, 1 (um) caminhão Baú e 1 (um) caminhão caçamba.

6.2.4 Disposição final

Os resíduos da coleta convencional são transportados até o Aterro Sanitário localizado no município de Biguaçu/SC, administrado pela empresa Proactiva, (grupo *Veolia*).

O CGR Biguaçu está situado próximo à BR-101 e recebe resíduos sólidos de 23 municípios: Águas Mornas, Alfredo Wagner, Angelina, Anitápolis, Antônio Carlos, Biguaçu, Bombinhas, Camboriú, Canelinha, Florianópolis, Garopaba, Governador Celso Ramos, Itapema, Leoberto Leal, Palhoça, Paulo Lopes, Porto Belo, Rancho Queimado, Santo Amaro da Imperatriz, São Bonifácio, São José, São Pedro de Alcântara e Tijucas (SINISA, 2024).

A infraestrutura do aterro inclui: (i) Sistema de drenagem de gases; (ii) Sistema de drenagem de líquido percolado (chorume); (iii) Unidade de tratamento de chorume na área interna; (iv) Sistema de drenagem de águas pluviais; (v) Vigilância diurna e noturna e (vi) Monitoramento ambiental contínuo (SINISA, 2024).

Conforme informações da empresa Veolia, o aterro ocupa uma área de 86 hectares, o CGR é uma planta multitecnológica que inclui uma Estação de Tratamento

de Resíduos do Serviço de Saúde (RSS), Aterro Sanitário Classe II, Armazenamento de Resíduos Classe I, Estação de Tratamento de Efluentes, Estação de Queima Controlada de Biogás, Unidade de Compostagem de Resíduos Orgânicos e uma futura usina termelétrica para produzir eletricidade a partir do biogás.

O aterro possui sistema de drenagem, coleta e tratamento de líquidos percolados, gases e monitoramento de odores, ruídos e qualidade das águas. O CGR Biguaçu possui sistemas de impermeabilização com geomembranas HDPE e uma equipe técnica bem treinada, além de uma estação de tratamento de efluentes e um laboratório moderno para controle e monitoramento dos processos. A planta de tratamento de resíduos do serviço de saúde opera com autoclave e é automatizada e controlada por indicadores de desempenho, garantindo a conformidade ambiental e a qualidade da operação.

Conforme informação da Prefeitura, o custo total dos serviços de coleta e disposição final dos resíduos domiciliares e públicos é em torno de R$ 1.402.700,00

6.3 Coleta Seletiva

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, o município conta com catadores atuando de forma individual, além de dispor de um sistema de coleta seletiva formalizado. Essa iniciativa é realizada por meio da empresa Reciclagem e Limpeza Ambiental (Resamb), em parceria com o setor ambiental da administração municipal.

Atualmente, cerca de 50% da população é atendida pela coleta seletiva, que recolheu aproximadamente 399,8 toneladas de materiais recicláveis no ano de 2024. Os principais resíduos coletados são: papel (75%), vidro (10%), plástico (10%) e alumínio (5%).

A coleta seletiva concentra-se, predominantemente, na área central do município, onde a triagem do material reciclável é realizada em uma usina de reciclagem. Nessa unidade, os resíduos são separados manualmente por tipo de material.

O serviço não possui cobrança diferenciada: o custo da coleta seletiva está incluído no valor da coleta convencional, sem tarifa adicional específica para o serviço reciclável.

Ademais, o município possui um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) para a coleta de vidro, localizado próximo à Prefeitura (**Figura 13**).

Figura 13. PEV para descarte de vidro em Paulo Lopes.



Fonte: Biocald (2025).

6.4 Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

Os resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS) são provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal, como os hospitais, os centros de pesquisa, o desenvolvimento ou a experimentação na área de farmacologia e saúde, necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal e barreiras sanitárias. Também são RSS os medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados. Profissionais que manejam esses resíduos devem estar protegidos com EPIs específicos e vacinados contra a hepatite, o tétano, dentre outros (SÃO PAULO, 2010).

A legislação federal, por meio da Resolução CONAMA 358/2005, classifica os RSS em 5 grupos de acordo com a composição e risco, a saber:

> I. Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção;
>
> II. Grupo B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de características reatividade e toxicidade;

III. Grupo C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão de Energia Nuclear -CNEM e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista;

IV. Grupo D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares; e

V. aos resíduos domiciliares; e Grupo E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Os resíduos gerados devem ser submetidos às etapas de acondicionado, tratamento e destinação final, tendo em vista a classe a que pertencem. De acordo com a RDC Nº 222, de 28 de março de 2018.

O **Quadro 2** apresenta as sinalizações para cada grupo de resíduos:

Quadro 2. Símbolos de identificação dos grupos de resíduos.

Os resíduos do grupo A são identificados pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos.	
Os resíduos do grupo B são identificados através do símbolo de risco associado e com discriminação de substância química e frases de risco.	

Os rejeitos do grupo C são representados pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão MATERIAL RADIOATIVO.	
Os resíduos do grupo D podem ser destinados à reciclagem ou à reutilização. Quando adotada a reciclagem, sua identificação deve ser feita nos recipientes e nos abrigos de guarda de recipientes, usando código de cores e suas correspondentes nomeações, baseadas na Resolução CONAMA no 275/01, e símbolos de tipo de material reciclável. Para os demais resíduos do grupo D deve ser utilizada a cor cinza ou preta nos recipientes. Pode ser seguida de cor determinada pela Prefeitura. Caso não exista processo de segregação para reciclagem, não há exigência para a padronização de cor destes recipientes.	
Os produtos do grupo E são identificados pelo símbolo de substância infectante, com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da inscrição de RESÍDUO PERFUROCORTANTE, indicando o risco que apresenta o resíduo.	

Fonte: Biocald (2025), adaptado de BRASIL (2006).

Atualmente, não há serviço público específico de coleta diferenciada de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) no município, segundo informações da Prefeitura Municipal, sendo essa responsabilidade atribuída diretamente aos geradores. A coleta nos estabelecimentos públicos de saúde é realizada pela empresa Proactiva Meio Ambiente Brasil LTDA, enquanto nos estabelecimentos privados a coleta também ocorre, embora sob organização própria dos geradores.

Em 2024, foi registrada a coleta de 2.311,6 toneladas de RSS no município. O transporte desses resíduos é realizado por dois caminhões tipo *truck*, equipados com caçambas de 36 m³ cada.

Quanto ao tratamento, os RSS passam por um processo de descontaminação, sendo posteriormente destinados ao aterro sanitário de Biguaçu, que utiliza a tecnologia

de autoclave, assegurando a inativação de agentes patogênicos antes da disposição final.

Os custos totais dos serviços de coleta e destinação final giram em torno de R$ 360.000,00 por ano, sendo que o serviço é cobrado diretamente dos geradores, ao custo aproximado de R$ 210,00 por tonelada de resíduo tratado.

6.5 Resíduos de Construção Civil (RCC)

De acordo com a Resolução CONAMA 307/2002, os resíduos de construção civil são classificados como:

> **I - Classe A -** são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
>
> a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
>
> b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
>
> c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
>
> **II - Classe B -** são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;
>
> **III - Classe C -** são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;
>
> **IV - Classe D -** são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

De acordo com Pinto (1999), os resíduos de construção civil em cidades brasileiras são compostos em sua maioria por argamassas, concreto, madeira, componentes cerâmicos, tijolos, blocos de concreto, ladrilhos de concreto, pedras, cimento amianto, papel, orgânicos e solo.

De acordo com o autor, materiais como papel, metálicos e parte de madeira, que possuem valor comercial imediato, são melhor aproveitados no canteiro de obras, não representando um volume significativo entre os rejeitos. E a presença de resíduos perigosos, como os produtos inflamáveis, ácidos, entre outros, é relativamente baixa nos resíduos das construções brasileiras, mas que mesmo assim é necessário o manejo e destinação correta deles.

É de competência dos geradores a correta segregação dos resíduos sólidos da construção civil no próprio local de geração, de acordo com a classificação do resíduo e a garantia de que o acondicionamento desses resíduos nos equipamentos de coleta e transporte sejam próprios e exclusivamente para resíduos de construção civil. Assim, o gerador deve contratar os serviços de transporte ou transportar pessoalmente os resíduos do local de origem até a disposição final, em local devidamente licenciado para esse fim (CONAMA, 2002).

No caso de grandes geradores, eles devem exigir a entrega de uma via do Controle de Coleta e Transporte de Resíduos (CTR) da empresa transportadora. A PNRS confere a responsabilidade compartilhada na gestão de resíduos sólidos entre geradores e órgãos públicos. Assim, os grandes geradores também devem elaborar seu próprio Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da Construção Civil.

Atualmente, não há serviço público específico de coleta de Resíduos da Construção Civil (RCC) no município, sendo essa responsabilidade atribuída integralmente aos próprios geradores dos resíduos. Em relação à quantidade de RCC gerado e coletado, o município não dispõe de dados oficiais ou sistematizados.

A prestação dos serviços de coleta e transporte dos RCC é realizada por empresas privadas, embora não haja formalização ou controle municipal quanto à atuação dessas empresas. Da mesma forma, não há informações registradas sobre os valores cobrados

aos usuários, tampouco sobre os custos envolvidos nos serviços de coleta e destinação final.

Quanto à destinação final dos RCC, o município também não possui registros oficiais. No entanto, observa-se de forma empírica, que a destinação é realizada por empresas privadas contratadas diretamente pelos geradores. O serviço é de responsabilidade exclusiva dos geradores, e não há dados oficiais sobre a cobrança ou valores praticados por tonelada ou metro cúbico.

6.6 Resíduos de Logística Reversa Obrigatória

De acordo com o artigo 33 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estão designados como resíduos de logística reversa compulsória aqueles compostos por lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, equipamentos eletroeletrônicos, bem como os resíduos provenientes de agrotóxicos.

A Resolução CONAMA nº 257/1999 estabelece a obrigação de adotar procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou descarte final ambientalmente adequado para pilhas e baterias contendo chumbo, cádmio ou mercúrio em seus componentes. As embalagens vazias de agrotóxicos devem ser devolvidas aos fornecedores no prazo máximo de um ano, conforme estabelecido pela Lei Federal Nº 9.974/2000, que estabelece regras para o descarte de resíduos de agrotóxicos.

Segundo informação disponibilizada pela Prefeitura, o município mantém um sistema de coleta diferenciada para esses resíduos, executado pela empresa Resamb. No ano de 2024, foi registrado o volume aproximado de 5 toneladas destes resíduos, os quais são segregados, para garantir uma destinação adequada.

Para o transporte desses materiais, a prefeitura conta com um caminhão compactador de 10 m³, especificamente destinado à coleta seletiva. Este veículo assegura a capacidade necessária para o manejo dos resíduos especiais gerados no município.

Em relação ao tratamento, não é realizado nenhum processo nos resíduos especiais no próprio município. A destinação final é por meio do encaminhamento para reciclagem específica, de acordo com a natureza de cada produto, demonstrando a adoção de práticas de logística reversa e responsabilidade pós-consumo.

6.7 Resíduos de Serviços de Saneamento

O município possui uma Estação de Tratamento de Água (ETA), localizada em Morro Agudo, operada pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN). A ETA produz um volume diário de 505,44 m³ de água tratada, o que equivale a uma vazão de 7,8 L/s em 18 horas de operação diária, conforme informação disponibilizada pela Prefeitura.

Durante o processo de tratamento, é gerada uma quantidade de lodo estimada em aproximadamente 30 litros por dia. A gestão e destinação final desse resíduo são de responsabilidade da CASAN, conforme estabelecido em seu contrato de operação.

No que se refere ao esgotamento sanitário, o município não conta com Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), conforme destacado nas respostas do questionário encaminhado ao município.

6.8 Outros Resíduos

O município não realiza coleta diferenciada de resíduos industriais, sendo esta uma responsabilidade direta dos geradores, conforme determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos. As empresas industriais devem organizar seu próprio sistema de coleta, transporte e destinação final, arcando com todos os custos envolvidos. A prefeitura não dispõe de informações consolidadas sobre quantidades geradas, tratamento aplicado ou destinação final desses materiais, uma vez que o acompanhamento é de responsabilidade dos próprios geradores.

De forma similar, não há prestação de serviço específico para resíduos agrícolas no município. Os produtores rurais são integralmente responsáveis pela gestão dos resíduos gerados em suas atividades, incluindo embalagens de defensivos agrícolas, restos de colheita e outros materiais. O poder público municipal não possui dados sobre volumes coletados, valores cobrados ou destinação final, pois estes fluxos são gerenciados diretamente pelos geradores, muitas vezes através de programas setoriais de logística reversa.

Esta configuração segue o princípio da responsabilidade compartilhada estabelecido na legislação federal, onde cada segmento deve organizar e custear a gestão de seus resíduos específicos. A prefeitura atua principalmente na fiscalização do

cumprimento dessas obrigações, mantendo foco operacional nos resíduos urbanos de competência municipal.

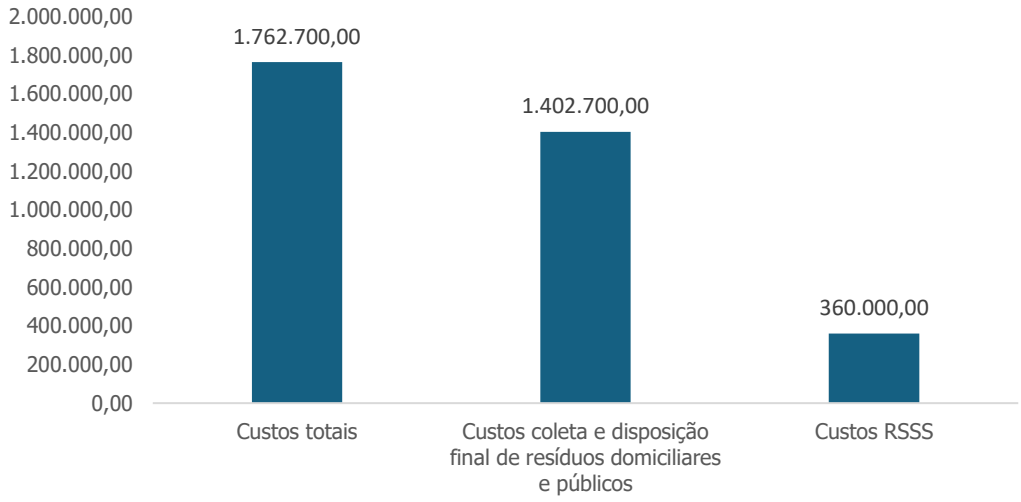
6.9 Receitas e Custos da Gestão de Resíduos no Município

O município adota cobrança pelos serviços de manejo de resíduos com base no art. 247 da Lei Municipal nº 956/2002, sendo a taxa calculada conforme a área e destinação do imóvel e cobrada em conjunto com o IPTU. A arrecadação anual gira em torno de R$ 500.000,00, valor que não inclui programas regulares de captação de recursos adicionais, exceto eventuais projetos específicos.

Os custos operacionais (**Figura 14**) totalizam, aproximadamente, R$ 1.762.700,00 anuais, sendo R$ 1.402.700,00 referentes à coleta e disposição final de resíduos domiciliares e públicos, e R$ 360.000,00 relativos aos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS). Para estes últimos, o serviço é cobrado do gerador a R$ 210,00 por tonelada.

A análise revela que a receita específica da taxa de resíduos cobre apenas 28,4% do custo total dos serviços, indicando uma dependência de outras fontes orçamentárias. Além disso, a estrutura tarifária, embora estabelecida em lei, mostra-se aquém da real necessidade de custeio.

Figura 14. Comparação dos custos com manejo de resíduos.



Fonte: Biocald (2025) adaptado de Prefeitura de Paulo Lopes (2025)

6.10 Capacidades Técnicas e Administrativas

A Prefeitura de Paulo Lopes informou que a empresa Resamb atua como concessionária dos serviços de gestão de resíduos sólidos urbanos no município, e que a mesma possui experiência de 20 anos no segmento de reciclagem. É uma empresa especializada nas etapas de coleta seletiva, triagem e beneficiamento de materiais recicláveis.

A empresa possui profissionais qualificados, estruturado em setores especializados que incluem vigilância patrimonial ininterrupta (24 horas), departamento administrativo-financeiro, oficina mecânica para manutenção de frota, equipe operacional de coleta e uma unidade de processamento de recicláveis.

Como parte de sua política operacional, a Resamb estabelece cooperações técnicas com entidades do terceiro setor, como a Associação de Meio Ambiente (AMA). Do ponto de vista econômico-financeiro, sua principal atividade geradora de receita é a comercialização de materiais recicláveis pós-consumo, após o devido processamento em sua unidade.

A coordenação entre o poder público e a empresa é realizada por meio de um coordenador designado pela prefeitura, que acompanha regularmente a execução dos serviços. O monitoramento é realizado a partir do controle dos resíduos recolhidos versus os encaminhados para o aterro sanitário, permitindo avaliar o desempenho do sistema.

A prefeitura exerce a função de fiscalização dos serviços, enquanto a empresa executa as operações com relativa autonomia técnica e operacional.

.



7. PROGNÓSTICO

O prognóstico corresponde à etapa em que são elaboradas projeções populacionais e estimativas do aumento da demanda pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Nos capítulos seguintes, são apresentadas as análises das demandas identificadas, os cenários alternativos, a compatibilidade entre necessidades e ações propostas, a hierarquização das áreas de intervenção, bem como a definição de objetivos e metas baseados em indicadores e mecanismos de acompanhamento.

Ressalta-se que o sucesso e a sustentabilidade da implementação do PMGIRS dependerão do envolvimento contínuo da população, das instituições locais e das demais partes interessadas.



8. PROJEÇÃO POPULACIONAL

As projeções populacionais são utilizadas para o cálculo de indicadores sociodemográficos, fornecendo subsídios para a implementação de políticas públicas e a posterior avaliação de seus respectivos programas, bem como para as estratégias de planejamento do setor privado. Além disso, as projeções populacionais são utilizadas para a expansão de todas as pesquisas domiciliares por amostragem, realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e o cálculo do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* nacional e regional.

Delas, também derivam as estimativas municipais de população que, em conjunto, constituem o principal parâmetro para a distribuição, conduzida pelo Tribunal de Contas da União (TCU), das quotas partes do Fundo de Participação dos Estados e do Distrito Federal (FPE) e do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) (IBGE, 2025).

Para a estimativa das projeções, existem alguns métodos como a projeção aritmética, a projeção geométrica, a curva logística e a taxa decrescente de crescimento, sendo que para a aplicação das fórmulas para o cálculo das projeções, necessita-se que os dados sejam equidistantes no tempo (VON SPERLING, 2014), ou seja, devem ser determinadas a cada ano.

Foi realizada a projeção aritmética e a geométrica para a estimativa populacional até o ano de 2045. Os dados de entrada para as projeções consideraram os anos de 2010 e 2025 para o município (**Tabela 1)**, fornecidas pelo IBGE.

Tabela 1. Dados populacionais de entrada.

Ano		Total	
T_1	2010	P_1	6.692
T_2	2025	P_2	9.879

Fonte: IBGE (2025).

8.1 Método Aritmético

O método aritmético tem como pressuposto uma taxa de crescimento constante para os anos que seguem, a partir de dados conhecidos como, por exemplo, a população do censo demográfico (TSUTIYA, 2006).

Para tanto, foi preciso estipular a taxa de crescimento da população (K), conforme a (**Equação 1)**:

$$K = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1}$$

(Equação 1)

Onde:

K= Coeficiente aritmético;

P_2= População do ano 2 (último ano de referência);

P_1= População do ano 1 (primeiro ano de referência);

T_2= Ano 2;

T_1= Ano 1.

Com o valor de K é possível fazer a projeção para os próximos anos, utilizando a (**Equação 2**) para cada ano projetado:

$$P = P_2 + K * (T - T_2)$$

(Equação 2)

Onde:

P = População projetada;

P_2 = População do ano 2 (último ano de referência);

K = Coeficiente aritmético;

T = Ano projetado;

T_2 = População do ano 2.

Assim, a projeção da população até o ano de 2045 está disposta na **Tabela 2.**

Tabela 2. Projeção populacional pelo método aritmético.

Ano	População
2025	9.879
2026	10.729
2027	10.941
2028	11.154
2029	11.366
2030	11.579
2031	11.791
2032	12.004

2033	12.216
2034	12.429
2035	12.641
2036	12.854
2037	13.066
2038	13.278
2039	13.491
2040	13.703
2041	13.916
2042	14.128
2043	14.341
2044	14.553
2045	14.766

Fonte: Biocald (2025).

8.2 Método Geométrico

Conforme TSUTIYA (2006), o método geométrico pressupõe que o crescimento da população e o crescimento da taxa sejam proporcionais em todos os intervalos de tempo e, ainda, proporcionais à população em um determinado período, sendo operacionalizado matematicamente a partir das equações (**Equação 3**) e (**Equação 4**):

$$K_g = \frac{lnP_2 - lnP_1}{T_2 - T_1}$$

(Equação 3)

Onde:

K_g = Coeficiente de crescimento geométrico;

P_2 = População do ano 2 (último ano de referência);

P_1 = População do ano 1 (primeiro ano de referência);

T_2 = População do ano 2 (último ano de referência);

T_1 = População do ano 1 (primeiro ano de referência);

Com o valor de K_g é possível fazer a projeção para os próximos anos, utilizando a seguinte equação para cada ano projetado:

$$P = P_2 * e^{K_g * (T - T_2)}$$

(Equação 4)

Onde:

$P =$ População projetada;

$P_2 =$ População do ano 2 (último ano de referência);

$K_g =$ Coeficiente de crescimento geométrico;

$T =$ Ano projetado;

$T_2 =$ População do ano 2 (último ano de referência);

Dessa forma, a projeção de população até 2045 está disposta na **Tabela 3.**

Tabela 3. Projeção populacional pelo método geométrico.

Ano	População
2025	9.879
2026	10.960
2027	11.249
2028	11.545
2029	11.848
2030	12.160
2031	12.480
2032	12.808
2033	13.145
2034	13.491
2035	13.846
2036	14.210
2037	14.584
2038	14.967
2039	15.361
2040	15.765
2041	16.180
2042	16.606
2043	17.042
2044	17.491
2045	17.951

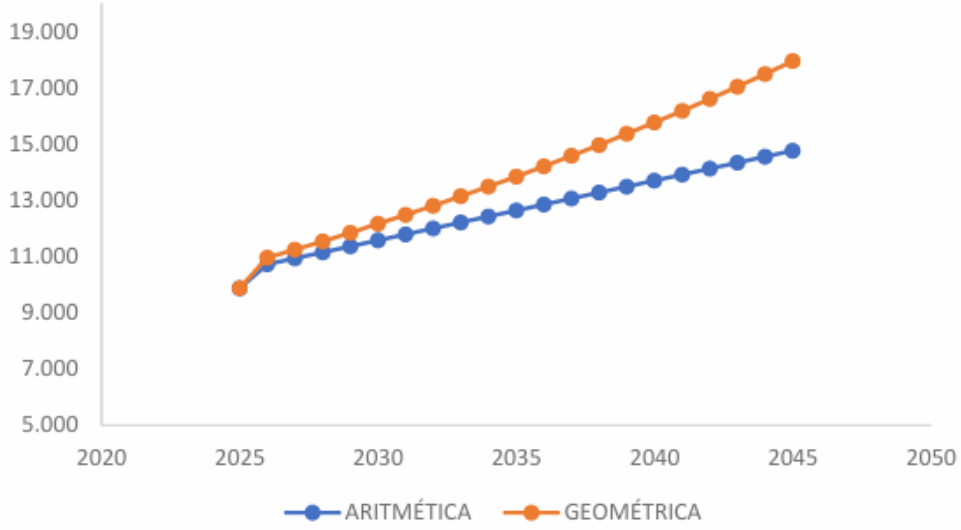
Fonte: Biocald (2025).

8.3 Análise de Projeções

A análise demográfica realizada com base nos dados do IBGE de 2010 e 2025 evidenciou que o município apresenta uma tendência de crescimento populacional, com um acréscimo de, aproximadamente, 244 hab/ano (projeção aritmética) e cerca de 403 hab/ano (projeção geométrica).

A **Figura 15** apresenta a comparação entre os cenários de projeção aritmética e geométrica para o período de 2025 a 2045. Observa-se que ambos os métodos apontam para uma tendência de incremento populacional, embora um pouco distintos: a projeção aritmética indica um crescimento um pouco menos acentuado, enquanto a geométrica descreve um acréscimo mais acentuado.

Figura 15. Projeção da população total entre 2025 e 2045.



Fonte: Biocald (2025).

No cenário da projeção aritmética, a população projetada aumenta de 9.879 hab em 2025 para 14.766 hab em 2045. O modelo é conservador e evidencia um aumento contínuo, o que reforça a necessidade de ajustes graduais na infraestrutura de saneamento.

Quanto à projeção geométrica, a população projetada aumenta de 9.879 hab em 2025 para 17.951 hab em 2045. O resultado evidencia, como na projeção anterior, um aumento contínuo, que também reforça a necessidade de ajustes graduais na infraestrutura de saneamento ao longo dos anos.

Para efeito deste PMGIRS, cujo horizonte de planejamento abrange de 2025 a 2045, a população estimada passa de 9.879 hab em 2025 para 17.951 hab em 2045, o que representa um aumento de, aproximadamente, 80% em duas décadas.

A tendência de aumento populacional projetada para o município impacta no manejo dos resíduos sólidos. O incremento populacional deverá refletir em um aumento proporcional na geração *per capita* total de resíduos. Assim, torna-se necessário planejar adequadamente as rotas e a frequência de coleta, de modo a equilibrar a eficiência operacional e a cobertura adequada.



9. PROJEÇÃO DE DEMANDAS

A projeção de demandas apresentada neste capítulo foi elaborada considerando o horizonte temporal de 20 (vinte) anos, em conformidade com a legislação vigente, abrangendo o período de 2025 a 2045. Ressalta-se que o intervalo foi definido a partir do ano de elaboração do presente documento, de modo a assegurar a consistência entre os cenários projetados e a vigência dos instrumentos de planejamento.

Para subsidiar as análises, utilizou-se como base o IBGE, fonte oficial disponível de dados populacionais. A partir dessas informações, foram realizados estimativas e ajustes que permitem compatibilizar a série histórica com o horizonte do PMGIRS, garantindo que todas as projeções setoriais reflitam a realidade demográfica mais recente e as tendências identificadas para o município.

Assim, as projeções de demanda para a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos foram alinhadas ao período de planejamento de 2025 a 2045. A partir da estimativa do crescimento populacional para o horizonte deste plano, apresentada no item anterior, foi possível estimar a quantidade de resíduos sólidos gerada para o intervalo temporal. Neste contexto, a estimativa da evolução anual da geração de resíduos foi realizada utilizando duas variáveis:

- População anual do município, valores extraídos da projeção populacional (geométrica: como foi a projeção que apresentou um incremento maior da população, o que demonstra um cenário mais crítico a ser considerado);
- Geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos kg/hab/dia, extraído do diagnóstico (massa de resíduos domiciliares e públicos coletada), onde o valor obtido por meio do SNISA (2023) foi de 0,72 kg.hab/dia.

A **Tabela 4** apresenta as estimativas da geração de resíduos sólidos, baseada nos dados de população do IBGE (2025) até o ano de 2045.

Tabela 4. Estimativa da geração de resíduos para os anos de 2025 a 2045.

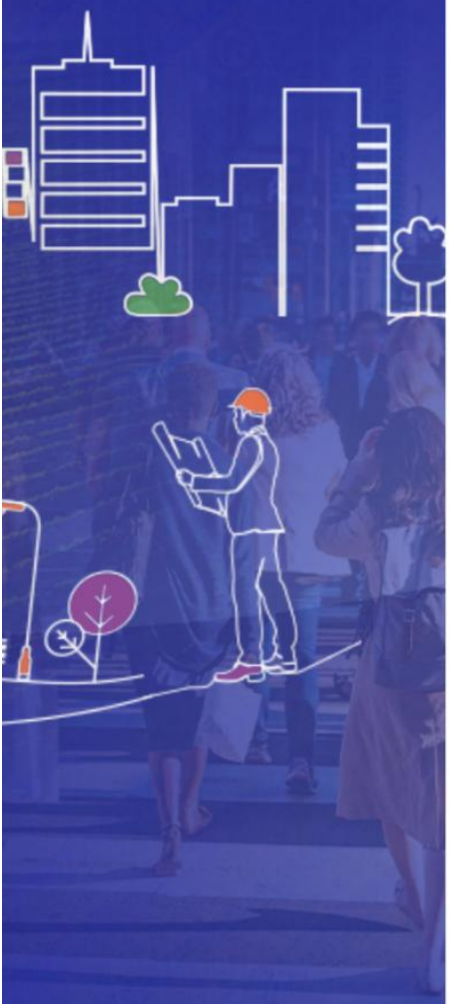
Ano	População	Kg/dia	kg/ano	ton/ano
2025	9.879	7.112,88	2.596.201,20	2.596,20
2026	10.960	7.891,40	2.880.360,81	2.880,36
2027	11.249	8.099,00	2.956.133,42	2.956,13
2028	11.545	8.312,05	3.033.899,34	3.033,90

Ano	População	Kg/dia	kg/ano	ton/ano
2029	11.848	8.530,72	3.113.711,03	3.113,71
2030	12.160	8.755,13	3.195.622,29	3.195,62
2031	12.480	8.985,45	3.279.688,36	3.279,69
2032	12.808	9.221,82	3.365.965,92	3.365,97
2033	13.145	9.464,42	3.454.513,16	3.454,51
2034	13.491	9.713,40	3.545.389,78	3.545,39
2035	13.846	9.968,92	3.638.657,06	3.638,66
2036	14.210	10.231,17	3.734.377,89	3.734,38
2037	14.584	10.500,32	3.832.616,80	3.832,62
2038	14.967	10.776,55	3.933.440,06	3.933,44
2039	15.361	11.060,04	4.036.915,63	4.036,92
2040	15.765	11.351,00	4.143.113,30	4.143,11
2041	16.180	11.649,60	4.252.104,67	4.252,10
2042	16.606	11.956,06	4.363.963,24	4.363,96
2043	17.042	12.270,59	4.478.764,43	4.478,76
2044	17.491	12.593,39	4.596.585,66	4.596,59
2045	17.951	12.924,67	4.717.506,36	4.717,51

Fonte: Biocald (2025).

Observa-se que em 2025 a geração estimada de resíduos sólidos urbanos foi de, aproximadamente, 2.596,20 t/ano. Mantida a tendência de crescimento populacional projetada, estima-se que ao final do horizonte de 20 anos, a partir de 2025 (2045), a geração anual aumente para cerca de 4.717,51 t/ano. Isso corresponde a um aumento de, aproximadamente, 80% no período.

O aumento acompanha a trajetória de crescimento demográfico do município e reforça a necessidade de readequação progressiva da logística de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos em Paulo Lopes.



10. CENÁRIOS

Os cenários produzidos em um processo de planejamento visam a descrição de um futuro: possível, imaginável ou desejável, a partir de hipóteses ou prováveis perspectivas de eventos. No entanto, mais do que meros exercícios de previsão, os cenários funcionam como ferramentas para a tomada de decisão e, por isso, devem ser frequentemente aferidos (PLANSAB, 2020).

Assim, foram elaborados três cenários distintos:

- **Cenário Tendencial:** considera a manutenção da situação atual, com evolução limitada e dependente dos recursos hoje disponíveis;
- **Cenário Desejável (ou de Universalização)**: estabelece a expansão progressiva dos serviços até a universalização, em consonância com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), a PNRS e o Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020);
- **Cenário Normativo**: assume o pleno cumprimento da legislação vigente e dos parâmetros de qualidade estabelecidos nas normas setoriais, com maior exigência de eficiência, controle e sustentabilidade.

A base de cálculo para todos os cenários utilizou a projeção populacional geométrica, a qual indicou um crescimento gradual da população de 9.879 hab em 2025 para 17.951 hab em 2045. O fator demográfico influencia diretamente na demanda de resíduos sólidos, ao mesmo tempo em que reforça a necessidade de eficiência e sustentabilidade econômica. Nos itens seguintes estão descritos os cenários.

10.1 Cenário Tendencial

No cenário tendencial, o município mantém os padrões de atendimento atuais, com poucas mudanças estruturais. É mantido o atual modelo de coleta urbana regular e seletiva, com atendimento rural e disposição final em aterro sanitário. O cenário projeta um crescimento limitado, com risco de agravamento de fragilidades estruturais e de gestão.

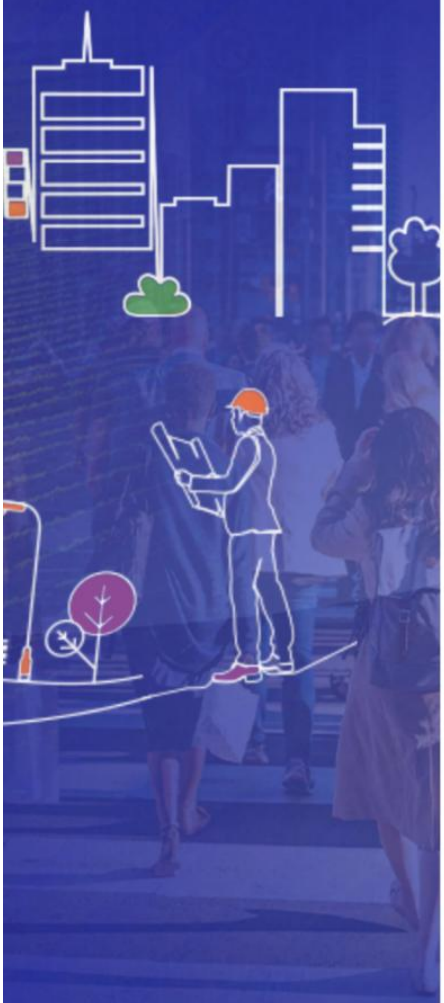
10.2 Cenário Desejável

Considera as metas de universalização definidas pela PNRS, no horizonte de 20 anos, com cobertura de 100% da coleta domiciliar urbana, ampliação da coleta seletiva

e programas de compostagem. O cenário permite ganhos expressivos em saúde pública, qualidade ambiental e eficiência administrativa.

10.3 Cenário Normativo

Por fim, o cenário normativo, pressupõe a plena adequação à PNRS, com destinação final apenas de rejeitos, taxas elevadas de reciclagem e compostagem, assim como a inclusão plena de catadores na gestão dos resíduos sólidos. O cenário representa o nível máximo de exigência, demandando investimentos relevantes, integração interinstitucional e forte apoio de políticas públicas estaduais e federais.



11. METAS E AÇÕES

Tendo em vista os pontos de melhorias indicados no diagnóstico, foram definidas ações a serem implementadas de forma integrada e intersetorial, considerando o horizonte temporal estabelecido por este plano (até 2045).

Para possibilitar a implementação do PMGIRS, considerou-se:

- **Metas imediatas:** de relevância emergencial, que deverão ser alcançadas até o final do ano de 2026;
- **Metas de curto prazo:** deverão ser alcançadas até o ano de 2030 (4 anos);
- **Metas de médio prazo:** deverão ser atingidas até o ano de 2038 (8 anos);
- **Metas de longo prazo:** deverão ser alcançadas ao final do prazo, que expira a validade deste PMGIRS, ou seja, 2045 (20 anos).

Além disso, este capítulo detalha as ações e metas estratégicas do PMGIRS, estabelecendo sua vinculação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, um compromisso global pactuado pelos Estados-Membros da Organização das Nações Unidas (ONU) (PNUD, 2025).

A Agenda 2030 constitui um quadro orientador para o desenvolvimento sustentável, baseado em 18 ODS, que abrangem as dimensões social, econômica e ambiental. Inicialmente eram 17 ODS, que foram instituídos em 2015. Em 2023 houve a inclusão pelo governo brasileiro do ODS 18, durante a 78ª Assembleia Geral da ONU (BRASIL, 2025).

Este objetivo busca eliminar o racismo e a discriminação étnico-racial contra povos indígenas e afrodescendentes, com metas como a erradicação do racismo, combate à violência e garantir acesso à justiça (BRASIL, 2025).

O princípio central dos ODS é "Não Deixar Ninguém para Trás", demandando a atuação governamental, do setor privado e da sociedade civil (PNUD, 2025). Os 18 ODS são representados na **Figura 16.**

Figura 16. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).



Fonte: ONU Brasil (s.d.).

A gestão integrada dos resíduos sólidos está posicionada como um eixo fundamental para o cumprimento da agenda 2030. As atividades de coleta, triagem, reciclagem, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos possuem interface direta com múltiplos ODS, influenciando desde a saúde pública e a qualidade da água, até a geração de trabalho decente e o estímulo à inovação industrial**.**

Neste contexto, as ações e metas do PMGIRS foram estruturadas para, além de atender à legislação nacional, funcionar como ferramenta de implementação local dos ODS. A seguir, cada ação proposta apresenta a indicação dos ODS aos quais contribui, demonstrando o alinhamento do plano com o desenvolvimento sustentável municipal e a sua inserção no contexto global da Agenda 2030.

11.1 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

11.1.1 Situação Atual

Para que as ações propostas neste plano sejam adequadamente direcionadas, é necessário que se baseiem na situação atual da gestão de RSU no município. As informações foram levantadas durante a etapa de diagnóstico e estão sistematizadas no **Quadro 3** , que apresenta os principais dados e indicadores do setor.

Quadro 3. Situação atual do município referente à gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Elementos	Informações
Limpeza Urbana	✓ Execução pública.
Geração de resíduos	✓ Geração total de 3.334,5 ton/ano (SINISA, 2024) ✓ Massa *per capita* de resíduos domiciliares coletados: 0,72 kg/hab/dia.
População atendida pela coleta de resíduos domiciliares	✓ 95% da população urbana.
Responsável pela coleta e frequência	✓ Prefeitura Municipal; ✓ 6 vezes/semana na região central, 3 vezes/semana nos bairros e 1 vez/semana no interior do município).
Disposição Final	✓ Aterro Sanitário localizado no Município de Biguaçu/SC e operado pela *Proactiva*.
Custos envolvidos no gerenciamento	✓ Despesa anual com o serviço coleta e disposição final de resíduos domiciliares de R$ 1.402.700,00 (Prefeitura Municipal, 2024).

Fonte: Biocald (2025).

11.1.2 Objetivos e metas

O **Quadro 4** apresenta um resumo dos objetivos e metas estabelecidos para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. As diretrizes servirão de base para a elaboração e o detalhamento das ações propostas neste plano, visando a melhoria contínua do sistema e a ampliação da eficiência no atendimento à população.

Quadro 4. Resumo dos objetivos e metas referentes à gestão de resíduos sólidos.

Objetivos	Metas
1: Melhorar a cobertura da coleta convencional.	1.1: Atingir em 100% a cobertura no município, na área urbana.
	1.2: Alcançar em 100% de cobertura na área rural.
2: Ampliar a coleta seletiva.	2.1: Atingir em 100% a cobertura no município, na área urbana.
	2.2: Atingir em 50% a cobertura no município, na área rural.
	2.3: Aumentar a frequência de coleta seletiva.
	2.4: Recuperar 50% de embalagens e materiais recicláveis.

Objetivos	Metas
	2.5: Ampliar a quantidade de 1 para 5 PEVs.
3: Ampliar a vida útil do aterro sanitário.	3.1: Destinar apenas rejeitos ao aterro sanitário.
4: Manter os programas de Educação Ambiental.	4.1: Educar a população sobre a gestão adequada dos resíduos.
5: Aprimorar a gestão estratégica do município.	5.1: Aprimorar a governança estratégica do município.
	5.2: Melhorar a capacidade financeira na gestão de resíduos sólidos.

Fonte: Biocald (2025).

11.1.3 Plano de Ação

Neste item estão destacados o detalhamento dos objetivos, metas, indicadores e respectivas ações, que darão subsídio para o PMGIRS, no que tange à gestão dos resíduos sólidos, estruturado com as metas, prioridades, prazos, atividades, indicadores de desempenho e a relação com os ODS da ONU.

Em consonância com a PNRS e com as diretrizes do PLANSAB, o objetivo é assegurar a universalização da coleta regular, promovendo maior equidade no acesso aos serviços, eficiência administrativa e ganhos ambientais, sociais e econômicos.

As informações, organizadas no **Quadro 5**, apresentam ações necessárias para o cumprimento do Objetivo 1, reforçando o compromisso do município com a melhoria contínua da gestão de resíduos sólidos urbanos.

Quadro 5. Objetivo 1 - Melhorar a cobertura da coleta convencional.

Objetivo 1	Melhorar a cobertura da coleta convencional
Metas	1.1: Atingir em 100% a cobertura no município, na área urbana.
	1.2: Alcançar em 100% de cobertura na área rural.
Prioridade	(X) Alta ( ) Média
Prazo	Curto a Médio prazo
Atividades envolvidas	✓ Estruturar sistemas de comunicação aos cidadãos sobre o cronograma, a cobertura de serviços e a destinação adequada de resíduos; ✓ Manter e aperfeiçoar a eficiência da coleta regular com abrangência de 100% na área urbana e ampliar em áreas rurais; ✓ Mapear a rota e a frequência de coleta de resíduo domiciliar;

Objetivo 1	Melhorar a cobertura da coleta convencional	
	✓ Ampliar a rede de pontos de coleta na zona rural, assegurando uma distribuição territorial que minimize a distância dos moradores aos locais de descarte.	
Indicadores	✓ Porcentagem da população atendida pela coleta (porta a porta) de resíduos domiciliares; ✓ Número de pontos de coleta implementados na área rural.	
ODS relacionados		
Área de abrangência	Todo o município.	
Cobenefícios a serem proporcionados pelas metas	Ambientais	✓ Redução do descarte inadequado em áreas verdes, rios e nascentes; ✓ Melhoria da qualidade do solo e da água, com menor risco de contaminação; ✓ Redução das emissões de gases de efeito estufa associadas à queima ou decomposição inadequada de resíduos.
	Sociais	✓ Melhoria da saúde pública pela diminuição de vetores de doenças (moscas, mosquitos, roedores); ✓ Maior equidade no acesso aos serviços de saneamento, especialmente em áreas periféricas; ✓ Melhoria da percepção da população sobre a qualidade de vida e bem-estar urbano.
	Econômicos	✓ Redução de custos hospitalares e de saúde relacionados a doenças de veiculação hídrica e resíduos;

Objetivo 1	Melhorar a cobertura da coleta convencional	
		✓ Geração de emprego e renda na cadeia da coleta, transporte e destinação adequada; ✓ Valorização imobiliária e atração de investimentos pela melhoria da infraestrutura urbana.
	Institucionais	✓ Maior eficiência administrativa pela racionalização das rotas e do planejamento da coleta; ✓ Fortalecimento da confiança da população no poder público; ✓ Alinhamento às metas do PLANSAB e aos ODS.
Previsão de recursos e fontes	✓ Recursos Municipais; ✓ Levantamento das possibilidades de novas fontes de recursos (Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento (FINISA), Fundo Estadual de Defesa de Interesses Difusos (FID)); ✓ Recursos federais por meio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Ministério das Cidades, Programa Nacional de Resíduos Sólidos; ✓ Editais de fomento ambiental (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Caixa, Banco Mundial, BID); ✓ Recursos de parceiros.	
Responsáveis	✓ Prefeitura Municipal; ✓ Secretarias Municipais.	
Instituições/Agentes envolvidos	✓ Secretaria Municipal de Urbanismo e Obras ✓ Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente ✓ Câmara Municipal (aprovação de legislação de apoio); ✓ Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos; ✓ Associações comunitárias e sociedade civil organizada.	
Parcerias	✓ Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA); ✓ Ministério Público de Santa Catarina (MPSC); ✓ Parcerias com o setor privado para apoio técnico e financeiro.	

Objetivo 1	Melhorar a cobertura da coleta convencional
Sinergia com setores	✓ Saúde pública (redução de vetores e doenças); ✓ Recursos hídricos (redução da poluição); ✓ Educação (programas de conscientização); ✓ Turismo (cidade mais limpa, valorização paisagística e atratividade); ✓ Planejamento urbano e habitação (melhor ordenamento territorial); ✓ Desenvolvimento econômico (empregos na cadeia de resíduos).
Sinergia com estratégias	✓ PLANSAB: universalização da coleta regular e seletiva, redução da disposição inadequada; ✓ ODS (Agenda 2030); ✓ Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei 12.305/2010): hierarquia da gestão (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada); ✓ Plano Estadual de Resíduos Sólidos de SC: integração regional e consórcios.

Fonte: Biocald (2025).

A ampliação da cobertura e da frequência da coleta seletiva é condição indispensável para consolidar uma gestão de resíduos sólidos mais sustentável e alinhada à PNRS. A coleta seletiva adequada contribui para reduzir a quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário, aumentar a vida útil das áreas de disposição final e estimular a reciclagem e a logística reversa.

Além de gerar benefícios ambientais diretos, a ação promove inclusão social e geração de renda a partir da integração de catadores e cooperativas, fortalece a cidadania ambiental e proporciona maior eficiência administrativa. O Objetivo 2, portanto, busca estruturar um sistema de coleta seletiva mais abrangente e confiável, garantindo cobertura progressiva do município e maior regularidade no atendimento à população urbana.

As informações organizadas no **Quadro 6** apresentam as metas, atividades, indicadores e parcerias necessários para o cumprimento do Objetivo 2, oferecendo um guia prático para a implantação e expansão da coleta seletiva no município.

Quadro 6. Objetivo 2 - Ampliar a coleta seletiva.

Objetivo 2	Melhorar a coleta seletiva
Meta	2.1: Atingir em 100% a cobertura no município, na área urbana.
	2.2: Atingir em 50% a cobertura no município, na área rural.
	2.3: Aumentar a frequência de coleta seletiva.
	2.4: Recuperar 50% de embalagens e materiais recicláveis.
	2.5: Ampliar a quantidade de 1 PEV para 5 PEVs.
Prioridade	(X) Alta ( ) Média
Prazo	Médio prazo
Atividades envolvidas	✓ Estruturar sistemas de comunicação de cidadãos sobre o cronograma e a cobertura de serviços e destinação adequada de resíduos; ✓ Avaliar a coleta regular visando facilitar a fiscalização do cumprimento da PNRS, referente à coleta seletiva; ✓ Ampliar gradualmente a cobertura da coleta seletiva para bairros urbanos e rurais ainda não atendidos; ✓ Aumentar a frequência de coleta, reduzindo intervalos e evitando acúmulo; ✓ Promover campanhas de educação ambiental para adesão da população; ✓ Estabelecer parcerias com cooperativas/associações de catadores para triagem e destinação dos recicláveis. ✓ Recuperar 50% de embalagens e materiais recicláveis.
Indicadores	✓ % da população atendida pela coleta seletiva; ✓ Diminuição dos resíduos encaminhados ao aterro sanitário; ✓ Frequência média de coleta seletiva; ✓ % recicláveis recuperados; ✓ % de adesão da população à coleta seletiva; ✓ Nº de parcerias formalizadas com cooperativas de catadores.

Objetivo 2	Melhorar a coleta seletiva	
ODS relacionados		
Área de abrangência	Núcleo Urbano do Município	
Cobenefícios a serem proporcionados pelas metas	Ambientais	✓ Redução da quantidade de resíduos destinados a aterro sanitário; ✓ Aumento da vida útil do aterro; ✓ Redução da poluição terrestre e aquática; ✓ Proteção da vida marinha; ✓ Menor pressão sobre recursos naturais a partir do reaproveitamento de recicláveis.
	Sociais	✓ Geração de renda para catadores e cooperativas; ✓ Engajamento comunitário em práticas sustentáveis; ✓ Fortalecimento da cidadania ambiental.
	Econômicos	✓ Redução de custos com transporte e disposição final; ✓ Estímulo ao mercado de reciclagem e logística reversa.

Objetivo 2	Melhorar a coleta seletiva	
	Institucionais	✓ Maior eficiência administrativa pela racionalização das rotas e do planejamento da coleta; ✓ Fortalecimento da confiança da população no poder público; ✓ Alinhamento às metas do PLANSAB e maior credibilidade junto à população.
Previsão de recursos e fontes	✓ Recursos Municipais; ✓ Levantamento das possibilidades de novas fontes de recursos como FINISA e FID; ✓ Recursos federais por meio da FUNASA, Ministério das Cidades, Programa Nacional de Resíduos Sólidos; ✓ Editais de fomento ambiental (BNDES, Caixa, Banco Mundial, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)); ✓ Recursos de parceiros.	
Responsáveis	✓ Secretarias Municipais; ✓ Equipes contratadas para manutenção;	
Instituições/Agentes envolvidos	✓ Secretaria Municipal de Urbanismo e Obras; ✓ Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente; ✓ Câmara Municipal (aprovação de legislação de apoio); ✓ Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos; ✓ Iniciativas privadas (empresas de reciclagem, logística reversa); ✓ Associações comunitárias e sociedade civil organizada.	
Parcerias	✓ Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA); ✓ Parcerias com o setor privado para apoio técnico e financeiro.	
Sinergia com setores	✓ Saúde pública (redução de vetores e doenças); ✓ Educação (programas de conscientização); ✓ Turismo (cidade mais limpa, valorização paisagística e atratividade); ✓ Planejamento urbano e habitação (melhor ordenamento territorial); ✓ Desenvolvimento econômico (empregos na cadeia de resíduos).	

Objetivo 2	Melhorar a coleta seletiva
Sinergia com estratégias	✓ PLANSAB: universalização da coleta regular e seletiva, redução da disposição inadequada; ✓ ODS (Agenda 2030); ✓ PNRS: hierarquia da gestão (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada); ✓ Plano Estadual de Resíduos Sólidos de SC: integração regional e consórcios.

Fonte: Biocald (2025).

A disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos é uma das principais diretrizes da PNRS, que estabelece que apenas os rejeitos, ou seja, a fração dos resíduos para a qual não exista a possibilidade de reaproveitamento ou reciclagem, devem ser encaminhados ao aterro sanitário. A prática é uma medida para reduzir os impactos ambientais negativos, como a contaminação do solo e das águas, além de ampliar a vida útil dos aterros sanitários.

O cumprimento da meta demanda que o município mantenha condições financeiras que assegurem a destinação regular e legal dos resíduos, em conformidade com a legislação ambiental vigente. Assim, o Objetivo 3 busca integrar ações de redução, reciclagem, compostagem e conscientização comunitária, fortalecendo a gestão municipal e promovendo ganhos ambientais, sociais, econômicos e institucionais (**Quadro 7**).

Quadro 7. Objetivo 3 – Ampliar a vida útil do aterro sanitário.

Objetivo 3	Ampliar a vida útil do aterro
Metas	3.1: Destinar apenas rejeitos ao aterro sanitário.
Prioridade	(X) Alta ( ) Média
Prazo	Curto a médio prazo.

Objetivo 3	Ampliar a vida útil do aterro
Atividades envolvidas	✓ Monitorar continuamente a operação e a conformidade ambiental do aterro; ✓ Reforçar a fiscalização de possíveis áreas utilizadas para disposição irregular de resíduos sólidos; ✓ Estruturar um espaço para compostagem; ✓ Promover campanhas de conscientização sobre separação de resíduos e redução de rejeitos; ✓ Fortalecer a coleta seletiva e programas de compostagem para reduzir a fração de resíduos enviados ao aterro.
Indicadores	✓ Massa de resíduos facilmente degradáveis (resíduos compostáveis) dispostos no aterro; ✓ Percentual de Rejeitos Dispostos em Aterro; ✓ Taxa de Desvio de Resíduos do Aterro (reciclagem + compostagem); ✓ Custo *per capita* com Disposição Final em Aterro; ✓ Quantidade de Resíduos Orgânicos Destinados à Compostagem (quando implantada área para realização da atividade).
ODS relacionados	
Área de abrangência	Núcleo Urbano do Município

Objetivo 3	Ampliar a vida útil do aterro	
Cobenefícios a serem proporcionados pelas metas	Ambientais	✓ Maior vida útil do aterro sanitário; ✓ Prevenção da contaminação do solo e das águas; ✓ Redução de emissões de gases de efeito estufa; ✓ Redução da quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários; ✓ Aumento da vida útil dos aterros sanitários.
	Sociais	✓ Melhoria das condições de saúde pública; ✓ Aumento da confiança da população nos serviços de saneamento; ✓ Geração de renda para catadores e cooperativas; ✓ Engajamento comunitário em práticas sustentáveis; ✓ Fortalecimento da cidadania ambiental.
	Econômicos	✓ Aproveitamento econômico dos recicláveis e orgânicos; ✓ Redução de custos com transporte e disposição final; ✓ Estímulo ao mercado de reciclagem e logística reversa.
	Institucionais	✓ Fortalecimento da confiança da população no poder público; ✓ Alinhamento às metas do PLANSAB e maior credibilidade junto à população.
Previsão de recursos e fontes	✓ Recursos Municipais; ✓ Levantamento das possibilidades de novas fontes de recursos como FINISA e FID; ✓ Recursos federais por meio da FUNASA, Ministério das Cidades, Programa Nacional de Resíduos Sólidos; ✓ Editais de fomento ambiental (BNDES, Caixa, Banco Mundial, BID); ✓ Recursos de parceiros.	
Responsáveis	✓ Secretarias Municipais; ✓ Equipes contratadas para manutenção.	

Objetivo 3	Ampliar a vida útil do aterro
Instituições/Agentes envolvidos	✓ Secretaria Municipal de Urbanismo e Obras; ✓ Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente; ✓ Câmara Municipal (aprovação de legislação de apoio); ✓ Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos; ✓ Iniciativas privadas (empresas de reciclagem, logística reversa); ✓ Associações comunitárias e sociedade civil organizada.
Parcerias	✓ Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA); ✓ Parcerias com o setor privado para apoio técnico e financeiro.
Sinergia com setores	✓ Saúde pública (redução de vetores e doenças); ✓ Educação (programas de conscientização); ✓ Agricultura (uso de compostagem como adubo); ✓ Desenvolvimento econômico (empregos na cadeia de resíduos).
Sinergia com estratégias	✓ PLANSAB: universalização da coleta regular e seletiva, redução da disposição inadequada; ✓ ODS (Agenda 2030); ✓ PNRS: hierarquia da gestão (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada); ✓ Plano Estadual de Resíduos Sólidos de SC: integração regional e consórcios.

Fonte: Biocald (2025).

As informações sistematizadas no **Quadro 8** irão servir como guia para a implementação das ações de capacitação da equipe para a gestão dos serviços relacionados a limpeza urbana e resíduos sólidos

Quadro 8. Objetivo 4 - Melhorar a capacidade técnica dos colaboradores.

Objetivo 4	Melhorar a capacidade técnica dos colaboradores
Meta	4.1: Alcançar 100% de capacitação da equipe técnica.
Prioridade	( ) Alta (X) Média
Prazo	Curto a médio prazo, com ação contínua.

Objetivo 4	Melhorar a capacidade técnica dos colaboradores	
Atividades envolvidas	✓ Promover treinamentos periódicos em todos as áreas de limpeza urbana, coleta, transporte, triagem e destinação final; ✓ Realizar oficinas de boas práticas ambientais e de atendimento ao usuário; ✓ Estabelecer convênios com universidades, institutos federais e órgãos estaduais para a capacitação continuada; ✓ Estimular a participação em cursos, seminários e eventos técnicos regionais e nacionais; ✓ Implantar programa interno de avaliação de desempenho e atualização técnica.	
Indicadores	✓ Nº de membros da equipe capacitados; ✓ Nº de capacitações realizadas; ✓ Números e frequencia de ações de atualizações.	
ODS relacionados		
Área de abrangência	✓ Todos os colaboradores envolvidos direta ou indiretamente na prestação dos serviços de saneamento básico do município.	
Cobenefícios a serem proporcionados pelas metas	Ambientais	✓ Maior eficiência operacional dos sistemas, reduzindo perdas e impactos ambientais.
	Sociais	✓ Melhoria da qualidade dos serviços prestados à população e maior satisfação dos usuários.
	Econômicos	✓ Otimização dos recursos aplicados, redução de custos por falhas operacionais e maior eficiência no uso de insumos.

Objetivo 4	Melhorar a capacidade técnica dos colaboradores	
	Institucionais	✓ Fortalecimento da capacidade de gestão municipal; ✓ Maior integração entre equipes; ✓ Alinhamento às diretrizes nacionais de saneamento.
Previsão de recursos e fontes	✓ Convênios com escolas técnicas e universidades; ✓ Recursos municipais destinados à capacitação de servidores; ✓ Recursos federais por meio da FUNASA, Ministério das Cidades.	
Responsáveis	✓ Secretarias Municipais.	
Instituições/Agentes envolvidos	✓ Prefeitura Municipal de Paulo Lopes (considerando os setores que tenham os agentes envolvidos com o tipo de serviço); ✓ Secretaria da Educação para apoio na elaboração do conteudo didático e divulgação; ✓ Instituições de ensino e pesquisa; ✓ Órgãos estaduais e federais de apoio técnico.	
Parcerias	✓ Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA); ✓ Parcerias com o setor privado para apoio técnico e financeiro.	
Sinergia com setores	✓ Educação (formação e capacitação continuada); ✓ Saúde (melhoria dos serviços reduz riscos sanitários); ✓ Desenvolvimento econômico (profissionais mais qualificados fortalecem a gestão municipal).	
Sinergia com estratégias	✓ PLANSAB: fortalecimento da governança e da gestão de serviços de saneamento; ✓ ODS (Agenda 2030); ✓ PNRS: diretriz da capacitação de recursos humanos para a sustentabilidade dos serviços; ✓ Plano Estadual de Saneamento/SC: incentivo à capacitação técnica e gerencial.	

Fonte: Biocald (2025).

A implantação de programas de Educação Ambiental se constitui como um elemento para a efetividade da gestão integrada de resíduos sólidos nos municípios. Mais do que cumprir dispositivos legais, trata-se de promover mudanças culturais e comportamentais ao estimular a separação, a redução e o reaproveitamento dos resíduos, além de fortalecer o engajamento comunitário em práticas sustentáveis.

Nesse sentido, o Objetivo 5 visa implantar programas de educação ambiental, constituindo um instrumento de apoio à implementação de programas contínuos de sensibilização e mobilização comunitária (**Quadro 9**).

Quadro 9. Objetivo 5 – Manter os programas de Educação Ambiental.

Objetivo 5	**Manter os programas de Educação Ambiental**	
Meta	5.1: Educar a população sobre a gestão adequada dos resíduos.	
Prioridade	(X) Alta ( ) Média	
Prazo	Imediato a médio prazo	
Atividades envolvidas	✓ Realizar campanhas periódicas de sensibilização (rádio, redes sociais, cartilhas, palestras); ✓ Inserir temas de resíduos sólidos e sustentabilidade no currículo escolar municipal; ✓ Promover oficinas comunitárias sobre separação, redução e reaproveitamento de resíduos; ✓ Implantar pontos de informação ambiental em eventos públicos; ✓ Estabelecer programas de visitas técnicas às centrais de triagem e aterros (próximos ao município).	
Indicadores	✓ Nº de campanhas realizadas por ano; ✓ Nº de escolas e alunos participantes em atividades de educação ambiental; ✓ Percentual da população que declara conhecer a coleta seletiva (pesquisas de opinião).	
ODS relacionados		
Área de abrangência	Área total do Município.	
	Ambientais	✓ Maior adesão à coleta seletiva e à compostagem;

Objetivo 5	Manter os programas de Educação Ambiental	
Cobenefícios a serem proporcionados pelas metas		✓ Redução de descartes inadequados.
	Sociais	✓ Fortalecimento da cidadania ambiental e do engajamento comunitário.
	Econômicos	✓ Redução dos custos operacionais pela maior eficiência na separação de resíduos.
	Institucionais	✓ Maior alinhamento entre o município, as escolas, as associações e a sociedade civil.
Previsão de recursos e fontes	✓ Recursos municipais; ✓ Apoio de programas estaduais e federais; ✓ Editais de educação ambiental (ex. BNDES, Caixa, BID); ✓ Parcerias com empresas privadas.	
Responsáveis	✓ Secretarias municipais especialmente Secretaria de Educação e Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.	
Instituições/Agentes envolvidos	✓ Escolas municipais e estaduais; ✓ Associações comunitárias e ONGs ambientais.	
Parcerias	✓ Instituições de ensino superior (universidades e institutos); ✓ Empresas privadas e setor produtivo; ✓ Organizações da sociedade civil.	
Sinergia com setores	✓ Escolas; ✓ Saúde pública (redução de doenças relacionadas ao manejo inadequado de resíduos); ✓ Turismo (valorização da imagem do município como sustentável).	
Sinergia com estratégias	✓ PLANSAB: importância da mobilização social e participação da comunidade; ✓ ODS (Agenda 2030); ✓ PNRS: responsabilidade compartilhada, inclusão da educação ambiental.	

Fonte: Biocald (2025).

As ações do **Quadro 10** foram desenhadas para aprimorar a gestão estratégica do município, por meio do fortalecimento da governança, no aprimoramento técnico e financeiro na gestão dos resíduos sólidos municipais.

Quadro 10. Objetivo 6 – Aprimorar a gestão estratégica do município.

Objetivo 6	Aprimorar a gestão estratégica do município
Meta	6.1: Aprimorar a gestão estratégica municipal.
Prioridade	(X) Alta ( ) Média
Prazo	Imediato a médio prazo
Atividades envolvidas	✓ Desenvolver estudo para equilibrar a receita e as despesas da gestão de resíduos; ✓ Realizar a revisão Tarifária; ✓ Criar, atualizar e manter um sistema de informações municipais com informações relacionadas aos serviços e a gestão de resíduos sólidos urbanos; ✓ Participar de consórcios/conselhos regionais ou intermunicipais; ✓ Incentivar a pesquisa e desenvolvimento local de tecnologias e estudos inovadores e sustentáveis sobre resíduos; ✓ Desenvolver programas para o fomento de negócios verdes ou práticas sustentáveis na gestão de resíduos; ✓ Mapear fontes de financiamento disponíveis; ✓ Mapear oportunidades oriundas de incentivos fiscais e subsídios; ✓ Criar Fundos Municipais; ✓ Integrar a prestação de contas no sistema de informações de resíduos e/ou saneamento municipal e federal.
Indicadores	✓ Existência do plano; ✓ Sistema atualizado e completo; ✓ Participação em reuniões de conselhos, comitês ou consórcios ✓ Ações para o mapeamento de tecnologias e para a realização de pesquisa; ✓ Criação e implantação de programas de negócios verdes; ✓ Número de fontes de financiamentos identificados; ✓ Balanço entre receita arrecadada e as despesas de resíduos sólidos.
ODS relacionados	

Objetivo 6	Aprimorar a gestão estratégica do município	
Área de abrangência	Área total do Município.	
Cobenefícios a serem proporcionados pelas metas	Ambientais	✓ Maior adesão à coleta seletiva e à compostagem; ✓ Redução de descartes inadequados.
	Sociais	✓ Fortalecimento da cidadania ambiental e do engajamento comunitário.
	Econômicos	✓ Redução dos custos operacionais pela maior eficiência na separação de resíduos.
	Institucionais	✓ Maior alinhamento entre o município, as escolas, as associações e a sociedade civil.
Previsão de recursos e fontes	✓ Recursos municipais; ✓ Apoio de programas estaduais e federais; ✓ Editais de educação ambiental (ex. BNDES, Caixa, BID); ✓ Parcerias com empresas privadas.	
Responsáveis	✓ Secretarias municipais (principalmente ligadas à temática como Secretaria de Educação e Secretaria de Infraestrutura).	
Instituições/Agentes envolvidos	✓ Escolas municipais e estaduais; ✓ Associações comunitárias e ONGs ambientais.	
Parcerias	✓ Instituições de ensino superior (universidades e institutos); ✓ Empresas privadas e setor produtivo; ✓ Organizações da sociedade civil.	
Sinergia com setores	✓ Escolas; ✓ Saúde pública (redução de doenças relacionadas ao manejo inadequado de resíduos); ✓ Turismo (valorização da imagem do município como sustentável).	
Sinergia com estratégias	✓ PLANSAB: importância da mobilização social e participação da comunidade; ✓ ODS (Agenda 2030); ✓ PNRS: responsabilidade compartilhada, inclusão da educação ambiental.	

Fonte: Biocald (2025).

11.1.4 Prazos

O **Quadro 11** apresenta os prazos definidos para o desenvolvimento das ações propostas, relativo ao Plano de Ação.

Quadro 11. Prazo estipulado para cumprimento de ações referentes à gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Ações	Imediata	Curto Prazo				Médio Prazo								Longo Prazo						
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Estruturar sistemas de comunicação aos cidadãos sobre o cronograma e a cobertura de serviços e destinação adequada de resíduos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Manter e aperfeiçoar a eficiência da coleta regular com abrangência de 100% na área urbana e ampliar a coleta regular em áreas rurais.	X	X	X	X	X	X	X	X												
Mapear a rota e a frequência de coleta de resíduo domiciliar.	X				X				X				X				X			
Ampliar a rede de pontos estacionários de coleta na zona rural, assegurando uma distribuição territorial que minimize a distância dos moradores aos locais de descarte.	X	X	X	X	X	X	X	X												
Avaliar a coleta regular visando facilitar a fiscalização do cumprimento da PNRS, referente à coleta seletiva	X	X	X	X	X	X	X	X												
Ampliar gradualmente a cobertura da coleta seletiva para bairros urbanos ainda não atendidos.						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Aumentar a frequência de coleta dos resíduos, reduzindo intervalos e evitando o acúmulo.						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Promover campanhas de educação ambiental para a adesão da população.						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Estabelecer parcerias com cooperativas/associações de catadores para a triagem e destinação dos recicláveis.						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Recuperar 50% de embalagens e materiais recicláveis						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Monitorar continuamente a operação e a conformidade ambiental do aterro sanitário.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Reforçar a fiscalização de possíveis áreas utilizadas para a disposição irregular de resíduos sólidos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Estruturar um espaço para a compostagem.						X	X	X	X	X	X	X	X							
Promover campanhas de conscientização sobre a separação de resíduos e a redução de rejeitos.		X	X	X	X															
Fortalecer a coleta seletiva e os programas de compostagem para reduzir a fração de resíduos enviados ao aterro sanitário.						X	X	X	X	X	X	X	X							
Promover treinamentos periódicos em todos as áreas de limpeza urbana, coleta, transporte, triagem e destinação final		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realizar oficinas de boas práticas ambientais e de atendimento ao usuário.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estabelecer convênios com universidades, institutos e órgãos estaduais para a capacitação continuada.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estimular a participação dos técnicos em cursos, seminários e eventos técnicos regionais e nacionais.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Ações	Imediata	Curto Prazo				Médio Prazo								Longo Prazo						
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
Implantar programa interno de avaliação de desempenho e atualização técnica.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Capacitar a equipe técnica para o uso do sistema e a análise dos dados.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realizar campanhas periódicas de sensibilização (rádio, redes sociais, cartilhas, palestras).		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inserir temas de resíduos sólidos e sustentabilidade no currículo escolar municipal.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Promover oficinas comunitárias sobre a separação, a redução e o reaproveitamento dos resíduos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Implantar pontos de informação ambiental em eventos públicos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Estabelecer programas de visitas técnicas à central de triagem e ao aterro sanitário.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Desenvolver estudo para equilibrar a receita e as despesas da gestão de resíduos.	X	X	X	X																
Realizar a revisão Tarifária.				X				X				X				X				
Criar, atualizar e manter um sistema de informações municipais com informações relacionadas aos serviços e a gestão de resíduos sólidos urbanos integrados		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Participar de consórcios/conselhos regionais ou intermunicipais.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Incentivar a pesquisa e desenvolvimento local de tecnologias e estudos inovadores e sustentáveis sobre resíduos.						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mapear oportunidades oriundas de incentivos fiscais e subsídios						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mapear fontes de financiamento disponíveis.						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Criar Fundos Municipais.						X														
Integrar a prestação de contas no sistema de informações de resíduos e/ou saneamento municipal e federal.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Biocald (2025).

11.1.5 Custos

Para a estimativa dos custos futuros com o manejo de resíduos sólidos domiciliares, considerou-se como referência o valor gasto pelo município para os serviços de limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos no ano de 2023 (R$ 1.402.700,00), conforme relatado no diagnóstico. Dividindo esse valor pelo número da população projetada para 2023, o valor *per capita* obtido foi de R$ 150,91/ pessoa ao ano sendo possível realizar a projeção dos anos seguintes conforme demonstrado na **Tabela 5**.

Tabela 5. Estimativa de custos para a gestão adequada de resíduos sólidos.

Ano	População	Custo *per capita* anual (R$/pessoa/ano)	Custo Total /Ano (R$)
2023	**9.295**	**150,91**	1.402.700,00
2024	9.533	150,91	1.438.625,03
2025	9.879	150,91	1.490.839,89
2026	10.960	150,91	1.653.973,60
2027	11.249	150,91	1.697.586,59
2028	11.545	150,91	1.742.255,95
2029	11.848	150,91	1.787.981,68
2030	12.160	150,91	1.835.065,60
2031	12.480	150,91	1.883.356,80
2032	12.808	150,91	1.932.855,28
2033	13.145	150,91	1.983.711,95
2034	13.491	150,91	2.035.926,81
2035	13.846	150,91	2.089.499,86
2036	14.210	150,91	2.144.431,10
2037	14.584	150,91	2.200.871,44
2038	14.967	150,91	2.258.669,97
2039	15.361	150,91	2.318.128,51
2040	15.765	150,91	2.379.096,15
2041	16.180	150,91	2.441.723,80
2042	16.606	150,91	2.506.011,46
2043	17.042	150,91	2.571.808,22
2044	17.491	150,91	2.639.566,81
2045	17.951	150,91	2.708.985,41

Fonte: Biocald (2025).

Assim, verifica-se que, se os custos *per capita (*R$ 150,91) se mantiverem os mesmos ao longo dos anos, os custos totais podem chegar a R$ 2.708.985,41 em 2045, visto o acréscimo populacional projetado.

Cabe destacar que as projeções aqui apresentadas refletem somente a variação demográfica e partem da premissa de manutenção do atual nível de serviço e produtividade. Alterações na abrangência territorial, frequência de coleta, inclusão de novos pontos de entrega voluntária, redução no aumento da geração de resíduos ou destinação final poderão demandar revisões específicas, assim como a aplicação de índices de reajuste inflacionário (ex.: IPCA), que incidirão sobre os valores nominais ao longo da vigência do PMGIRS.

Ressalta-se que tal estimativa contempla prioritariamente os custos diretos de coleta e transporte, não incluindo eventuais investimentos adicionais em renovação ou ampliação de frota, manutenção, despesas administrativas e outras variações de mercado que possam impactar os contratos futuros.

Caso o valor cobrado pela coleta de resíduos sólidos e comportamento de geração permaneçam inalterados, projeta-se uma tendência de acréscimo na massa total de resíduos a ser coletada, acompanhada pelo crescimento populacional. Como consequência, o custo agregado da coleta apresenta tendência de aumento ao longo do horizonte de planejamento.

Deve-se considerar que a estimativa de aumento da quantidade coletada reafirma a necessidade de manutenção da infraestrutura operacional e disposição final, custos fixos associados, a fim de manter a cobertura para a totalidade da população. Além disso, ações complementares, como a ampliação da coleta seletiva, implantação de unidades de triagem, incentivo à logística reversa e valorização de frações recicláveis e orgânicas, podem contribuir para reduzir ainda mais os custos operacionais.

As medidas, quando articuladas a programas de educação ambiental, possibilitam não apenas a diminuição da pressão sobre os sistemas de disposição final, mas também a realocação de recursos economizados para outras metas do PMGIRS.



12. MEDIDAS DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS

A PNSB prevê a elaboração de medidas de contingências e emergências, planejadas durante a normalidade do sistema para antecipar e mitigar situações críticas. Os sistemas de saneamento estão sujeitos a uma variedade de ameaças, como eventos naturais (inundações, secas), ações humanas e incidentes operacionais (falhas de energia, vazamentos químicos, contaminação da água).

A adoção de medidas de contingências e emergências na elaboração deste PMGIRS, é importante frente aos desafios que poderão ser impostos aos municípios brasileiros pelos eventos relacionados às mudanças climáticas, como o aumento das ocorrências de inundações e alagamentos.

O planejamento deve contemplar a definição clara dos atores e instrumentos necessários para cada fase, exigindo a integração de diversos órgãos, como companhias de saneamento, prefeituras, vigilância sanitária e defesa civil.

Considerando a necessidade da gestão adequada dos resíduos sólidos para a saúde pública e preservação ambiental, faz-se necessário prever medidas de contingência e emergência capazes de assegurar a continuidade dos serviços em situações adversas.

Tais medidas visam minimizar os impactos decorrentes de falhas operacionais, de eventos climáticos extremos, acidentes ou de interrupções contratuais, garantindo a proteção da população e a manutenção das condições sanitárias mínimas. O **Quadro 12** apresenta as principais ocorrências potenciais, suas origens prováveis, as ações a serem adotadas em caráter emergencial ou de contingência e os responsáveis pela execução de cada medida.

Quadro 12. Ações de Contingências e Emergências para a gestão de resíduos sólidos.

Ocorrência	Origem	Ações para contingências e emergências	Responsáveis
Paralisação ou greve dos serviços de coleta.	Conflitos trabalhistas, descontinuidade contratual, falta de pagamento.	✓ Comunicação imediata à população com orientações de armazenamento temporário; ✓ Priorizar a coleta em hospitais, escolas e mercados; ✓ Acionar plano emergencial com frota terceirizada ou regional.	Prefeitura Municipal/Empresa contratada.
Pane ou insuficiência da frota de coleta.	Falha mecânica, ausência de manutenção preventiva, frota insuficiente.	✓ Remanejamento emergencial de rotas; ✓ Locação ou empréstimo de veículos; ✓ Comunicação à população sobre possíveis atrasos.	Empresa contratada.
Eventos climáticos extremos como inundações, alagamentos e deslizamentos.	Alagamentos e bloqueios de vias, interrupção de acesso a unidades de disposição final de resíduos.	✓ Interdição imediata de áreas de risco; ✓ Redirecionamento de rotas; ✓ Acionamento da Defesa Civil; ✓ Reforço de limpeza urbana emergencial.	Defesa Civil/Prefeitura Municipal/ Corpo de Bombeiros.
Acidente no transporte de resíduos perigosos ou de saúde.	Tombamento de veículo, derramamento de carga, falha de acondicionamento.	✓ Isolamento da área; ✓ Acionamento imediato de equipe especializada; ✓ Encaminhamento dos resíduos a local licenciado; ✓ Comunicação à população e autoridades ambientais.	Empresa contratada/Prefeitura Municipal/Corpo de Bombeiros.
Acúmulo de resíduos em áreas públicas.	Interrupção prolongada da coleta, falhas de comunicação, aumento súbito de geração (eventos, festas populares).	✓ Instalação de pontos emergenciais de transbordo; ✓ Reforço temporário da coleta; ✓ Campanhas de orientação à população para reduzir a geração.	Prefeitura Municipal/Empresa contratada.
Bloqueio ou indisponibilidade do aterro/unidade de disposição final de resíduos.	Embargo ambiental, capacidade esgotada, problemas estruturais (instabilidade geotécnica, alagamento).	✓ Redirecionamento emergencial para o aterro licenciado mais próximo; ✓ Acionamento de convênios regionais; ✓ Notificação imediata aos órgãos ambientais.	Prefeitura Municipal/Órgão ambiental/Empresa contratada.

Fonte: Biocald (2025).

A adoção das medidas elencadas reforça a importância do planejamento preventivo e da capacidade de resposta rápida frente a situações adversas. A integração entre o poder público, a empresa contratada, os órgãos ambientais, a defesa civil e a população são primordiais para reduzir os riscos, assegurar a continuidade dos serviços e evitar impactos ambientais e de saúde pública.

Além disso, o monitoramento constante e a atualização periódica deste plano permitem ajustar os protocolos de acordo com a realidade local, o fortalecendo da resiliência do sistema de limpeza urbana e da disposição final de resíduos.



13. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DAS AÇÕES PROGRAMADAS

O presente plano sugere a criação de mecanismos de controle social, por meio da constituição de um Grupo Técnico de Acompanhamento do plano, vinculado ao Conselho Municipal de Saneamento, constituídos por representantes do Poder Público, da sociedade civil e dos Conselhos atuantes no município, considerando o papel do ente regulador nessa comissão e de representantes de outras esferas que não o município, como o Estado e a União.

Cabe lembrar a responsabilidade do titular dos serviços para a atualização do presente PMGIRS a período não superior a 10 anos como já mencionado.

O Grupo Técnico de Acompanhamento do Plano terá o objetivo de:

- Acompanhar as ações programadas para o cumprimento das metas;
- Atualizar os elementos que constituem o planejamento dos serviços;
- Operacionalizar o Sistema Municipal de Informações do Saneamento;
- Coordenar a atualização periódica do PMGIRS; e
- Avaliar o processo de implementação do plano, a partir dos indicadores de eficiência, eficácia e efetividade.

Para a avaliação do desempenho e dos resultados obtidos da implementação das ações propostas no referido plano, sugere-se ao acompanhamento das atividades, serviços e obras, alguns indicadores, para uma avaliação precisa. Os indicadores propostos para o monitoramento das ações se encontram listados nos quadros presentes no capítulo de metas e ações, relacionados ao Plano de Ação desse PMGIRS.

A avaliação sistemática dos resultados visa aprimorar o planejamento e a execução das ações e projetos. Ademais, orientar na aplicação de recursos a avaliação do desempenho dos serviços, o aperfeiçoamento da gestão, aumentando a eficiência e a eficácia na prestação de serviços, orientar as atividades regulatórias e o estabelecimento de histórico de novas experiências e guia de referências.

Além disso, sugere-se que os dados e as informações sejam atualizados de acordo com a necessidade, conforme exemplo:

- **Diária:** dados de operação dos sistemas;
- **Mensal:** dados comerciais e de gerenciamento dos sistemas;
- **Anual:** dados consolidados para a avaliação de desempenho.



14. CONSIDERAÇÕES FINAIS

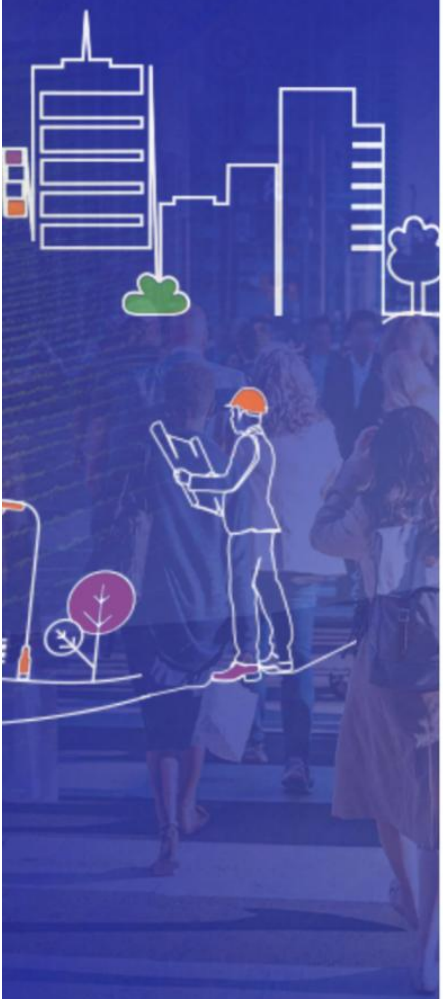
O município apresenta uma tendência de crescimento populacional, o que impacta diretamente na demanda pelos serviços relacionados aos resíduos sólidos. Com isso, identificou-se a necessidade de manutenção e modernização das infraestruturas existentes.

Os cenários elaborados: tendencial, desejável e normativo demonstram caminhos possíveis para o futuro da gestão de resíduos sólidos municipal. O cenário tendencial reflete a manutenção das condições atuais, com riscos de agravamento das fragilidades. O cenário desejável projeta a universalização progressiva dos serviços, com benefícios significativos à saúde pública, ao meio ambiente e à eficiência administrativa. O cenário normativo representa a plena adequação às legislações vigentes, exigindo maior volume de investimentos e forte articulação institucional.

As metas e ações propostas foram estruturadas em prazos (imediato, curto, médio e longo), abrangendo os resíduos sólidos, com foco na ampliação da coleta seletiva, inclusão de catadores e triagem municipal. A execução das ações demandará recursos financeiros, planejamento e parcerias interinstitucionais, incluindo a cooperação com órgãos estaduais, federais, consórcios e o setor privado. A sustentabilidade econômico-financeira deve ser assegurada por mecanismos de cobrança justos e transparentes, conforme previsto no marco legal.

Ressalta-se que o sucesso deste PMGIRS depende não apenas da capacidade técnica e financeira do município, mas também do engajamento da população. Assim, a educação ambiental e a participação social constituem elementos transversais que fortalecem a corresponsabilidade, garantindo que a gestão do saneamento básico no município seja eficiente.

Por fim, este documento deve ser entendido como um instrumento dinâmico e contínuo, sujeito a revisões periódicas, de modo a acompanhar as transformações socioeconômicas, ambientais e legais. Sua efetiva implementação representa um passo fundamental para a melhoria da qualidade de vida da população e para o desenvolvimento sustentável do município.



15. RESPONSÁVEIS TÉCNICAS

Quadro 13. Relação responsáveis técnicas.

NOME	REGISTRO	CONTATO
Bianca Pereira de Souza	CREA – 217075-2	contato@biocald.com
Jaqueline Isabel de Souza	CREA – 128730-6	jaqueline.engamb@gmail.com
Maria Eduarda Gonçalves	CREA – 222899-4	-
Thays Saretta Sulzbach	CRBio – 64669-03	biocaldengenharia@biocld.com

Fonte: Biocald (2025).



16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁGUAS SC. Região Hidrográfica (Rio Tubarão). Disponível em: <https://www.aguas.sc.gov.br/a-bacia-rio-tubarao/regiao-hidrografica-rio-tubarao>. Acesso em: 07 out. 2025.

ANA. Agência Nacional de Água e Saneamento Básico. Normativos publicados pela ANA para o saneamento básico. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/Normativos-publicados-pela-ANA>. Acesso em: 08 jul. 2025.

BRASIL. Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional de Meio Ambiente. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 27 jun. 2025.

BRASIL. Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Política Nacional de Saneamento Básico. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 12 out. 2025.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Decreto de instituição da RPPN Jardim dos Beija-Flores. Brasília: ICMBio, n.d. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/rppn-jardim-dos-beija-flores/arquivos/rppn_jbf_ajustado_1902decreto.pdf>. Acesso em: 07 out. 2025.

CLIMATEMPO. Paulo Lopes -BR. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/4662/paulolopes-sc>. Acesso em: 09 out. 2025.

DAEE. Relatórios do Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê. (PDMAT 3), São Paulo, 2012.

DECRETO Nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm>. Acesso em: 28 jun. 2025.

DECRETO Nº 9.177, de 23 de outubro de 2017. Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos [...]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9177.htm>. Acesso em: 25 jun. 2025.

DECRETO Nº 10.710, de 31 de maio de 2021. Regulamenta o art. 10-B da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira [...]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.710-de-31-de-maio-de-2021-323171056>. Acesso em: 27 jun. 2025.

EMBRAPA FLORESTAS. Reserva Legal e Área de Preservação Permanente: dicas para a Região Sul. Colombo, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1108205/reserva-legal-e-area-de-preservacao-permanente-dicas-para-a-regiao-sul-rl-e-app>. Acesso em: 10 set. 2025.

IBGE CIDADES. Paulo Lopes. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/Paulo Lopes/panorama. Acesso em: 01 out. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeções Populacionais, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 02 out. 2025.

IBGE PANORAMA. Paulo Lopes (SC). Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/ Acesso em: 01 out. 2025.

INEP. Sinopse Estatística da Educação Básica 2024. Brasília: Inep, 2025. Disponível em <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-basica>. Acesso em: 01 out. 2025.

INEP - Censo Educacional 2023. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/Paulo Lopes/pesquisa/40/30277

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA – IMA. Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Disponível em: <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/biodiversidade/unidades-de-conservacao/parque-estadual-da-serra-do-tabuleiro>. Acesso em: 15 out. 2025.

LEI Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos [...]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acesso em: 28 jun. 2025.

LEI Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente [...]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 26 jun. 2025>.

LEI Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Política de Educação Ambiental. Dispõe sobre a educação ambiental [...]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 26 jun. 2025.

LEI Nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm>. Acesso em: 26 jun. 2025.

LEI Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Política Nacional de Saneamento Básico. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico [...]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 26 jun. 2025.

LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos [...]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 26 jun. 2025.

LEI Nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera diversas leis [...]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>. Acesso em: 26 jun. 2025.

LEIS MUNICIPAIS. Saneamento Básico. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/4446/leis-de-Paulo_Lopes?q=saneamento+b%C3%A1sico>. Acesso em: 14 jul. 2025.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Disponível em: <http://planodiretor.mprs.mp.br/arquivos/mapeamento.pdf>. Acesso em: 03 set. 2025.

MUNICÍPIO DE PAULO LOPES (SC). Fase 3: Propostas. Paulo Lopes, 2023. Disponível em: <https://paulolopes.sc.gov.br/uploads/sites/288/2023/07/493178_0.178444001355911389_fase_3___propostas.pdf>. Acesso em: 15 out. 2025.

ODS. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 12 out. 2025.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H. J.; SILVA JR, V. P. da; MASSIGNAM, A. M., PEREIRA, E. S.;THOMÉ, V. M. R.; VALCI, F.V. Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Manual de drenagem urbana: Região Metropolitana de Curitiba – PR, VERSÃO 1.0. Curitiba, 2002.

PLANSAB. Plano Nacional de Saneamento Básico, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab/arquivos/relatriodeavaliaoanualdoplansab2020.pdf>. Acesso em: 12 out. 2025.

PORTAL FGV. Portal da Faculdade Getúlio Vargas, 2025. Disponível em: <https://portal.fgv.br/noticias/incc-m-janeiro-2025#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20o%20INCC,relevantes%20para%20a%20construu%C3%A7%C3%A3o%20civil>. Acesso em: 02 out. 2025.

PORTARIA GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021. Estabelece os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano [...]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acesso em: 06 jul. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULO LOPES. Plano Diretor Municipal de Paulo Lopes. Paulo Lopes, 2023. Disponível em: <https://paulolopes.sc.gov.br/uploads/sites/288/2023/07/493174_0.725714001355841819_fase_1_levantamentos.pdf>. Acesso em: 10 set. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. PNUD lança Relatório de Desenvolvimento Humano 2025 nesta terça-feira. [S.l.]: PNUD, 5 maio 2025. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brazil/press-releases/pnud-lanca-relatorio-de-desenvolvimento-humano-2025-nesta-terca-feira>. Acesso em: 02 out. 2025.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <https://sinir.gov.br/legislacao>. Acesso em: 26 jun. 2025.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde [...]. Disponível em: <https://sinir.gov.br/legislacao>. Acesso em: 26 jun. 2025.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 404, de 11 de novembro de 2008. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário [...]. Disponível em: <https://sinir.gov.br/legislacao>. Acesso em: 26 jun. 2025.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 448, de 18 de janeiro de 2012. Altera a Resolução nº 307, de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente [...]. Disponível em: <https://sinir.gov.br/legislacao>. Acesso em: 26 jun. 2025.

ROSS, J. L. São Paulo: a cidade e as águas. Geografia de São Paulo 2. A metrópole do sec. XXI. Org. CARLOS, F.; OLIVEIRA, A.U. de. Ed. Contexto. 2004.

SINISA. Resultados SINISA 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa>. Acesso em: 20 Set. 2025

TSUTIYA, Milton. Abastecimento de água. 3a. ed. São Paulo. Departamento de engenharia hidráulica e sanitária da escola politécnica da universidade de São Paulo. 2006.

VON SPERLING, Marcos. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. 4. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2014. 470 p.