PMSB
PETRÓPOLIS

PLANO DE TRABALHO E PLANO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL



Novembro
2026

COMITÊ PIABANHA
AGEVAP AGÊNCIA DE BACIA
DMTR ENGENHARIA

Realização

Secretaria Executiva do Comitê Piabanha - AGEVAP UD 2
Rua Teresa, nº 1515 - sala 114 Hiper Shopping Petrópolis Alto da Serra
Petrópolis/RJ - CEP: 25.635-530
E-mail: cbhpiabanha@agevap.org.br | Telefone: (24) 2237 9913 / (24) 98855-0997
https://www.comitepiabanha.org.br

Cooperação Técnica

Prefeitura Municipal de Petrópolis
Avenida Koeler, 260 - Centro
Tel.: (24) 2246-9000

Contratação/Supervisão

Avenida Luiz Dias Martins, n° 73, Piso Superior, Lojas 14 e 15, Parque Ipiranga
Resende/RJ - CEP: 27.516-245
E-mail: protocolo@agevap.org.br I Telefone: (24) 99317-1210
https://www.agevap.org.br/

Execução

Rua Cláudia, 239 – CEP 79022-070 – Giocondo Orsi – Campo Grande – MS – Brasil
Telefone: (67) 3351-9100 I e-mail: administrativo@dmtr.com.br
www.demeterengenharia.com.br/

©2026 Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que não sejam usados para fins comerciais e que a fonte seja citada. As imagens não podem ser reproduzidas sem expressa autorização escrita dos detentores dos respectivos direitos autorais.

Versão	Data	Descrição
01	23/09/26	Produto 01 – Plano de Trabalho e Plano de Comunicação e Mobilização Social
VF	04/11/26	Produto 01 – Plano de Trabalho e Plano de Comunicação e Mobilização Social – Versão Final

Revisão e atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Petrópolis/RJ
Produto 1 – Plano de Trabalho
Petrópolis/RJ, 2026
154 p.

DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

- Contrato de Gestão CG INEA Nº069/2022.
  Contratante: Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP.
- Realização: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto.
- Acordo de Cooperação Técnica Nº 025/2025 assinado em 09/10/2025 entre a AGEVAP e a Prefeitura de Petrópolis.
- Concorrência nº. 026/2025.
- Objeto: Contratação de empresa especializada para revisão/atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de 03 (Três) municípios da Região Hidrográfica IV (Piabanha), conforme hierarquização – Sapucaia, Carmo e Petropólis, na forma de seu ANEXO I – Termo de Referência.
- Contrato n.º 078/2026.
- Assinatura do Contrato: 19/08/2026.
- Contratada: Deméter Engenharia Ltda.
- Vigência: 20 (vinte) meses.
- Valor global do contrato: R$ 576.483,56 (quinhentos e setenta e seis mil, quatrocentos e oitenta e três reais e cinquenta e seis centavos).

EMPRESA CONTRATADA

Deméter Engenharia Ltda.

CNPJ n.: 10.695.543/0001-24
Registro no CREA/MS: 7.564/D
Cadastro do Ibama n. 4397123
Endereço: Rua Cláudia, n. 239 - Bairro Giocondo Orsi - Campo Grande/MS
CEP: 79.022-070
Telefone/Fax: (67)3351-9100
E-mail: administrativo@dmtr.com.br

COORDENAÇÃO / SUPERVISÃO

Fernanda Olivo

Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental, Bacharel em Direito e Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental.
CREA-MS: 12.185/D – Cadastro Ibama: 2635995

Guilherme Jauri Mazutti Michel

Bacharel em Engenharia Ambiental, Engenharia Civil e Especialista em Georreferenciamento de imóveis urbanos e rurais
CREA/MS: 16.648/D - Cadastro Ibama: 5563065

Jorge Justi Junior

Bacharel em Engenharia Ambiental e Bacharel em Engenharia Civil
CREA/MS: 16.407/D – Cadastro Ibama: 5068324.

Lucas Meneghetti Carromeu

Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental e Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental, MBA em Gestão de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), Especialista em Georreferenciamento de imóveis urbanos e rurais e membro do Project Management Institute – PMI (n. 4331684).
CREA/MS: 11.426/D – Cadastro Ibama: 2524352.

Vagner Alexandre Aparecido de Souza

Bacharel em Engenharia Ambiental, Engenharia Civil e Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – ProfÁgua
CREA/SP: 5063542425 - Cadastro Ibama: 5943186

EQUIPE TÉCNICA

Ana Beatriz Silva dos Santos

Bacharel em Direito

Ana Carolina Vendramel Lessi

Bacharel em Serviço Social

Caio Henrique Tegon

Bacharel em Direito

Cárola Helena do Carmo Rodrigues Oliveira

Bacharel em Serviço Social, pós-graduada em Políticas Sociais

Gabriel Silva Souza

Bacharel em Engenharia Civil, Pós-Graduando em Tecnologia BIM

Jair Leite Viana

Bacharel em Ciências Contábeis

Leonardo de Souza Kramer

Bacharel em Engenharia de Software

Marcos Vinicíus Travain do Nascimento

Bacharel em Engenharia Ambiental e Graduando em Ciências Contábeis

Marielly Mattoso Chimenes

Bacharel em Gestão Ambiental

Maryana Oliveira Souza Neves dos Santos

Bacharel em Engenharia Ambiental

Matheus Barros Furlan

Bacharel em Engenharia Ambiental

Neif Salim Neto

Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental e Mestre em Agroecossistemas.

Olivia Meneghetti Carromeu

Bacharel em Jornalismo e Licenciada em Letras

Paulo Botelho Neto

Bacharel em Engenharia Ambiental

Priscilla Azambuja Justi

Bacharel em Arquitetura e Urbanismo

Rafael Monteiro Mendonça

Bacharel em Engenharia Civil, Especialista em Estruturas de Concreto e Fundações e Mestrando em Sustentabilidade e Eficiência Energética

Raíssa Campos De Leon

Bacharel em Engenharia Civil

Rodolfo Marcio de Queiroz

Bacharel em Geografia, Graduando de Ciências de Dados

Tiago Henrique Lima dos Santos

Bacharel em Engenharia Ambiental, Engenharia Civil e Especialista em Georreferenciamento de imóveis urbanos e rurais

Willian Barros Gomes

Bacharel em Gestão Ambiental e Mestre em Ciências Ambientais

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto

Diretoria

Instituto de Arquitetos do Brasil – Departamento do Rio de Janeiro (IAB-RJ)

Claudia Karina Wilberg de Castro Costa

Presidente

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto Três Rios (UFRRJ – ITR)

Erika Cortines

Secretária Executiva

Werner Fábrica de Tecidos S.A.

Julieta Laudelina de Paiva

Diretora Administrativa

Prefeitura de Sapucaia

Laíze Rafaelle Aguiar dos Santos

Diretora Administrativa

Transportes Única Petrópolis

Rafaela dos S. Facchetti V. Assumpção

Diretora Administrativa

Prefeitura de Paty de Alferes

Diulia Leal da Silva Tavares Paula

Diretora Administrativa

Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP

Aline Raquel de Alvarenga

Diretora Presidente Interina AGEVAP

Ana Caroline Pitzer Jacob

Gerente de Contrato de Gestão Interina

Rejane Monteira da Silva Pedra

Diretora Executiva Interina – Resende AGEVAP

Natália Freitas de Souza

Especialista em Recursos Hídricos

Rafael Lira Teixeira Santos

Especialista em Recursos Hídricos

Grupo de Acompanhamento (GA)

Deborah Monteiro da Gama

Analista Ambiental da Águas do Imperador

Fabiano Sutter de Oliveira

Coordenador Operacional da Águas do Imperador

Fernanda Cristina Ferreira Vieira

Diretora-Presidente da COMDEP

Fernando Cesar Ferreira dos Santos

Coordenador Patrimonial e Comercial

Janaina Ferreira Fernandes

Assessora da Presidente da COMDEP

Karoline Caetano da Silva

Diretora Técnica Industrial da COMDEP

Paulo Roberto Mussel

Comissão de Fiscalização de Águas do Imperador – COMDEP

Rafael Cesar de Oliveira Cyrne

Engenheiro Ambiental na COMDEP

Maria Bevilacqua Alves

Engenharia Ambiental

Ronaldo Augusto da Rocha

Presidente da Comissão de Fiscalização de Águas do Imperador – COMDEP

Pedro Henrique Pereira de Alcântara Souza

Secretário de Meio Ambiente

Vyrna Jacono de Abreu Nunes

Secretaria de Obras

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o Plano de Trabalho relativo ao Contrato nº 078/2026/AGEVAP, celebrado no âmbito da Concorrência nº 026/2025 (Processo nº 138/2025), cujo objeto é a prestação de serviços de revisão e atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Petrópolis, no estado do Rio de Janeiro. O referido contrato contempla igualmente os municípios de Carmo e Sapucaia, cujos estudos são desenvolvidos de forma individualizada para cada território, sendo este Plano de Trabalho específico para o município de Petrópolis. O Plano de Trabalho reúne as diretrizes metodológicas, as atividades, os produtos, o cronograma e a estrutura técnica que orientarão a execução contratual, servindo de referência para o acompanhamento e a fiscalização dos trabalhos.

A elaboração e a revisão do PMSB decorrem de exigência legal expressa. A Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, atualizada pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que instituiu o novo marco legal do saneamento básico, e regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.217/2010, estabelece o planejamento como instrumento indispensável da política pública do setor e atribui ao município, titular dos serviços, a responsabilidade de instituir o seu plano de saneamento. A legislação determina, ainda, que o PMSB seja revisto periodicamente, em prazo não superior a dez anos, conforme a redação dada ao art. 19, §4º, da Lei nº 11.445/2007 pela Lei nº 14.026/2020, além de condicionar o acesso a recursos federais à existência de plano compatível com as diretrizes nacionais.

O plano abrange os quatro eixos do saneamento básico, quais sejam o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas e a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos. A sua revisão compreende o diagnóstico atualizado da situação dos serviços, a definição de objetivos e metas de curto, médio e longo prazo, a proposição de programas, projetos e ações, além dos mecanismos de avaliação e de participação e controle social, assegurando a compatibilização com os instrumentos de planejamento municipal e regional.

A viabilização desta iniciativa está diretamente associada à atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e das Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto (Comitê Piabanha), instituído pelo Decreto Estadual nº 38.235/2005 e integrante do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, nos termos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997) e da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 3.239/1999). Situado na Região Hidrográfica IV (RH-IV) e abrangendo o município de Petrópolis, o Comitê delibera sobre a aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água, priorizando ações que promovam a melhoria da qualidade e da quantidade dos recursos hídricos, entre as quais se insere o apoio à revisão dos planos municipais de saneamento básico.

A execução financeira e administrativa é operacionalizada pela Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), que exerce as

funções de entidade delegatária e de Secretaria Executiva do Comitê Piabanha. O Contrato nº 078/2026/AGEVAP, firmado após regular procedimento licitatório na modalidade concorrência, tem o seu escopo organizado em produtos e subprodutos sequenciais, com prazos e critérios de aceitação definidos, custeados com recursos oriundos da cobrança pelo uso da água na bacia, o que reforça o caráter público e finalístico da contratação.

Nesse contexto, este Plano de Trabalho consolida-se como o primeiro produto contratual e como instrumento de alinhamento entre a contratada, o Comitê Piabanha e a AGEVAP e o Município de Petrópolis/RJ.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGENERSA	Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro
AGEVAP	Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANM	Agência Nacional de Mineração
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BD	Banco de Dados
BR-040	Rodovia federal BR-040
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos
CEIVAP	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CERHI	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CG	Contrato de Gestão
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
COMDEP	Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (Serviço Geológico do Brasil)
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DataSUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto

FGV	Fundação Getulio Vargas
FUNDRHI	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GPS	Sistema de Posicionamento Global (Global Positioning System)
GRASS	Geographic Resources Analysis Support System
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBGE/DGC	Diretoria de Geociências do IBGE
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
MBA	Master of Business Administration
MBBR	Reator de Leito Móvel com Biofilme (Moving Bed Biofilm Reactor)
MCID	Ministério das Cidades
MG	Minas Gerais
MOP	Manual Operativo
MS	Mato Grosso do Sul
PCMS	Plano de Comunicação e Mobilização Social
PCS	Plano de Coleta Seletiva
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMI	Project Management Institute
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPA	Plano Plurianual

PROSEGH	Programa Estadual de Segurança Hídrica
PVC	Policloreto de Vinila
Plansab	Plano Nacional de Saneamento Básico
QGIS	Quantum GIS
REBRAMAR	Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RJ	Rio de Janeiro
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SEDEC	Secretaria de Defesa Civil
SEMPDEC	Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIGA-Piabanha	Sistema Integrado de Gestão das Águas
SIGA/Petrópolis	Sistema de Informações Geográficas de Petrópolis
SINDUR	Sistema de Informações de Drenagem Urbana
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações em Saneamento
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
SSOP	Secretaria de Serviços, Segurança e Ordem Pública
UASB	Reator Anaeróbio de Manta de Lodo de Fluxo Ascendente (Upflow Anaerobic Sludge Blanket)
UD	Unidade Descentralizada
VF	Versão Final

SUMÁRIO

Produto 1 – Plano de Trabalho

LISTA DE FIGURAS 21
LISTA DE QUADROS 22
1 INTRODUÇÃO 25
2 ASPECTOS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO 27
2.1 ALINHAMENTO INICIAL 27
2.2 ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO INICIAL SINTÉTICA 29
2.2.1 Abastecimento público 32
2.2.2 Esgotamento Sanitário 35
2.2.3 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 39
2.2.4 Drenagem de águas pluviais 44
2.2.5 Instrumentos legais relacionados ao saneamento básico 48
3 ATIVIDADES E PRODUTOS 61
3.1 PRODUTO 1 – PLANO DE TRABALHO E PLANO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL 61
3.1.1 Plano de Trabalho 61
3.1.2 Plano de comunicação e mobilização social 62
3.2 PRODUTO 2 – CAPACITAÇÃO TÉCNICA 67
3.2.1 Objetivos e diretrizes 67
3.2.2 Abordagem metodológica 67
3.2.3 Temas e organização dos encontros 68
3.2.4 Etapas de execução 68
3.2.5 Registro, certificação e produtos 69
3.2.6 Cronograma de atividades de capacitação 69
3.3 PRODUTO 3 – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO 70
3.4 PRODUTO 4 – DIAGNÓSTICO SETORIAL 73
3.4.1 Subproduto 4.1 – Diagnóstico de água e esgoto 74
3.4.2 Subproduto 4.2 – Diagnóstico de drenagem 76
3.4.3 Subproduto 4.3 – Diagnóstico de resíduos sólidos 78
3.4.4 Subproduto 4.4 – Diagnóstico integrado 80
3.5 PRODUTO 5 - PROGNÓSTICO 81
3.5.1 Subproduto 5.1 – Prognóstico de água e esgoto 82
3.5.2 Subproduto 5.2 – Prognóstico de drenagem 84
3.5.3 Subproduto 5.3 – Prognóstico de resíduos sólidos 86
3.6 PRODUTO 6 – VERSÃO PRELIMINAR DO PMSB 88
3.7 PRODUTO 7 – VERSÃO FINAL DO PMSB 90
3.8 PRODUTO 8 - BANCO DE DADOS 90
3.9 PRODUTO 9 – MANUAL OPERATIVO 91
4 VISITA TÉCNICA/EXPEDIÇÃO DE CAMPO 95

5 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS 97
6 BIBLIOGRAFIA E BASE DE DADOS 99
7 RECURSOS MATERIAIS E INFRAESTUTURA 101
8 CAPACIDADE ORGANIZACIONAL E ALOCAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA 105
9 CRONOGRAMA 109
10 REUNIÃO DE VALIDAÇÃO DA VERSÃO 01 DO PLANO DE TRABALHO E DAS ATIVIDADES DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL 117
11 PLANO DE COMUNICAÇÃO E DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL – EXECUÇAO DAS ESTRÁTÉGIAS DO PLANO DE TRABALHO 121
12 CONSIDERAÇÕES FINAIS....125
13 REFERÊNCIAS 129
ANEXOS....135
Anexo I....137
Anexo II....139
Anexo III....141
Anexo IV 143
Anexo V 145
Anexo VI 147
Anexo VII 149

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Arranjo territorial de Petropólis/RJ e principais modais logísticos de acessibilidade ao município. 30
Figura 2 - Distribuição espacial das estações de tratamento de esgoto (ETEs) no município de Petrópolis/RJ. 36
Figura 3 – Localização das infraestruturas relativas aos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. 44
Figura 4 - Exemplo de matriz de mobilização de atores, com atuação estratégica, forma de mobilização e contribuição por etapa do projeto. 63
Figura 5 – Exemplo de página eletrônica criada pela Deméter para a divulgação de conteúdos e ao recebimento de dúvidas, consultas e contribuições do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Guaratinguetá. 66
Figura 6 - Estrutura e encadeamento dos subprodutos do diagnóstico setorial (Produto 4). 73
Figura 7 - Estrutura e conteúdo do diagnóstico de abastecimento de água e esgotamento sanitário (Subproduto 4.1). 75
Figura 8 - Estrutura e conteúdo do diagnóstico de drenagem e manejo de águas pluviais (Subproduto 4.2). 77
Figura 9 - Estrutura e conteúdo do diagnóstico de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Subproduto 4.3). 79
Figura 10 – Estrutura da análise integrada do diagnóstico setorial (Subproduto 4.4). 80
Figura 11 - Estrutura do prognóstico: horizontes de planejamento e cenários (Produto 5). 82
Figura 12 – Estrutura do prognóstico de água e esgoto (Subproduto 5.1). 83
Figura 13 – Estrutura do prognóstico de drenagem: diretrizes e alternativas para o manejo das águas pluviais (Subproduto 5.2). 85
Figura 14 – Estrutura do prognóstico de resíduos sólidos (Subproduto 5.3). 87
Figura 15 - Fluxo de consolidação, consulta e audiência pública da versão preliminar do PMSB (Produto 6). 89
Figura 16 – Esquematização do banco de dados. 91

Figura 17 - Ilustração esquemática da metodologia de determinação da massa específica aparente e da caracterização física (gravimetria) dos RSD. 98
Figura 18 – Alocação dos recursos materiais e infraestruturas necessárias para desenvolvimento do PMSB por etapa. 103
Figura 19 – Estrutura administrativa da Deméter Engenharia Ltda. 105
Figura 22 – Registro fotográfico da reunião de 08/10/2026. (A) capa; (B) *website*; (C) cronograma preliminar de capacitação; e (D) informações necessárias para o gravimetria. 120
Figura 20 – Mapeamento dos atores estratégicos. (A) listagem de atores estratégicos; e (B) planejamento para inclusão dos atores em eventos estratégicos ao seu eixo de saneamento. 121
Figura 21 – *Websites* para ciência, acompanhamento, contribuições e dúvidas do PMSB em Petrópolis. (A) interface inicial; (B) *download* de produtos; (C) contribuições; e (D) formulário para participação. 122

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Lista de presença da reunião de alinhamento inicial (25/08/2026) 29
Quadro 2 - Síntese da prestação dos serviços de saneamento 31
Quadro 3 - Comparativo dos principais indicadores do sistema de abastecimento de água: PMSB (2014) e SINISA (2024) 34
Quadro 4 - Comparativo entre o diagnóstico do PMSB (2014) e os dados atuais do SINISA (2024) para o esgotamento sanitário 37
Quadro 5 - Levantamento preliminar dos instrumentos legais federais relacionados ao saneamento básico 49
Quadro 6 - Levantamento preliminar dos instrumentos legais estaduais relacionados ao saneamento básico 54
Quadro 7 - Levantamento preliminar dos instrumentos legais municipais relacionados ao saneamento básico 58
Quadro 8 - Eventos de participação, mobilização e controle social do PMSB, por etapa e produto, com objetivo e quantidade prevista 63
Quadro 9 - Cronograma das atividades de capacitação técnica (Produto 2) 70

Quadro 10 – Fontes de informação para a caracterização do município 70
Quadro 11 - Estrutura dos cadernos do Manual Operativo, por subproduto (9.1 a 9.4) 92
Quadro 12 - Matriz de priorização das intervenções: critérios, pergunta de verificação e registro esperado 93
Quadro 13 - Campos do modelo tático-operacional (roteiro de execução das intervenções selecionadas) 94
Quadro 14 - Formato preferencial de entrega e requisitos mínimos dos dados e informações solicitados 100
Quadro 15 – *Softwares* técnicos empregados no desenvolvimento das atividades do projeto 101
Quadro 16 – Equipe técnica alocada à execução do Plano de Trabalho 106
Quadro 17 - Cronograma físico de execução do PMSB de Petrópolis/RJ (parte 1) 111
Quadro 18 - Cronograma físico de execução do PMSB (parte 2) 112
Quadro 19 – Cronograma financeiro de execução do PMSB (Parte 1) 113
Quadro 20 – Cronograma financeiro de execução do PMSB (Parte 2) 114
Quadro 21 – Cronograma financeiro de execução do PMSB (Parte 3) 115
Quadro 22 – Planilha orçamentária de desembolso por município 116
Quadro 23 - Lista de presença da reunião de 08/10/2026. 119

1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Plano de Trabalho referente aos serviços de revisão e atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Petrópolis, no estado do Rio de Janeiro, objeto do Contrato nº 078/2026, firmado entre a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), por meio da Secretaria Executiva do Comitê Piabanha, e a Deméter Engenharia Ltda. O contrato abrange, além de Petrópolis, os municípios de Carmo e Sapucaia, cada qual contemplado com a revisão de seu respectivo plano de saneamento.

A revisão ora contratada decorre da necessidade de atualizar o Plano Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis, aprovado pelo Decreto Municipal nº 641/2014, transcorrida mais de uma década desde a sua elaboração. Nesse intervalo, o setor passou por transformações relevantes, com destaque para o novo marco legal do saneamento básico (Lei Federal nº 14.026/2020), que alterou a Lei Federal nº 11.445/2007 e reforçou a meta de universalização dos serviços. A atualização busca, assim, compatibilizar o planejamento municipal com as diretrizes do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) (MCID, 2014), da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) e das demais normas aplicáveis, observadas as especificidades locais.

Em conformidade com as diretrizes nacionais para o saneamento básico, o estudo abrange as quatro vertentes do setor, quais sejam o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas e, por fim, a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos. O escopo considera a totalidade do território municipal de Petrópolis, com seus cinco distritos, com a maior parte do território na Região Hidrográfica IV – Piabanha, e ao extremo sul na Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara.

O Plano de Trabalho tem por finalidade estabelecer as bases metodológicas e operacionais que orientarão a execução dos serviços. Nele são detalhados os produtos previstos, as atividades e os métodos de trabalho, a estratégia de comunicação e mobilização social, a equipe técnica alocada, os recursos materiais e a infraestrutura disponíveis e o cronograma de execução, de modo a assegurar entendimento comum entre a contratada, a contratante e o município quanto ao escopo e a sequência de trabalhos.

Para tanto, o documento organiza-se em dez capítulos. Após esta introdução, o Capítulo 2 apresenta os aspectos gerais dos estudos, com o registro do alinhamento inicial e uma caracterização preliminar e sintética do município. O Capítulo 3 descreve as atividades e os nove produtos previstos, do Plano de Trabalho ao Manual Operativo. O Capítulo 4 trata da visita técnica e das expedições de campo, e o Capítulo 5, da bibliografia e da base de dados que subsidiarão os estudos. Os Capítulos 6 e 7 apresentam, respectivamente, os recursos materiais, a infraestrutura, a capacidade organizacional e a alocação da equipe técnica. O Capítulo 8 consolida o cronograma físico de execução, o Capítulo 9 reúne as considerações finais com as principais observações desta etapa e o Capítulo 10 apresenta as referências utilizadas.

2 ASPECTOS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO

Este capítulo apresenta os aspectos gerais que fundamentam a revisão e a atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Petrópolis. Reúne o registro do alinhamento inicial entre os envolvidos e uma caracterização preliminar e sintética da área de abrangência do estudo, contemplando as quatro vertentes do saneamento, o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a drenagem e o manejo de águas pluviais e a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, além dos instrumentos legais aplicáveis ao setor.

A apresentação desses elementos logo no Plano de Trabalho é importante porque estabelece o ponto de partida comum entre a contratada, a contratante e os municípios, delimita o território e o contexto em que os serviços serão desenvolvidos e orienta as etapas seguintes de diagnóstico e prognóstico. Trata-se de uma leitura inicial, de caráter preliminar, que será aprofundada e validada ao longo da execução dos produtos previstos.

Para tanto, o capítulo organiza-se em duas seções. A primeira, o Subcapítulo 2.1 registra o alinhamento inicial firmado entre os envolvidos, e o Subcapítulo 2.2 apresenta a área de abrangência do estudo e a caracterização inicial sintética, detalhada por vertente do saneamento e pelos instrumentos legais correlatos.

2.1 ALINHAMENTO INICIAL

A reunião de alinhamento inicial foi realizada no dia 25 de agosto de 2026, às 9h30 (horário de Brasília), por videoconferência. O encontro teve como objetivo promover a interação entre a contratada (Deméter Engenharia Ltda.), o Comitê Piabanha, a contratante (AGEVAP) e as representações dos municípios abrangidos pelo Contrato n.º 078/2026 — Petrópolis, Carmo e Sapucaia, todos no estado do Rio de Janeiro.

Participaram do encontro, pela AGEVAP/Secretaria Executiva do Comitê Piabanha, Rafael Lira e Natália Freitas, responsáveis pela gestão do contrato; e, pela Deméter Engenharia, Fernanda Olivo, responsável pela coordenação dos três planos de saneamento, e Vagner Souza, gerente de projetos. Os municípios foram representados por técnicos das secretarias municipais de meio ambiente e pelas concessionárias de saneamento atuantes em cada território: Carmo, com a Secretaria de Meio Ambiente e a concessionária Rio+ Saneamento; Sapucaia, com a Secretaria de Meio Ambiente; e Petrópolis, com a Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis (COMDEP) e a concessionária Águas do Imperador.

A Secretaria Executiva do Comitê Piabanha confirmou que os Acordos de Cooperação Técnica firmados com Petrópolis, Carmo e Sapucaia já se encontram assinados e publicados e que os membros dos respectivos grupos de acompanhamento foram nomeados por ofício dos municípios. Para centralizar a comunicação e o acesso aos documentos contratuais, foram criados grupos de mensagens específicos por município,

nos quais foram disponibilizados o Termo de Referência e os demais documentos do contrato.

A equipe da Deméter apresentou sua experiência na elaboração de planos de saneamento e na gestão de recursos hídricos, com destaque para os trabalhos de enquadramento de corpos hídricos na bacia do Piabanha e para atuações em outras bacias hidrográficas do país. A contratante ressaltou a boa relação profissional já estabelecida com a empresa em contratos anteriores.

Como primeira entrega, a Deméter apresentará o Plano de Trabalho, contendo o detalhamento das atividades e o cronograma de execução a partir da assinatura do contrato. As etapas seguintes contemplam a capacitação técnica e o diagnóstico setorial. Registrou-se que o estudo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos, previsto no Acordo de Cooperação Técnica, dependerá da disponibilização, pelos municípios, de local e equipamentos adequados à sua execução.

Enfatizou-se que a qualidade e a assertividade do planejamento dependem diretamente das informações fornecidas pelos municípios. Solicitou-se que as prefeituras colaborem com dados detalhados sobre abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como sobre a estrutura organizacional municipal, de modo a permitir a correta atribuição de responsabilidades entre os órgãos envolvidos. Como referência, citou-se o Plano de Gerenciamento, Operação e Manutenção dos Sistemas de Micro e Macrodrenagem do Município de Petrópolis/RJ, exemplo dos desafios de sistematizar informações dispersas entre diferentes setores da administração municipal.

Os representantes municipais deverão acompanhar e validar os produtos elaborados pela Deméter, que serão disponibilizados em versão on-line para comentários. Essa validação, que deve incorporar o olhar local e as especificidades de cada município.

Deliberou-se pela inclusão da concessionária Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE) no grupo de acompanhamento de Sapucaia, em razão de sua atuação no abastecimento de água do município, bem como pela possibilidade de inclusão de representantes da Secretaria de Infraestrutura. Reforçou-se que os grupos de acompanhamento são dinâmicos, admitindo a inclusão de novos representantes ao longo da execução do contrato.

Destacou-se, ainda, a relevância do Plano Municipal de Saneamento Básico para o preenchimento da matriz de conteúdo mínima do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico, tendo sido indicada, em Sapucaia, a servidora Luisa Bastos como ponto focal para orientar eventuais revisões técnicas dos produtos essenciais para que sejam contemplados pontos específicos exigidos neste âmbito.

Por fim, foram definidos os seguintes encaminhamentos: (i) compartilhamento, pela Secretaria Executiva do Comitê Piabanha, dos contatos dos membros dos municípios com a Deméter; (ii) entrega, pela Deméter, do Plano de Trabalho com o cronograma das

atividades; (iii) solicitação, pela Deméter, das informações e documentos necessários ao diagnóstico; (iv) atualização dos grupos de acompanhamento com os novos representantes indicados; (v) disponibilização, pelos municípios, dos dados e informações necessárias a subsidiar as atividades de campo como gravimetria, bem como ao diagnóstico; e (vi) apoio dos municípios na mobilização de servidores de outras secretarias para a etapa de capacitação. Registrou-se que todos os produtos entregues incluirão a lista oficial dos membros dos grupos de acompanhamento, para registro das partes envolvidas.

A lista de presença da reunião de alinhamento inicial é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Lista de presença da reunião de alinhamento inicial (25/08/2026).

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO / REPRESENTAÇÃO
Rafael Lira Teixeira Santos	AGEVAP – Especialista em Recursos Hídricos (Secretaria Executiva do Comitê Piabanha)
Natália Freitas de Souza	AGEVAP – Especialista em Recursos Hídricos
Fernanda Olivo	Deméter Engenharia Ltda. – Coordenação/Supervisão (Contratada)
Vagner Alexandre Aparecido de Souza	Deméter Engenharia Ltda. – Gerente de Projetos (Contratada)
Thaione José de Lima	Município de Carmo – Secretário de Meio Ambiente
Marialina Sá Luterbach	Município de Carmo – Setor de Licenciamento Ambiental
Michele Borges Rua	Município de Carmo – Bióloga
Mariana dos Santos Vieira	Rio+ Saneamento – Analista de Sustentabilidade (Carmo)
Laize Rafaelle Aguiar dos Santos	Município de Sapucaia – Secretária de Meio Ambiente
Luisa Bastos Pureza de Oliveira	Município de Sapucaia – Química (Secretaria de Meio Ambiente)
Karoline Caetano da Silva	COMDEP – Diretora Técnica Industrial (Petrópolis)
Fernanda Cristina Ferreira Vieira	COMDEP – Diretora-Presidente (Petrópolis)
Deborah Monteiro da Gama	Águas do Imperador – Analista Ambiental (Petrópolis)
Ronaldo Augusto da Rocha	Comissão de Fiscalização de Águas do Imperador – COMDEP (Petrópolis)

Fonte: Deméter Engenharia (2026a).

2.2 ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO INICIAL SINTÉTICA

A área de abrangência do presente estudo corresponde à totalidade do território do município de Petrópolis, situado na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro. O município encontra-se inserido na Serra do Mar, a aproximadamente 65 km da capital fluminense, e possui acesso predominantemente rodoviário, tendo a BR-040 como principal ligação com a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, a região Centro-Sul Fluminense e o

Estado de Minas Gerais. A Estrada União e Indústria constitui, por sua vez, um dos principais eixos internos de articulação entre a sede municipal e os distritos (IBGE, 2026; Petrópolis, 2014, 2022).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Petrópolis possui área territorial de 791,144 km², população de 278.881 habitantes no Censo Demográfico de 2022 e população estimada em 294.954 habitantes para 2026 (IBGE, 2026). A densidade demográfica apurada no último censo foi de 352,50 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE, 2026). A maior concentração populacional e de atividades econômicas ocorre na sede municipal, embora exista ocupação urbana significativa ao longo dos principais vales e eixos viários que conectam as demais partes do município, onde se desenvolvem atividades agropecuárias, de pequenas lavouras e criação de gado (Mapbiomas, 2024) .

A organização territorial municipal compreende cinco distritos: Petrópolis, correspondente à sede municipal; Cascatinha; Itaipava; Pedro do Rio; e Posse. Além das sedes distritais, o território apresenta numerosas localidades, bairros e comunidades distribuídos ao longo dos vales, encostas e eixos rodoviários (Petrópolis, 2014, 2022). Essa configuração espacial impõe desafios à implantação, operação e manutenção da infraestrutura de saneamento, especialmente em áreas de ocupação dispersa, encostas íngremes, fundos de vale e localidades mais afastadas.

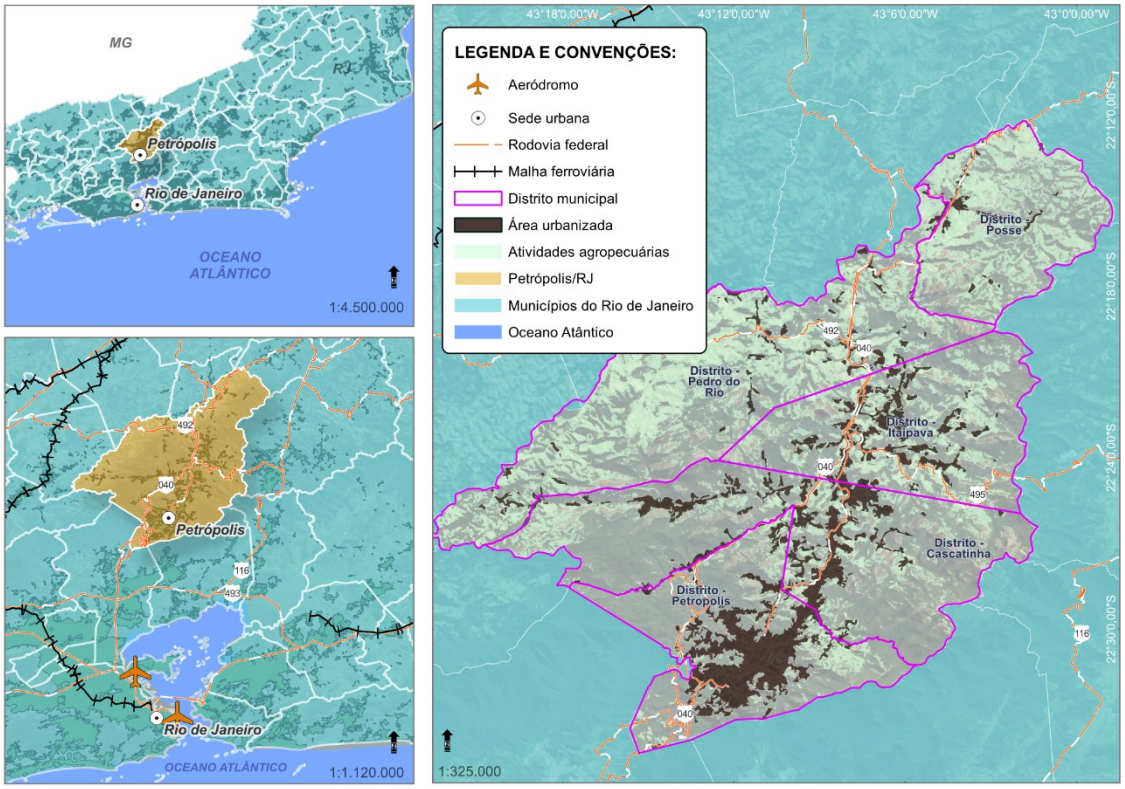


Figura 1 – Arranjo territorial de Petrópolis/RJ e principais modais logísticos de acessibilidade ao município.
Fonte: Autores, a partir de ANAC (2020); DNIT (2020, 2021, 2023); IBGE (2010); IBGE/DGC (2022); Mapbiomas (2024) e SIGA/Petrópolis (2025).

O município encontra-se inserido predominantemente na Região Hidrográfica IV – Piabanha – afluente direto do Rio Paraíba do Sul. O rio Piabanha nasce na região serrana de Petrópolis, atravessa áreas urbanizadas do município e segue por Areal e Três Rios, onde deságua pela margem direita no rio Paraíba do Sul, se configurando numa bacia afluente de grande importância no contexto hídrico (CEIVAP, 2024).

Assim, destaca-se que a bacia hidrográfica do rio Piabanha possui área de drenagem de 1.988,35 km², correspondente a aproximadamente 4,55% da área do Estado do Rio de Janeiro, enquanto seu curso principal apresenta extensão de 70,80 km (CEIVAP, 2024). A bacia assume elevada relevância regional devido à dimensão territorial, à diversidade dos usos da água e à presença simultânea de áreas urbanas consolidadas, zonas rurais e unidades de conservação.

Apenas uma pequena porção do seu território, ao extremo sul, corresponde a Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara. As cabeceiras na área do município confluem para o rio Iguaçu/Saracuruna, que desagua diretamente na Baía de Guanabara, sendo um relevante sistema cênico e lagunar que compõe o conjunto de bacias hidrográficas costeiras (AGEVAP, 2020).

O relevo é marcado por formações serranas, altitudes elevadas, encostas acentuadas e vales encaixados. O clima predominante é o tropical de altitude, com índices pluviométricos elevados e ocorrência de chuvas intensas, especialmente no período de verão. Essas características condicionam tanto a disponibilidade de mananciais quanto a elevada suscetibilidade do território a enxurradas, inundações, movimentos de massa e danos à infraestrutura de saneamento (CEIVAP, 2024).

Quanto ao objeto contratual, é importante destacar uma síntese da prestação atual dos serviços de saneamento básico no município, cujo escopo abrange as quatro vertentes definidas pela Política Nacional de Saneamento Básico, quais sejam o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos e a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas. Para cada uma dessas componentes, apresentam-se no Quadro 2 uma breve caracterização do serviço a ser trabalhado, o respectivo responsável pela operação e uma descrição sintética de sua situação atual, de modo a subsidiar a compreensão inicial do contexto em que se dará a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Quadro 2 - Síntese da prestação dos serviços de saneamento.

COMPONENTE	RESPONSÁVEL PRINCIPAL	CARACTERIZAÇÃO SINTÉTICA
Abastecimento de água	Águas do Imperador S.A.	Subconcessão municipal; captação, tratamento e distribuição por sistemas isolados de origem superficial e subterrânea; cobertura de atendimento de 98,9% da população urbana.

COMPONENTE	RESPONSÁVEL PRINCIPAL	CARACTERIZAÇÃO SINTÉTICA
Esgotamento sanitário	Águas do Imperador S.A.	Coleta e tratamento por ETEs e soluções descentralizadas; capacidade informada para mais de 80% dos esgotos urbanos.
Resíduos sólidos urbanos	Município/Secretaria de Serviços, Segurança e Ordem Pública (SSOP), com fiscalização operacional da COMDEP e apoio contratual da Solid Ambiental	Coleta municipal com veículos e motoristas contratados; transbordo na BR-040, km 78; transporte ao aterro sanitário de Três Rios.
Coleta seletiva	COMDEP	Coleta porta a porta, caminhões próprios do programa e pontos de entrega voluntária.
Drenagem urbana	Prefeitura, especialmente Secretaria de Obras e COMDEP	Obras estruturais pela Secretaria de Obras; limpeza e manutenção de dispositivos principalmente pela COMDEP.

Fonte: Autores, com base em ANA (2020) e SINISA (2024) complementados por informações da Prefeitura Municipal de Petrópolis e das prestadoras de serviços.

Cabe ressaltar que, nos Tópicos 2.2.1 a 2.2.5, apresenta-se um breve resumo de cada uma das componentes do saneamento básico e dos principais instrumentos legais municipais correlatos, contemplando dados de cobertura, prestadores responsáveis, infraestrutura existente e marcos regulatórios já identificados nesta fase inicial. A antecipação dessas informações no Plano de Trabalho justifica-se por permitir o alinhamento preliminar da equipe técnica quanto à realidade do município, orientar o planejamento das atividades e das expedições de campo, dimensionar adequadamente os esforços de levantamento de dados e evidenciar, desde já, as principais lacunas e desafios que deverão ser aprofundados nas etapas subsequentes de diagnóstico e prognóstico do estudo.

2.2.1 Abastecimento público

Os serviços públicos de abastecimento de água em Petrópolis são prestados pela Águas do Imperador S.A., empresa privada que atua por subconcessão municipal e responde pela produção e pela distribuição de água, conforme o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA, 2024). O diagnóstico registra a existência de rede pública de distribuição no município, com um único prestador responsável pelo componente de abastecimento.

A prestação ocorre sob regime de subconcessão firmada entre a COMDEP, na condição de subconcedente, e a Águas do Imperador S.A. Os serviços tiveram início em 1º de janeiro de 1998, com prazo original de 30 anos e término inicialmente previsto para 2028. Em 2012, um aditivo prorrogou a vigência para 2043 e, em dezembro de 2025, foi formalizado novo aditivo, cadastrado no portal municipal como Termo nº 45/2026, que ampliou o prazo da subconcessão até 2053. O instrumento estabelece a manutenção do atendimento de 99% da população com água potável e metas progressivas relacionadas ao esgotamento sanitário até 31 de dezembro de 2033 (Petrópolis, 2025) .

O Plano Municipal de Saneamento Básico de 2014 (Petrópolis, 2014) constitui a principal referência histórica para a caracterização do sistema de abastecimento de água do município e servirá de base comparativa para a revisão ora contratada. À época, o sistema, igualmente operado pela Concessionária Águas do Imperador, era composto por oito subsistemas produtores, de origem superficial e subterrânea, dimensionados para atender à demanda ao longo de um horizonte de trinta anos: Montevidéo (350 L/s), Mosela (280 L/s), Bonfim (100 L/s), Itaipava (50 L/s), Poços (28 L/s), Taquaril (15 L/s), Pedro do Rio (15 L/s) e Secretário (5 L/s).

A infraestrutura de produção e distribuição, em dezembro de 2012, reunia 22 captações superficiais e 27 captações subterrâneas (poços), 7 estações de tratamento de água (quatro convencionais e três de filtração direta), 30 reservatórios com volume total de reservação de 12.980 m³, além de 4 elevatórias de água bruta, 25 elevatórias de água tratada e 86 boosters. A rede de distribuição somava 641,54 km, com diâmetros entre 25 e 500 mm (Petrópolis, 2014).

Quanto ao atendimento, o sistema registrava 44.969 ligações ativas e 70.579 economias ativas em dezembro de 2012, com a totalidade das ligações providas de hidrômetro, além de 14.431 ligações inativas. O índice de atendimento urbano calculado à época foi de 66,44%, valor influenciado pela existência de numerosos mananciais de baixa capacidade, pela resistência de parte das comunidades em se conectar à rede e pelo elevado número de economias inativas, fatores que o próprio diagnóstico recomendava avaliar com reserva (Petrópolis, 2014).

Em 2012, o volume de água produzido alcançou 14.773.640 m³, o faturado 11.164.114 m³ e o consumido 8.606.888 m³, resultando em perdas da ordem de 42% em relação ao volume produzido. O consumo per capita médio foi estimado em 111 L/hab.dia e o consumo de energia elétrica no sistema totalizou 5.826.253 kWh, equivalente a um índice de 0,39 kWh/m³. O subsistema Montevidéo, com captações no Rio Itamarati, respondia pela maior parcela da produção municipal (Petrópolis, 2014).

Com o objetivo de dimensionar a evolução do sistema desde o diagnóstico de 2014, selecionaram-se, entre os indicadores hoje disponibilizados pelo SINISA, (2024) aqueles metodologicamente compatíveis com os parâmetros então levantados pelo PMSB, de modo a permitir uma leitura consistente ao longo da série temporal. O Quadro 3 apresenta esse comparativo entre os dados do PMSB (Petrópolis, 2014) e os do SINISA, (2024) para o

sistema de abastecimento de água do município.

Quadro 3 - Comparativo dos principais indicadores do sistema de abastecimento de água: PMSB (2014) e SINISA (2024).

INDICADOR	PMSB (2014)	SINISA (2024)
Subsistemas produtores	8 (superficiais e subterrâneo)	—
Poços de captação subterrânea	27	—
Capacidade nominal de produção	843 L/s	—
Estações de tratamento de água (ETA)	7	—
Reservação total	12.980 m³	17.936 m³
Rede de distribuição	641,54 km	931,33 km
Ligações ativas de água	44.969	82.069
Economias ativas	70.579	121.114
Cobertura de hidrometração	100%	99,98%
Índice de atendimento urbano	66,44%	99,02%
Volume de água produzido (ano)	14,77 milhões de m³	14,69 milhões de m³
Perdas (sobre o volume produzido)	≈ 42%	22,28%
Consumo per capita	111 L/hab.dia	113,98 L/hab.dia
Consumo de energia (índice)	0,39 kWh/m³	0,65 kWh/m³

Fonte: Autores com base em SINISA (2024) e no PMSB de Petrópolis (2014).

Transcorrida mais de uma década entre os dois levantamentos, o comparativo evidencia expansão expressiva do sistema de abastecimento: a rede de distribuição passou de 641,54 km para 931,33 km, as ligações ativas cresceram de 44.969 para 82.069 e a capacidade de reservação aumentou de 12.980 m³ para 17.936 m³. O atendimento urbano evoluiu de 66,44% para 99,02%, aproximando-se da universalização preconizada pelo novo marco legal do saneamento (SINISA, 2024). As perdas na distribuição recuaram do patamar de cerca de 42% para 22,28%, ainda que parte dessa variação decorra de diferenças metodológicas entre as duas fontes e deva ser confirmada no diagnóstico. Em contrapartida, o consumo per capita manteve-se praticamente estável, de 111 para 113,98 L/hab.dia, ao passo que o índice de consumo de energia elétrica elevou-se de 0,39 para 0,65 kWh/m³ (SINISA, 2024), aspecto que merece investigação quanto à eficiência energética do sistema na etapa de diagnóstico.

Cabe registrar, ainda, que entre o PMSB (2014) e o presente estudo houve um levantamento complementar, o Atlas Águas e Esgotos (ANA, 2020), cujas métricas

apontaram, em alguns aspectos, evolução em relação ao diagnóstico de 2014. No contexto atual, contudo, é imprescindível o levantamento de dados e informações diretamente junto à concessionária, de modo a estabelecer uma conexão avaliativa consistente do sistema de abastecimento como um todo e a superar as divergências metodológicas observadas entre as diferentes fontes.

2.2.2 Esgotamento Sanitário

O Plano Municipal de Saneamento Básico de 2014 (Petrópolis, 2014) constitui a principal referência histórica para a caracterização do sistema de esgotamento sanitário do município e servirá de base comparativa para a revisão ora contratada. À época, o sistema já era operado pela Concessionária Águas do Imperador, sob regime de subconcessão iniciado em janeiro de 1998, e era constituído por 22 unidades de tratamento (vide Figura 2), incluindo seis biodigestores implantados em pequenas comunidades, além de coletores-tronco, estações elevatórias, interceptores e ligações prediais dimensionados para atender à demanda populacional urbana.

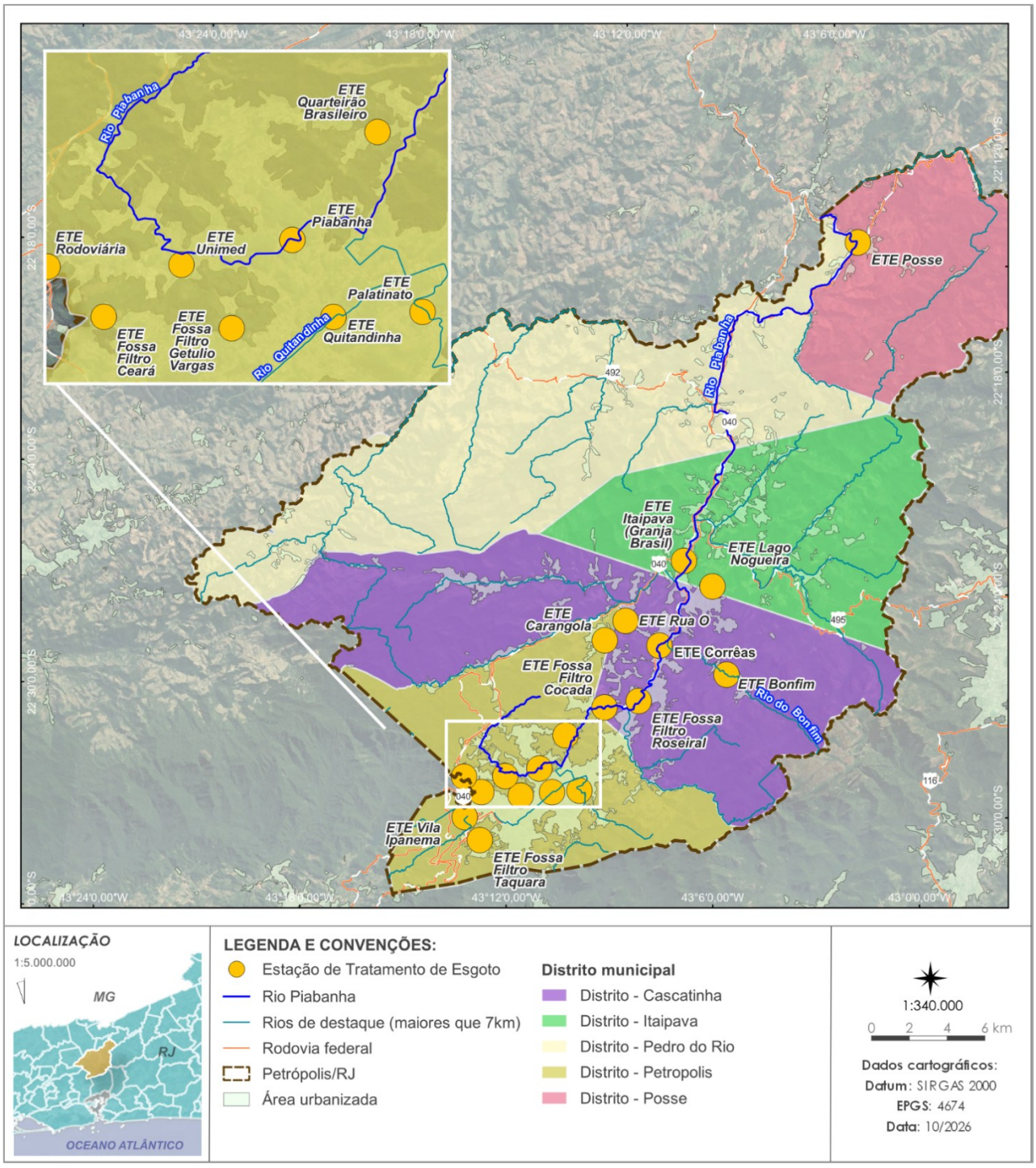


Figura 2 - Distribuição espacial das estações de tratamento de esgoto (ETEs) no município de Petrópolis/RJ.
Fonte: Autores, a partir de ANA (2022); DNIT (2023); IBGE/DGC (2022); Petrópolis (2014); e SIGA/Petrópolis (2025).

A rede coletora somava 255,37 km em outubro de 2012, com tubulações de 100 a 500 mm de diâmetro, executadas em PVC, cerâmica, ferro fundido, concreto armado e PEAD, e vinha crescendo à taxa média aproximada de 3% ao ano. Em razão da ocupação urbana consolidada, sobretudo no centro histórico, onde a implantação de rede separadora absoluta se mostrava inviável em grande parte das vias, a concessionária e o município

adotaram uma concepção mista, combinando trechos de sistema separador absoluto, onde tecnicamente possível, com sistema unitário dotado de tomadas em tempo seco nos demais logradouros (Petrópolis, 2014).

Quanto ao atendimento, o diagnóstico registrava 34.543 ligações ativas e 57.414 economias ativas em dezembro de 2012, o que correspondia a um índice de atendimento urbano de 60,26% dos domicílios. As unidades do Palatinato, Quitandinha, Piabanha e Posse concentravam, em conjunto, mais de 90% do esgoto tratado, evidenciando a predominância das maiores estações no desempenho global do sistema (Petrópolis, 2014).

Entre as estações de tratamento, destacava-se a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Palatinato, a maior unidade do município, com capacidade de 243,35 L/s e tratamento biológico anaeróbio do tipo reator de manta de lodo de fluxo ascendente (UASB), seguido de reator rotativo de leito fixo (tecnologia BIODRUM) e desinfecção por hipoclorito. As ETEs Quitandinha e Piabanha apresentavam, cada uma, capacidade de 125 L/s, empregando, respectivamente, reator UASB com filtro biológico aerado submerso e decantador secundário, e tratamento por reator de leito móvel com biofilme (MBBR). Compunham ainda o sistema unidades de menor porte, como a ETE Granja Brasil, em Itaipava, com 9 L/s, e diversos biodigestores e biossistemas com capacidade entre 1 e 2 L/s, distribuídos em localidades específicas (Petrópolis, 2014).

A operação era supervisionada por um Centro de Controle Operacional (CCO), responsável pelo monitoramento remoto das estações elevatórias e das demais instalações, e o controle de qualidade dos afluentes e efluentes era realizado por laboratórios próprios e terceirizados. Em 2012, o volume total de esgoto tratado alcançou 13.366.450 m³, com consumo de energia elétrica de 2.806.954 kWh, equivalente a um índice de 0,21 kWh/m³ (Petrópolis, 2014).

Como diretriz de planejamento, o PMSB (2014) estabelecia a meta de ampliação da cobertura de tratamento para 80% da população urbana ao longo do horizonte de projeto e previa um plano de intervenções voltado à implantação e à ampliação de unidades, contemplando, entre outras, as ETEs de Independência, Itamarati, Cascatinha, Secretário e Pedro do Rio, além da expansão da rede coletora e das estações elevatórias associadas (Petrópolis, 2014). Esse conjunto de metas e projetos constitui referência direta para avaliar, na presente revisão, o grau de implementação alcançado e as lacunas remanescentes do sistema de esgotamento sanitário. Quadro 4 apresenta o comparativo entre os dados do PMSB (Petrópolis, 2014) e os do SINISA, (2024) para o sistema de esgotamento sanitário do município.

Quadro 4 - Comparativo entre o diagnóstico do PMSB (2014) e os dados atuais do SINISA (2024) para o esgotamento sanitário.

PARÂMETRO	PMSB (2014)	SINISA (2024)
Prestador / delegação	Águas do Imperador (subconcessão desde 1998)	Águas do Imperador S.A.

PARÂMETRO	PMSB (2014)	SINISA (2024)
Atendimento urbano com rede coletora	60,26%	86,7%
Ligações ativas de esgoto	34.543	50.151
Extensão da rede coletora	255,37 km	344 km
Extensão de rede por ligação	7,39 m	5,46 m
Unidades de tratamento	22 (6 biodigestores)	35 (11 biodigestores)
Volume de esgoto tratado (ano)	13,37 milhões de m³	11,67 milhões de m³
Esgoto tratado em relação ao coletado	meta de 80%	80,6%
Consumo de energia (índice)	0,21 kWh/m³	0,18 kWh/m³
Esgoto coletado referido à água consumida	não disponível	132,6%
Esgoto tratado referido à água consumida	não disponível	106,9%

Fonte: Autores com base em SINISA (2024), PMSB de Petrópolis (2014) e da Águas do Imperador Sa. (2026).
Nota (*): Dados fornecidos pela operadora do sistema de esgotamento sanitário, Águas do Imperador S.A., indicam a existência de 35 unidades, das quais 11 são compostas por biodigestores.

A comparação evidencia a expansão do sistema de esgotamento sanitário no intervalo entre os dois levantamentos: a rede coletora cresceu de 255,37 km para 344 km, as ligações ativas passaram de 34.543 para 50.151 e o atendimento urbano com rede coletora avançou de 60,26% para 86,7%. A meta de tratamento de 80% estabelecida pelo PMSB de 2014 foi praticamente alcançada, com 80,6% do esgoto coletado sendo tratado em 2024, enquanto a eficiência energética melhorou, com redução do índice de consumo de 0,21 para 0,18 kWh/m³ (SINISA, 2024). Contudo, o indicador de esgoto coletado referido à água consumida, de 132,6%, que sinaliza contribuições indevidas de águas pluviais e de infiltração na rede, aspecto coerente com a concepção mista adotada no município e que deverá ser objeto de avaliação específica na revisão do Plano.

Nesse sentido, é possível aventar que parte da diferença entre o volume tratado apurado pelo PMSB (2014), de 13,37 milhões de m³, e o volume tratado registrado pelo SINISA (2024), de 11,67 milhões de m³, mesmo com a expansão da rede coletora e das ligações ativas no período, esteja relacionada a essas próprias contribuições indevidas de águas pluviais e de infiltração. Como o sistema historicamente permitiu a entrada dessas vazões adicionais na rede coletora, é possível que parcela do volume computado como tratado em 2014 correspondesse, na prática, a essas contribuições indevidas, cuja redução ao longo da década, ainda que incompleta, tenderia a reduzir o volume nominal tratado

mesmo diante da ampliação do atendimento. Essa hipótese, contudo, não pode ser confirmada apenas com os dados ora disponíveis, pois o indicador de 132,6% retrata a situação de 2024 e não há um valor equivalente apurado para 2014.

Posteriormente à instituição do PMSB (2014), o Atlas Esgotos, elaborado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2017), mapeou a infraestrutura de esgotamento sanitário então existente no município. Esse levantamento apresentou incompatibilidades de diagnóstico em relação ao PMSB, sobretudo quanto ao número e à situação das unidades de tratamento, mas trouxe projeções relevantes para o setor até 2035, prevendo a implantação de novas estruturas e a melhoria da eficiência de remoção de DBO em parte das estações existentes.

Insta salientar, ainda, que o objetivo da presente atualização é verificar com precisão a evolução temporal do sistema de esgotamento sanitário e alinhar os objetivos futuros às diretrizes do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) e ao novo marco legal do saneamento básico (Lei Federal nº 14.026/2020), observadas as especificidades locais.

2.2.3 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

O histórico do manejo de resíduos sólidos em Petrópolis é apresentado a partir do Plano Municipal de Saneamento Básico de 2014. Neste período, a disposição final dos resíduos domiciliares era realizada no Aterro Controlado de Pedro do Rio, localizado na BR-040, km 49,5, em área de aproximadamente 21 hectares, sem balança rodoviária para pesagem e já em fase final de vida útil, cuja saturação era prevista para o início de 2015.

Como alternativa estruturante, previa-se a implantação de um aterro sanitário intermunicipal em Três Rios, na forma de uma Central de Tratamento de Resíduos concebida para atender de modo regionalizado os municípios da região serrana. Essa solução decorria da adesão de Petrópolis ao Consórcio Serrana II, Consórcio Público de Gestão Associada e Integrada de Manejo de Resíduos Sólidos, constituído em conjunto com Três Rios, Areal, Comendador Levy Gasparian, Paraíba do Sul e Sapucaia, e ratificado pela Lei Municipal nº 6.717, de 23 de dezembro de 2009, que autorizou a participação do município no arranjo consorciado (Petrópolis, 2014).

No que se refere à prestação dos serviços, a coleta e o transporte dos resíduos domiciliares eram executados, em 2013, pela empresa terceirizada LOCAR Saneamento Ambiental, que dispunha de frota composta por 22 caminhões compactadores, além de veículos de apoio, com 38 motoristas e 140 coletores, e organizava a coleta em 55 rotas e 35 setores (Petrópolis, 2014). Os indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS) de 2012 apontavam cobertura de coleta de resíduos domiciliares de 99,8% da população total e de 100% da população urbana; contudo, o diagnóstico do PMSB de 2014, ressalvava que a coleta porta a porta alcançava efetivamente apenas 30% a 40% do território, sendo cerca de metade da população atendida por caçambas estacionárias e móveis, com 47.343 domicílios na coleta porta a porta e 48.133 por caçambas, em razão

das dificuldades de acesso nas encostas e áreas altas.

Quanto às quantidades, entre janeiro e novembro de 2013 foram geradas cerca de 85.000 toneladas de resíduos domiciliares, o que resultava em geração per capita de 0,80 kg/hab.dia, calculada sobre a população de 295.917 habitantes do Censo de 2010 (Petrópolis, 2014). No diagnóstico, não foi realizada composição gravimétrica dos resíduos gerados no município, os valores adotados são de estimativas elaboradas pelo governo federal no ano de 2011, com proporções de 51,4% de resíduos orgânicos, 16,7% de rejeitos e outros 31,9% de recicláveis (Petrópolis, 2014).

A coleta seletiva, iniciada pela COMDEP em 2009 com a instalação de um galpão de triagem no bairro Carangola, contava, à época, com estrutura reduzida, composta por treze trabalhadores dedicados à triagem e ao apoio administrativo e catorze coletores na coleta porta a porta. Os serviços de limpeza urbana, como capina, roçada, poda e varrição, já eram executados por equipes próprias da COMDEP, sem terceirização, com custo unitário de varrição de R$ 75,81 por quilômetro, segundo os indicadores do SNIS de 2012. A sustentabilidade financeira apoiava-se na cobrança de taxa de limpeza pública, desdobrada em resíduos sólidos urbanos e resíduos de serviços de saúde, cujas receitas evoluíram de R$ 13.531.781,87 em 2011 para R$ 15.258.213,56 em 2014, com custo unitário da coleta estimado em R$ 121,27 por tonelada (Petrópolis, 2014). Portanto, já naquele diagnóstico apontava-se, como principal lacuna, a ausência de definição e de cadastro dos grandes geradores, assim considerados os que produzem mais de 500 litros por semana, e a inexistência de cobrança diferenciada a esse segmento.

Estabelecido esse ponto de partida, apresenta-se a seguir a situação atual dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, retratada com base nos dados do SINISA (2024) e nos instrumentos contratuais vigentes.

O arranjo operacional limpeza urbana e dos resíduos sólidos domiciliares mais recente atribui à SSOP a gestão contratual e a coordenação dos serviços, enquanto a COMDEP participa da fiscalização técnica e operacional e executa atividades complementares de limpeza urbana, coleta seletiva, manutenção e recolhimento de resíduos específicos.

O instrumento contratual mais recente localizado no portal da Prefeitura é o Contrato Emergencial nº 28/2026, firmado com a empresa Solid Ambiental S.A. em 29 de abril de 2026, no valor global de R$ 38.087.154,72. Seu objeto é a locação de equipamentos e o transporte de resíduos sólidos urbanos, incluindo motoristas, combustível, manutenção e carregamento (Petrópolis, 2026a).

O contrato prevê a disponibilização de caminhões compactadores, caixas estacionárias e carretas para o transporte dos resíduos. Embora os veículos e motoristas sejam fornecidos pela contratada, o próprio instrumento registra que a coleta permanece sob responsabilidade do Município, não sendo caracterizada como terceirização integral do serviço.

Do ponto de vista operacional, o SINISA (2024) registra cobertura de 100% da

população com coleta de resíduos sólidos, abrangendo as áreas urbana e rural, com coleta direta em 99,67% da população urbana. No ano de referência, foram coletadas 135.309,9 toneladas de resíduos sólidos urbanos, das quais cerca de 59,8 mil toneladas provenientes da coleta domiciliar e 1,8 mil toneladas da coleta seletiva, o que corresponde a uma massa média aproximada de 1,26 kg por habitante ao dia. A frota utilizada na coleta soma 28 veículos, e a operação está a cargo da COMDEP (Diretoria Técnica Industrial), sociedade de economia mista.

Os resíduos coletados são encaminhados inicialmente à Estação de Transbordo de Resíduos, localizada na BR-040, km 78, em Petrópolis. Após o transbordo, seguem em carretas de maior capacidade para o aterro sanitário de Três Rios, situado na BR-040, km 17.

O SINISA (2024) informa que, no território municipal, o Aterro de Inertes de Pedro do Rio, em operação desde 2017 e destinado a resíduos inertes, com cerca de 36,7 mil toneladas recebidas no ano, e o Aterro Controlado de Pedro do Rio, já encerrado e em processo de remediação. Confirma-se, portanto, a inexistência de aterro sanitário em operação no município, o que reforça a dependência do envio dos resíduos domiciliares ao aterro sanitário de Três Rios.

No campo da coleta seletiva, a COMDEP mantém coleta porta a porta e pontos de entrega voluntária em diferentes regiões. Entre janeiro e maio de 2025, foram recolhidas 401 toneladas de materiais recicláveis e 1.120 litros de óleo de cozinha. A estrutura divulgada para coleta seletiva naquele período compreendia cinco caminhões dedicados e pontos de entrega no Quitandinha, Centro, Corrêas, Itaipava e Araras (Petrópolis, 2026b).

Segundo o SINISA (2024), a coleta seletiva alcança cerca de 41% da população urbana, e a triagem dos recicláveis é realizada no Centro de Triagem da COMDEP, em Siméria, em operação desde 2022 e licenciado, que recebeu cerca de 2,1 mil toneladas no ano. Ainda assim, os indicadores de recuperação permanecem baixos, com desempenho da coleta seletiva de 3,09% e recuperação de recicláveis em torno de 1%, o que evidencia oportunidade de aprimoramento da triagem e da valorização dos materiais.

Quanto à sustentabilidade financeira do serviço, o SINISA (2024) confirma que o município cobra pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos domiciliares, por meio de taxa específica lançada no boleto do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). No ano de referência, a receita operacional direta faturada foi de R$ 34.155.332,88, dos quais foram efetivamente arrecadados R$ 22.890.840,49, permanecendo cerca de R$ 11.264.492,40 em contas a receber, o que corresponde a uma evasão de receitas de aproximadamente 33% (SINISA, 2024). Não há cobrança específica pela prestação de serviços a grandes geradores.

No que se refere aos custos, o SINISA (2024) permite dimensionar as despesas de exploração do serviço, que abrangem parcela bem superior à do contrato emergencial com a Solid Ambiental. Para o manejo de resíduos sólidos, a despesa de exploração totalizou R$ 27.731.202,32 no ano, composta por R$ 6.179.693,88 de pessoal próprio, R$

16.757.668,83 de serviços terceirizados (sendo R$ 7.765.820,00 em coleta indiferenciada, R$ 1.035.936,00 em coleta seletiva e R$ 7.765.820,00 em disposição final) e R$ 4.793.839,61 de despesas fiscais e tributárias. Confrontada com a receita efetivamente arrecadada com a taxa de manejo (R$ 22.890.840,49), essa despesa resulta em saldo deficitário de R$ 4.840.361,83, o que evidencia desequilíbrio econômico-financeiro do componente mesmo quando considerados apenas os custos e a receita específicos do manejo de resíduos divisíveis.

Sob um segundo cenário de análise, tendo em vista que os custos da limpeza urbana correspondem a serviço não divisível e, portanto, não integram o cômputo das receitas a serem recebidas pela taxa de manejo, a soma dessa despesa (R$ 18.912.890,75) às demais despesas de exploração do componente de resíduos sólidos (R$ 27.731.202,32) totaliza R$ 46.644.093,07. Confrontado esse montante com a receita efetivamente arrecadada (R$ 22.890.840,49), o saldo entre o recebido e o gasto revela déficit de R$ 23.753.252,58, sensivelmente mais expressivo do que o indicado no cenário anterior.

Entretanto, cabe registrar que esses valores correspondem às despesas de exploração informadas ao SINISA e não necessariamente aos montantes empenhados na execução orçamentária municipal, a serem confirmados no diagnóstico junto ao portal da transparência.

Do cotejo entre o diagnóstico do PMSB de 2014 e a situação atual retratada pelo SINISA (2024), destacam-se avanços expressivos no manejo dos resíduos sólidos do município. O mais relevante diz respeito à disposição final, pois a solução regionalizada então apenas prevista se concretizou, com o encerramento do Aterro Controlado de Pedro do Rio, ora em processo de remediação, e o encaminhamento dos resíduos domiciliares ao aterro sanitário licenciado de Três Rios, apoiado por uma Estação de Transbordo estruturada na BR-040, além da implantação, em 2017, do Aterro de Inertes de Pedro do Rio para resíduos da construção civil.

A coleta seletiva também evoluiu, em termos de estrutura para a triagem dos materiais recicláveis, do galpão inicialmente existente no bairro Carangola, passou a ser realizada no Centro de Triagem de Siméria, licenciado e em operação desde 2022, com ampliação da rede de pontos de entrega voluntária e cobertura de cerca de 41% da população urbana.

O serviço de coleta, manteve-se a cobertura universal, com coleta direta em 99,67% da população urbana. Todavia, parte dessa cobertura de coleta ainda ocorre por meio de caçambas, algumas localizadas nas margens de cursos hídricos, as quais frequentemente acumulam e transbordam de resíduos que caem nos mananciais, resultando em maiores problemas ambientais (AGEVAP, 2026).

No campo financeiro, consolidou-se a cobrança por meio de taxa vinculada ao boleto do IPTU, com crescimento expressivo da receita faturada, que passou de cerca de R$ 15 milhões em 2014 para R$ 34,1 milhões em 2024. Cumpre ressalvar, contudo, que esse crescimento se refere ao valor faturado, e não ao efetivamente arrecadado: do total de R$ 34,1 milhões faturados no ano de referência, R$ 22,9 milhões foram de fato recebidos,

permanecendo cerca de R$ 11,3 milhões em contas a receber, o que corresponde a uma evasão de receita de aproximadamente 33%.

Persistem, contudo, desafios que já constavam do diagnóstico de 2014 e que deverão orientar a revisão do Plano. Os índices de recuperação de recicláveis permanecem baixos, com desempenho da coleta seletiva de 3,09% e recuperação em torno de 1%; a evasão de receitas, da ordem de 33%, e o desequilíbrio econômico-financeiro comprometem a sustentabilidade do serviço; e a ausência de cobrança específica aos grandes geradores, apontada desde 2014, ainda não foi equacionada.

Por fim, quanto à infraestrutura existente relacionada à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, a Figura 3 apresenta a localização dos principais dispositivos identificados preliminarmente para este Plano de Trabalho.

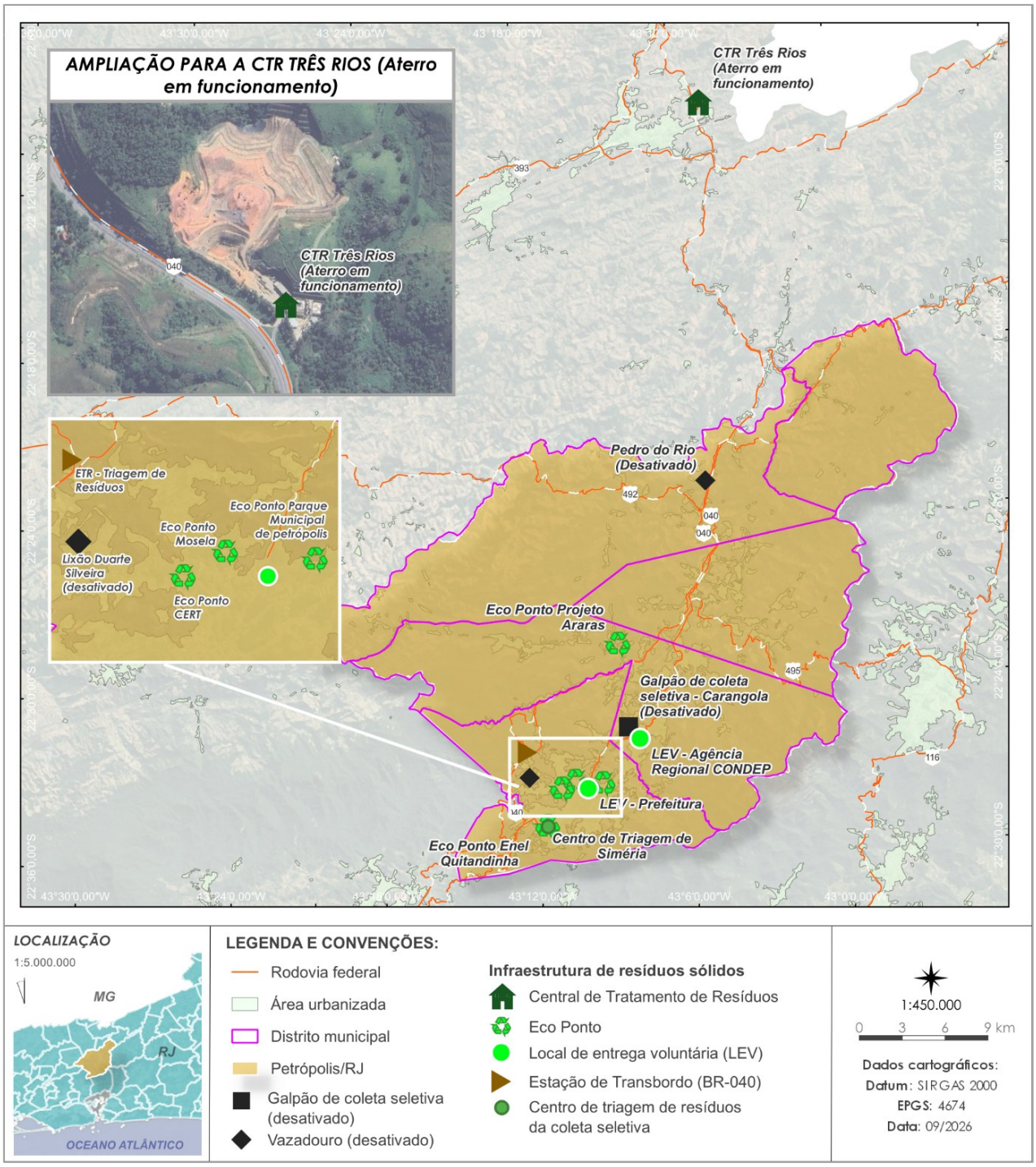


Figura 3 – Localização das infraestruturas relativas aos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.
Fonte: Autores, a partir de DNIT (2023); IBGE/DGC (2022); Petrópolis (2014); e SIGA/Petrópolis (2025).

2.2.4 Drenagem de águas pluviais

A drenagem das áreas urbanizadas é de responsabilidade do Município, com exceção das áreas de domínio da União (rodovias federais e as faixas adjacentes, em alguns casos alvo de ocupação irregular), que são administradas pelo DNIT. No que tange as áreas

urbanizada municipal, a implantação e a recuperação estrutural de redes, galerias, canalizações, pavimentação associada e demais obras são conduzidas principalmente pela Secretaria de Obras, Habitação e Regularização Fundiária, enquanto a COMDEP atua predominantemente na limpeza e na manutenção de bueiros, bocas de lobo, canaletas, margens de rios e demais dispositivos.

Segundo o SINISA (2024), o município é classificado como crítico quanto à drenagem e ao manejo de águas pluviais. O sistema é do tipo combinado, no qual convivem trechos em rede unitária, que conduzem de forma conjunta águas pluviais e esgotos, e trechos em sistema separador, com predomínio da parcela unitária, o que é coerente com a ocorrência de ligações irregulares de esgoto na rede pluvial. O Plano Municipal de Saneamento Básico contempla apenas parcialmente o componente, e havia obras em andamento no sistema no ano de referência.

Além do PMSB, o município dispõe de instrumento específico para o setor, o Plano de Gerenciamento, Operação e Manutenção dos Sistemas de Micro e Macrodrenagem do Município de Petrópolis/RJ, contratado pelo Comitê Piabanha, no âmbito da Concorrência nº 04/2024 da AGEVAP, e elaborado pela ECO Tools Engenharia Ltda. De caráter colaborativo entre os principais órgãos envolvidos na drenagem, entre eles a Secretaria Municipal de Obras, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a COMDEP, a Defesa Civil, o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) e o Ministério Público, o plano abrange todo o território municipal, com seus cinco distritos (Petrópolis, Cascatinha, Itaipava, Pedro do Rio e Posse), e desenvolve maior detalhamento no 1º Distrito, cujas diretrizes deverão ser replicadas aos demais (AGEVAP, 2025). Motivado pela necessidade de evitar a repetição de impactos como os dos eventos de 2022 (G1, 2022), o plano organiza-se em etapas que compreendem as diretrizes para operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, a organização de um serviço de manutenção, a definição de indicadores de desempenho do sistema de águas pluviais e a capacitação de recursos humanos associada à comunicação social.

No diagnóstico da Operação e Manutenção dos Sistemas de Micro e Macrodrenagem, do ano de 2025, o plano aponta uma gestão centralizada na Secretaria de Obras e a carência de integração institucional, de um plano de drenagem consistente e de dados atualizados. As intervenções da Secretaria de Obras e da COMDEP têm caráter predominantemente corretivo, sem cultura consolidada de manutenção preventiva ou preditiva, além disso, o município ainda não dispõe de cadastro georreferenciado da rede (AGEVAP, 2025). No que diz respeito a redes, existem bases cadastrais georreferenciadas, associadas a infraestruturas urbanas, mantidas e atualizadas pela operadora de serviços públicos – Águas do Imperador S.A, conforme suas necessidades operacionais (AGEVAP, 2026). Tais bases poderão constituir importante referência para futuras iniciativas de estruturação e atualização cadastral de redes de drenagem.

No monitoramento hidrometeorológico em tempo real, identifica-se uma rede de 54 estações operadas pelo INEA, pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de

Desastres Naturais (CEMADEN), CEMADEN-RJ e pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), com estações fluviométricas nos rios Piabanha, Quitandinha, Palatino, Cuiabá e Santo Antônio, estações pluviométricas distribuídas pelo território e a estação meteorológica do Pico do Couto, com maior concentração de equipamentos no 1º Distrito.

A partir desse diagnóstico, o plano estrutura as ações de operação e manutenção em etapas de cadastro dos pontos críticos, planejamento, programação, execução e controle. Entre as recomendações, destacam-se a criação de um Sistema de Informações de Drenagem Urbana (SINDUR) e a realização de levantamento georreferenciado da rede, associado a um arquivo técnico permanentemente atualizado. A programação deve distinguir os períodos secos e chuvosos, e a execução compreende a inspeção periódica dos dispositivos, a limpeza e a desobstrução como manutenção preventiva e os reparos como manutenção corretiva, com controle apoiado em relatórios diários, mensais e anuais. A matriz de responsabilidades atribui as ações de rotina à Secretaria de Obras e à COMDEP, cabendo ao Governo do Estado a dragagem de cursos d'água e a operação do Túnel Extravasor (AGEVAP, 2025).

Para a organização do serviço de manutenção, o plano propõe a estruturação de um serviço municipal de drenagem dividido em três setores, de Serviços Internos, de Controle Administrativo de Obras e de Execução em Campo, reunidos em uma Coordenação Municipal de Manutenção de Drenagem Urbana vinculada à Secretaria de Obras e composta por quatro núcleos, com equipe mínima estimada em 30 profissionais oriundos de diferentes secretarias e da concessionária Águas do Imperador. A implantação é escalonada em três fases, de curto, médio e longo prazo, em um horizonte de cinco anos, com dimensionamento de equipe que evolui de cerca de 50 para até 147 integrantes, distribuídos em frentes de rotina, emergenciais e de apoio especializado, e prevê ainda uma central de atendimento ao cidadão apoiada em canal de WhatsApp e em planilha de controle das solicitações (AGEVAP, 2025).

O plano consolida ainda os dados operacionais do município. Em 2024, a Secretaria de Obras atuava com cerca de 20 funcionários dedicados à manutenção de dispositivos de drenagem, enquanto a COMDEP dispunha de duas a três equipes de campo. Entre novembro de 2022 e janeiro de 2025, a COMDEP realizou a limpeza de 17.337 dispositivos, entre bueiros, canaletas e bocas de lobo. Com base na rede cadastrada pela concessionária Águas do Imperador, de aproximadamente 218.944 m, e na extensão viária pavimentada do município, o plano estima um total da ordem de 54.771 bocas de lobo, o que evidencia a distância entre a capacidade atual de manutenção e o universo de dispositivos a atender e reforça a necessidade de cadastro completo e de planejamento das ações (AGEVAP, 2025).

A esse quadro somam-se outros dados relevantes. A rede de drenagem cadastrada pela concessionária Águas do Imperador, de 218,94 km, é predominantemente de concreto, com destaque para as tubulações de 300 mm (105 km) e de 400 mm (21,4 km), que somam cerca de 58% do total, enquanto aproximadamente 25% (55 km) permanecem sem material

ou diâmetro especificado, o que confirma a incompletude do cadastro técnico. A malha viária municipal soma cerca de 1.590 km, dos quais 39,6% em asfalto e 25,1% em paralelepípedo, com 13,4% sem pavimento e 15,9% sem informação de revestimento. Quanto ao efetivo, a COMDEP reduziu suas equipes de limpeza de três (42 funcionários) em 2023 para uma única equipe de 15 trabalhadores em 2025, com queda de produtividade de cerca de 185 para 84 dispositivos por dia, capacidade considerada insuficiente para manter, em ciclo anual de manutenção, o universo estimado de aproximadamente 55 mil bocas de lobo do município (AGEVAP, 2025).

No campo dos indicadores de desempenho, o plano propõe um sistema de monitoramento do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas organizado em seis critérios, referentes a aspectos operacionais, à eficiência dos serviços, ao uso e ocupação do solo, às condições hidrológicas, à gestão e às melhorias técnicas e estruturais, com dezessete indicadores, cada qual com fórmula, fonte de dados e periodicidade de apuração definidas. Entre eles, destacam-se o índice de atendimento urbano com galerias pluviais, os índices de limpeza e desobstrução de galerias, bocas de lobo, canais e reservatórios, o índice de impermeabilização, o grau de urbanização, o índice de ocorrências hidrológicas, o índice de cobertura pluviométrica e o grau de atualização do cadastro da rede (AGEVAP, 2025).

A aplicação desses indicadores ao município revela um índice de impermeabilização de 8,97% em escala municipal, que oculta forte concentração urbana nos três primeiros distritos, responsáveis por cerca de 90% da área urbana, com destaque para o 1º Distrito (Petrópolis), com 17,82% de área urbanizada e provável impermeabilização superior a 40% nos bairros centrais. No campo hidrológico, a Defesa Civil registrou 431 ocorrências entre 2015 e 2024, o que resulta em um índice de ocorrências hidrológicas de 0,61 ocorrência por km² de área urbana ao ano, classificado como crítico e que chega a 0,85 no 1º Distrito. A cobertura pluviométrica, de 14,65 km² por estação considerando as 54 estações existentes, atende à densidade recomendada para áreas urbanas e confirma a boa capacidade de monitoramento em tempo real, ainda que desigual entre os distritos (AGEVAP, 2025).

Em complemento, e ainda de acordo com o SINISA (2024), a área urbanizada é de aproximadamente 81,8 km², com 1.600 km de vias públicas urbanas, das quais cerca de 1.280 km dotados de redes de águas pluviais. A infraestrutura registrada compreende aproximadamente 150 mil dispositivos de captação, como bocas de lobo, e 25,6 mil poços de visita, além de reservatórios de amortecimento com capacidade total de 51 mil m³ e cerca de 8 km de parques lineares ao longo de cursos d'água. Na zona urbana, existem aproximadamente 120 km de cursos d'água naturais, sendo cerca de 100 km canalizados a céu aberto, 20 km em canalização fechada e 10 km dotados de diques.

Em janeiro de 2025, a Prefeitura informou a limpeza de mais de 1.580 bueiros, aproximadamente 130 canaletas e mais de 70 bocas de lobo, alcançando cerca de 130 ruas. Esses dados demonstram a dimensão operacional da manutenção, mas não

substituem um cadastro técnico do sistema de micro e macrodrenagem (PETRÓPOLIS, 2026c).

Sob a ótica da gestão e do financiamento, o SINISA (2024) registra que o município não cobra especificamente pelos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, de modo que a receita operacional do componente é nula e o custeio ocorre integralmente por recursos do orçamento municipal. As despesas do setor corresponderam a cerca de 1,66% da despesa total do município, equivalentes a aproximadamente R$ 28,16 por habitante, enquanto o investimento médio foi da ordem de R$ 38,28 por habitante. A execução dos serviços apoia-se majoritariamente em pessoal próprio, responsável por cerca de 85% da força de trabalho do componente, e o cadastro técnico das infraestruturas é classificado como parcial, o que limita o planejamento e a manutenção preventiva do sistema.

Quanto à exposição a eventos hidrológicos, o SINISA (2024) aponta que cerca de 12% dos domicílios urbanos estão sujeitos a risco de inundação e que aproximadamente 0,59% da população foi impactada por eventos dessa natureza no ano de referência, o que corresponde a cerca de 1.674 pessoas atingidas, sem registro de óbitos. Esses números reforçam a criticidade do componente e a necessidade de medidas estruturais e não estruturais voltadas à redução do risco de desastres.

Em síntese, a topografia serrana, a elevada pluviosidade, a ocupação de encostas e fundos de vale, a impermeabilização urbana e a disposição irregular de resíduos tornam a drenagem um dos componentes mais sensíveis do saneamento municipal. O planejamento do setor deve considerar, de maneira integrada, a manutenção preventiva, a ampliação das redes, a retenção e a infiltração das águas, a recuperação de cursos d'água e as medidas de redução do risco de desastres.

2.2.5 Instrumentos legais relacionados ao saneamento básico

Esta seção reúne o levantamento preliminar dos instrumentos legais que incidem sobre o saneamento básico no Município de Petrópolis, organizados segundo os âmbitos federal, estadual e municipal e vinculados às quatro vertentes do setor, quais sejam o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a drenagem e o manejo de águas pluviais e a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos. O caráter preliminar decorre do fato de que esse rol será aprofundado e consolidado nas etapas subsequentes de diagnóstico e prognóstico, à medida que a revisão do PMSB avançar.

A identificação desses dispositivos já nesta etapa do Plano de Trabalho é importante porque delimita o marco normativo que orientará o desenvolvimento dos estudos, assegura que a revisão observe as exigências da Lei Federal nº 11.445/2007 e das demais normas aplicáveis e alinha, desde o início, o escopo técnico às competências e obrigações legais dos entes envolvidos. Com isso, busca-se coerência entre o planejamento proposto e o ordenamento jurídico vigente nos três níveis de governo, evitando retrabalho nas fases

seguintes.

Para facilitar a leitura, os instrumentos são apresentados em três quadros complementares, segundo o ente responsável por sua edição. O Quadro 5 relaciona os instrumentos legais federais, o Quadro 6 reúne os instrumentos estaduais e o Quadro 7 os instrumentos municipais, indicando, em cada caso, o conteúdo relacionado ao estudo e a respectiva vertente do saneamento a que se vinculam.

Quadro 5 - Levantamento preliminar dos instrumentos legais federais relacionados ao saneamento básico.

INSTRUMENTO	CONTEÚDO RELACIONADO AO ESTUDO
MARCO LEGAL, INSTITUCIONAL E REGULATÓRIO GERAL	
Constituição Federal de 1988	Fundamenta as competências comuns e locais relacionadas à proteção ambiental, saúde, melhoria das condições de saneamento e prestação de serviços públicos, além de assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Base constitucional transversal às quatro componentes do saneamento básico.
Lei Federal nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)	Institui a PNMA e seus instrumentos, incluindo padrões de qualidade ambiental, avaliação de impactos, licenciamento e responsabilização. Aplica-se ao licenciamento e controle ambiental de ETAs, ETEs, aterros, unidades de tratamento de resíduos, obras de drenagem e demais infraestruturas de saneamento.
Lei Federal nº 7.347/1985 – Ação Civil Pública	Disciplina a ação civil pública para tutela do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos. Relevante à responsabilização por danos e à exigibilidade de obrigações relacionadas aos serviços de saneamento e à proteção ambiental.
Lei Federal nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)	Institui a PNRH e o SINGREH. Disciplina instrumentos como planos de recursos hídricos, enquadramento, outorga e cobrança. Incide diretamente sobre captações para abastecimento, lançamento de efluentes e intervenções em corpos hídricos vinculadas à drenagem urbana.
Lei Federal nº 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais	Estabelece sanções penais e administrativas decorrentes de condutas lesivas ao meio ambiente. Relevante para poluição hídrica, disposição inadequada de resíduos, operação irregular de instalações e descumprimento de licenças e condicionantes ambientais.
Lei Federal nº 9.984/2000, com alterações da Lei nº 14.026/2020	Dispõe sobre a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e, após o Novo Marco do Saneamento, atribui à Agência competência para instituir normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.
Lei Federal nº 11.107/2005 – Consórcios Públicos	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e de gestão associada de serviços públicos. Relevante para soluções intermunicipais e regionalizadas de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem.
Lei Federal nº 11.445/2007 – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico	Marco legal central do saneamento básico. Define princípios, titularidade, planejamento, prestação, regulação, controle social, sustentabilidade econômico-financeira e universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de

INSTRUMENTO	CONTEÚDO RELACIONADO AO ESTUDO
	águas pluviais urbanas. Deve ser lida com as alterações posteriores, especialmente as Leis nº 14.026/2020 e nº 15.012/2024.
Lei Complementar nº 140/2011	Fixa normas de cooperação entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios nas ações administrativas ambientais, incluindo licenciamento e fiscalização. Importante para definição da competência licenciadora das estruturas e obras de saneamento.
Lei Federal nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	Institui a PNRS e estabelece princípios, objetivos e instrumentos para gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos, planos, responsabilidade compartilhada, logística reversa, coleta seletiva e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos. É norma estrutural da componente limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
Lei Federal nº 12.651/2012 – Código Florestal	Dispõe sobre proteção da vegetação nativa e Áreas de Preservação Permanente. Relevante para intervenções de drenagem, canalização, reservação, desassoreamento, obras junto a cursos d'água e implantação de infraestruturas de saneamento em áreas ambientalmente protegidas.
Lei Federal nº 14.026/2020 – Atualização do Marco Legal do Saneamento Básico	Atualiza a Lei nº 11.445/2007 e outros diplomas, estabelece metas de universalização, amplia a atuação normativa da ANA, reforça a prestação regionalizada, a regulação e a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços e altera dispositivos da PNRS.
Lei Federal nº 14.898/2024 – Tarifa Social de Água e Esgoto	Institui diretrizes nacionais para a Tarifa Social de Água e Esgoto, disciplinando elegibilidade e parâmetros gerais aplicáveis à estrutura tarifária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
Lei Federal nº 15.012/2024	Altera a Lei nº 11.445/2007 para ampliar a publicidade de documentos de regulação e fiscalização, dos direitos e deveres de usuários e prestadores e de informações relativas aos níveis dos reservatórios de abastecimento e à segurança hídrica.
Lei Federal nº 15.190/2025 – Lei Geral do Licenciamento Ambiental, com alterações da Lei nº 15.300/2025	Estabelece normas gerais para o licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos utilizadores de recursos ambientais ou potencialmente poluidores. Passa a constituir a referência legal geral para o licenciamento das infraestruturas de saneamento, sem prejuízo das normas específicas e dos atos infralegais compatíveis.
Decreto Federal nº 5.440/2005	Estabelece mecanismos e instrumentos para divulgação de informações ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano, aplicáveis aos sistemas de abastecimento público.
Decreto Federal nº 6.017/2007	Regulamenta a Lei nº 11.107/2005 sobre consórcios públicos. Relevante à organização de estruturas intermunicipais e à gestão associada de serviços públicos de saneamento.
Decreto Federal nº 6.514/2008	Regulamenta infrações e sanções administrativas ambientais e o processo administrativo federal para apuração de infrações. Substitui o antigo Decreto nº 3.179/1999 no regime geral de sanções administrativas ambientais.
Decreto Federal nº 7.217/2010	Regulamenta a Lei nº 11.445/2007 e detalha conceitos, planejamento, prestação, regulação e aspectos técnicos e econômico-financeiros dos serviços públicos de saneamento

INSTRUMENTO	CONTEÚDO RELACIONADO AO ESTUDO
	básico, naquilo que permanece compatível com a legislação superveniente.
Decreto Federal nº 10.936/2022	Regulamenta atualmente a Lei nº 12.305/2010 (PNRS). Substituiu o Decreto nº 7.404/2010 e disciplina, entre outros temas, planos, responsabilidades, logística reversa, coleta seletiva e instrumentos de gestão de resíduos sólidos.
Decreto Federal nº 11.598/2023	Regulamenta o art. 10-B da Lei nº 11.445/2007 e estabelece metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, visando ao cumprimento das metas de universalização.
Decreto Federal nº 11.599/2023	Dispõe sobre prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, apoio técnico e financeiro federal e condições para alocação de recursos públicos federais e financiamentos com recursos da União.
Portaria de Consolidação GM/MS nº 5/2017 – Anexo XX, com alterações das Portarias GM/MS nº 888/2021 e nº 2.472/2021	Estabelece os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e o padrão de potabilidade. É a referência sanitária federal atual para água de abastecimento, em substituição ao uso da antiga Portaria MS nº 2.914/2011.
RDC ANVISA nº 222/2018	Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS), abrangendo segregação, acondicionamento, identificação, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação, em articulação com a regulamentação ambiental.
RESOLUÇÕES CONAMA APLICÁVEIS OU CORRELATAS AO SANEAMENTO	
Resolução CONAMA nº 001/1986	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para avaliação de impacto ambiental e EIA/RIMA. Permanece relevante para empreendimentos de saneamento sujeitos a avaliação ambiental, observada sua compatibilidade com a Lei Geral do Licenciamento Ambiental e demais normas supervenientes.
Resolução CONAMA nº 005/1988	Dispõe especificamente sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento. Abrange sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, sistemas de drenagem e sistemas de limpeza urbana e destinação de resíduos.
Resolução CONAMA nº 237/1997	Dispõe sobre procedimentos e critérios do licenciamento ambiental e repartição de competências no modelo então vigente. Deve ser utilizada de forma compatível e suplementar à legislação posterior, especialmente à LC nº 140/2011 e à Lei nº 15.190/2025. Corrige a referência incorreta “CONAMA nº 237/1998” do quadro anterior.
Resolução CONAMA nº 275/2001	Estabelece o código de cores para identificação dos diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. Aplicável a programas, instalações e ações de segregação e educação ambiental em resíduos sólidos.
Resolução CONAMA nº 307/2002, com alterações das Resoluções nº 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (RCC), incluindo responsabilidades, classificação, destinação e instrumentos municipais pertinentes.

INSTRUMENTO	CONTEÚDO RELACIONADO AO ESTUDO
Resolução CONAMA nº 357/2005	Dispõe sobre classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e estabelece condições e padrões de qualidade. É referência central para proteção de mananciais, enquadramento e avaliação do corpo receptor de efluentes.
Resolução CONAMA nº 358/2005	Dispõe sobre tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde sob a ótica ambiental, complementando a regulamentação sanitária da ANVISA.
Resolução CONAMA nº 362/2005	Dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Relevante aos sistemas municipais de gestão de resíduos e à logística reversa de resíduos sujeitos a manejo específico.
Resolução CONAMA nº 377/2006	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de sistemas de esgotamento sanitário, observadas as condições e limites estabelecidos na própria resolução e a legislação geral de licenciamento ambiental.
Resolução CONAMA nº 396/2008	Dispõe sobre classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas. Relevante para captações subterrâneas, proteção de aquíferos, aterros, disposição no solo e avaliação de contaminação.
Resolução CONAMA nº 404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Resolução CONAMA nº 416/2009	Dispõe sobre prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada. Revogou as Resoluções CONAMA nº 258/1999 e nº 301/2002, que constavam no levantamento anterior.
Resolução CONAMA nº 420/2009, alterada pela Resolução nº 460/2013	Estabelece critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e diretrizes para gerenciamento ambiental de áreas contaminadas. Relevante a aterros, lixões encerrados, áreas de disposição de resíduos e contaminação de solo/águas subterrâneas. Na data de corte deste quadro, encontra-se em processo de revisão no CONAMA, sem substituição publicada.
Resolução CONAMA nº 430/2011	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes e complementa/alterava a Resolução nº 357/2005. Na data de corte (16/09/2026), permanece a referência publicada vigente. O CONAMA aprovou em 02/09/2026 texto para substituí-la, mas o novo ato ainda não possuía numeração/publicação definitiva.
Resolução CONAMA nº 454/2012	Estabelece diretrizes gerais e procedimentos referenciais para gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Relevante a desassoreamento e intervenções em cursos d'água, canais e reservatórios vinculados à drenagem urbana.
Resolução CONAMA nº 481/2017	Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, aplicável a unidades de tratamento da fração orgânica dos resíduos sólidos.
Resolução CONAMA nº 498/2020	Define critérios e procedimentos para produção e aplicação de biossólido em solos e revoga as Resoluções CONAMA nº 375/2006 e nº 380/2006. Relevante à gestão e destinação de lodos gerados em sistemas de tratamento de esgoto sanitário.

INSTRUMENTO	CONTEÚDO RELACIONADO AO ESTUDO
Resolução CONAMA nº 499/2020	Disciplina o licenciamento ambiental e as condições para coprocessamento de resíduos em fornos rotativos de produção de clínquer. Revogou a Resolução CONAMA nº 264/1999, anteriormente usada como referência para coprocessamento.
Resolução CONAMA nº 503/2021	Define critérios e procedimentos para reúso em sistemas de fertirrigação de efluentes provenientes de indústrias de alimentos, bebidas, laticínios, frigoríficos e graxarias. Norma correlata ao reúso e à prevenção da poluição hídrica.
RESOLUÇÕES DO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CNRH	
Resolução CNRH nº 16/2001, com alterações posteriores	Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos. Aplica-se, conforme o domínio do corpo hídrico e a regulamentação do órgão gestor competente, às captações de água e aos usos sujeitos a outorga vinculados ao saneamento.
Resolução CNRH nº 54/2005	Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reúso direto não potável de água. Deve ser considerada nos estudos e projetos que incorporem reúso, em articulação com normas específicas aplicáveis.
Resolução CNRH nº 65/2006	Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção de outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
Resolução CNRH nº 91/2008	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos, instrumento relevante à definição de metas de qualidade e avaliação de compatibilidade dos usos e lançamentos.
Resolução CNRH nº 92/2008	Estabelece critérios e procedimentos gerais para proteção e conservação das águas subterrâneas, relevante à exploração de mananciais subterrâneos e à prevenção de contaminação por sistemas de saneamento e resíduos.
Resolução CNRH nº 140/2012	Estabelece critérios gerais para outorga de lançamento de efluentes com fins de diluição em corpos de água superficiais, articulando disponibilidade hídrica, lançamento e licenciamento ambiental.
NORMAS DE REFERÊNCIA DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO	
Resolução ANA nº 134/2022	Disciplina requisitos e procedimentos para que entidades reguladoras infranacionais comprovem a adoção das Normas de Referência da ANA, mecanismo relevante para acesso a recursos federais e alinhamento regulatório.
Norma de Referência ANA nº 1/2021, com IN ANA nº 1/2023 e alterações	Dispõe sobre regime, estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como procedimentos e prazos para fixação, reajuste e revisão tarifária. A comprovação de adoção é disciplinada por instruções normativas da ANA.
Norma de Referência ANA nº 3/2023 e IN ANA nº 1/2024	Estabelece metodologia de indenização de investimentos realizados e ainda não amortizados ou depreciados nos contratos de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário; a IN nº 1/2024 disciplina procedimentos para sua adoção.
Norma de Referência ANA nº 4/2024	Dispõe sobre práticas de governança aplicadas às entidades reguladoras infranacionais que atuam no setor de saneamento básico. Tem aplicação transversal às quatro componentes.

INSTRUMENTO	CONTEÚDO RELACIONADO AO ESTUDO
Norma de Referência ANA nº 5/2024	Dispõe sobre matriz de riscos para contratos de prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
Norma de Referência ANA nº 6/2024	Estabelece modelos de regulação tarifária dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com retificação posterior promovida pela Resolução ANA nº 238.
Norma de Referência ANA nº 7/2024	Estabelece condições gerais para prestação direta ou mediante concessão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos.
Norma de Referência ANA nº 8/2024	Dispõe sobre metas progressivas de universalização de abastecimento de água e esgotamento sanitário, indicadores de acesso e sistema de avaliação. Revogou a NR ANA nº 2/2021.
Norma de Referência ANA nº 9/2024	Dispõe sobre indicadores operacionais da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.
Norma de Referência ANA nº 10/2024	Dispõe sobre metodologia de cálculo e procedimentos para reajustes tarifários dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
Norma de Referência ANA nº 11/2024	Estabelece as condições gerais para prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
Norma de Referência ANA nº 12/2025	Dispõe sobre a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, definindo serviços, atividades e infraestruturas e orientando a organização institucional e o planejamento, com priorização de soluções baseadas na natureza.
Norma de Referência ANA nº 13/2025	Dispõe sobre estrutura tarifária e tarifa social para os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em articulação com a Lei nº 14.898/2024.
Norma de Referência ANA nº 14/2025	Dispõe sobre indicadores da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos.
Norma de Referência ANA nº 15/2025	Dispõe sobre diretrizes para gestão da redução progressiva e controle de perdas nos subsistemas de distribuição de água potável.
Norma de Referência ANA nº 16/2026 – aprovada pela Resolução ANA nº 302/2026	Dispõe sobre critérios para contabilidade regulatória aplicada aos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Entrou em vigor com a publicação da Resolução ANA nº 302/2026 em 31/08/2026.

Fonte: Autores.

Quadro 6 - Levantamento preliminar dos instrumentos legais estaduais relacionados ao saneamento básico.

INSTRUMENTO	CONTEÚDO RELACIONADO AO ESTUDO
MARCO INSTITUCIONAL E REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO	
Lei Estadual nº 4.556/2005	Cria, estrutura e dispõe sobre o funcionamento da AGENERSA - Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro.
Lei Estadual nº 4.567/2005	Altera o art. 18 da Lei nº 4.556/2005 (gratificação de encargos especiais dos servidores da AGENERSA).
Decreto Estadual nº 38.618/2005	Regulamenta a estrutura administrativa, atribuições e normas de funcionamento da AGENERSA.

INSTRUMENTO	CONTEÚDO RELACIONADO AO ESTUDO
Decreto Estadual nº 40.486/2007 e alterações	Estabelece a estrutura do Poder Executivo estadual; disciplina a vinculação administrativa de órgãos, entre eles a AGENERSA.
Lei Estadual nº 7.529/2017	Autoriza a alienação de ações da CEDAE à União (garantia de empréstimo emergencial) - antecedente da desestatização dos serviços de água/esgoto.
Lei Estadual nº 9.370/2021	Procedimentos de divulgação e avaliação do cumprimento de metas de saneamento básico em contratos de concessão/programa.
RECURSOS HÍDRICOS	
Lei Estadual nº 650/1983	Política Estadual de Defesa e Proteção das Bacias Fluviais e Lacustres do Rio de Janeiro.
Lei Estadual nº 1.803/1991	Cria a Taxa de Utilização de Recursos Hídricos de domínio estadual (TRH).
Lei Estadual nº 3.239/1999	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Lei Estadual nº 3.398/2000	Institui o Dia Estadual da Água.
Lei Estadual nº 4.051/2002	Cria o Programa S.O.S. Rio Paraíba do Sul.
Lei Estadual nº 4.247/2003	Cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado.
Lei Estadual nº 5.101/2007	Cria o Instituto Estadual do Ambiente (INEA).
Lei Estadual nº 5.139/2007	Compensações e participações financeiras por exploração de recursos hídricos e minerais.
Lei Estadual nº 5.234/2008	Altera a Lei nº 4.247/2003 (cobrança pelo uso da água).
Lei Estadual nº 5.639/2010	Contratos de Gestão entre órgão gestor/executor da Política Estadual de Recursos Hídricos e Agências de Água.
Lei Estadual nº 6.367/2012	Altera a Lei nº 5.139/2007.
Lei Estadual nº 6.572/2013	Compensação por impacto ambiental; contribuição por serviços ecossistêmicos.
Lei Estadual nº 7.367/2016	Campanha Permanente de Incentivo à Redução do Consumo de Água.
Lei Estadual nº 7.511/2017	Modifica a Lei nº 5.101/2007 (INEA).
Lei Estadual nº 7.549/2017	Educação, mobilização social e informação para gestão integrada de recursos hídricos.
Lei Estadual nº 8.229/2018	Cria o Programa Água Potável.
Lei Estadual nº 8.538/2019	Política e Plano Estadual de Restauração Ecológica; altera Leis nº 3.239/1999 e 6.572/2013.
Lei Estadual nº 9.043/2020	Programa Estadual de Reuso de Efluentes de ETEs para fins industriais.
Lei Estadual nº 9.492/2021	Altera a Lei nº 4.247/2003.
Lei Estadual nº 10.017/2023	Altera a Lei nº 5.234/2008.
Lei Estadual nº 10.679/2025	Dia Estadual pela Promoção da Segurança Hídrica e do Direito Humano à Água e ao Saneamento.

INSTRUMENTO	CONTEÚDO RELACIONADO AO ESTUDO
Lei Estadual nº 11.020/2025	Programa de Proteção e Conservação das Nascentes de Água.
Decreto Estadual nº 32.767/2003	Regulamenta o FUNDRHI (art. 47 da Lei nº 3.239/1999).
Decreto Estadual nº 35.724/2004	Regulamenta o FUNDRHI.
Decreto Estadual nº 38.235/2005	Reconhece e qualifica o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e sub-bacias adjacentes.
Decreto Estadual nº 40.156/2006	Procedimentos para regularização de usos de água e fiscalização integrada com prestadores de saneamento básico.
Decreto Estadual nº 41.039/2007	Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI).
Decreto Estadual nº 41.974/2009	Regulamenta o art. 24 da Lei nº 4.247/2003.
Decreto Estadual nº 42.029/2011	PROHIDRO - Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos.
Decreto Estadual nº 44.115/2013	Nova redação do Decreto nº 41.039/2007 (CERHI).
Decreto Estadual nº 45.460/2015	Nova redação do Decreto nº 41.472/2008 (Comitê Bacia Rio Dois Rios).
Decreto Estadual nº 45.804/2016	Altera o Decreto nº 44.115/2013 (CERHI).
Decreto Estadual nº 46.143/2017	Adesão ao Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacia (PROCOMITÊS).
Decreto Estadual nº 47.403/2020	Política de reúso de água para fins não potáveis.
Decreto Estadual nº 47.498/2021	PROSEGH - Programa Estadual de Segurança Hídrica.
Decreto Estadual nº 47.505/2021	Altera o Decreto nº 35.724/2004 (FUNDRHI).
Decreto Estadual nº 47.661/2021	Designa o Presidente do INEA como gestor do FUNDRHI.
Decreto Estadual nº 47.772/2021	Grupo de trabalho para segurança hídrica no Estado.
RESÍDUOS SÓLIDOS	
Lei Estadual nº 3.369/2000	Normas para destinação final de garrafas plásticas.
Lei Estadual nº 3.755/2002 (Lei La Provita)	Autoriza financiamento/subsídio à formação de cooperativas de catadores.
Lei Estadual nº 4.191/2003	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
Lei Estadual nº 6.362/2012	Normas para gerenciamento estadual de aterros sanitários (suplementa Lei Federal nº 12.305/2010).

INSTRUMENTO	CONTEÚDO RELACIONADO AO ESTUDO
Lei Estadual nº 6.805/2014	Logística reversa (eletroeletrônicos, agrotóxicos, pneus, óleos lubrificantes) - altera Lei nº 4.191/2003.
Lei Estadual nº 8.197/2018	Resíduos sólidos como serviços ambientais essenciais.
Lei Estadual nº 8.298/2019	Disposição de resíduos sólidos em área de aquífero - altera Lei nº 4.191/2003.
Lei Estadual nº 8.525/2019	Acrescenta parágrafo único ao art. 4º da Lei nº 4.191/2003.
Lei Estadual nº 9.046/2020	Altera a Lei nº 4.191/2003.
Decreto Estadual nº 31.819/2001	Regulamenta a Lei nº 3.369/2000 (garrafas plásticas).
Decreto Estadual nº 40.645/2007	Separação de resíduos recicláveis pela administração pública estadual e destinação a cooperativas de catadores.
Decreto Estadual nº 41.844/2009	Cálculo dos índices de gestão ambiental/resíduos sólidos que compõem o IFCA (ICMS Ecológico).
Decreto Estadual nº 42.930/2011	Institui o Programa "Pacto pelo Saneamento".
Decreto Estadual nº 43.284/2011	Requisitos da Guarda Ambiental Municipal para repartição do ICMS Ecológico.
Decreto Estadual nº 45.691/2016	Novo prazo para implantação da Guarda Municipal Ambiental (ICMS Ecológico).
Decreto Estadual nº 45.957/2017	Aprova o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/RJ).
Decreto Estadual nº 46.884/2019	Cria o IQSMMA - Índice de Qualidade do Sistema Municipal de Meio Ambiente.
Decreto Estadual nº 48.508/2023	Institui o PROGRIDE - Programa Estadual de Gestão de Resíduos Integrada e Desenvolvimento Sustentável.
INSTRUMENTOS ECONÔMICOS - ICMS ECOLÓGICO	
Lei Estadual nº 5.100/2007	Inclui critério de conservação ambiental no ICMS distribuído aos municípios - base legal do ICMS Ecológico.
LICENCIAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL INSTITUCIONAL (CORRELATOS)	
Decreto Estadual nº 46.619/2019	Novo regulamento e estrutura organizacional do INEA.
Decreto Estadual nº 46.627/2019	Estrutura organizacional da SEAS - Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade.
Decreto Estadual nº 46.890/2019 e alterações (Decretos nº 47.141/2020 e 47.550/2021)	SELCA - Sistema Estadual de Licenciamento e demais Procedimentos de Controle Ambiental.

Fonte: Autores.

Quadro 7 - Levantamento preliminar dos instrumentos legais municipais relacionados ao saneamento básico.

INSTRUMENTO	CONTEÚDO RELACIONADO AO ESTUDO
MARCO INSTITUCIONAL E DEFESA CIVIL	
Lei Orgânica do Município de Petrópolis (1990)	Organização municipal, poderes, tributação, orçamentos e serviços públicos.
Lei Municipal nº 7.056/2013	Cria a SEMPDEC - Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil.
Lei Municipal nº 8.674/2023	Delimita a zona urbana, a zona rural e o setor de risco do município de Petrópolis e dá outras providências
Lei Municipal nº 8.544/2023	Institui os núcleos comunitários de defesa civil – NUDEC'S no município de Petrópolis
SANEAMENTO BÁSICO ESPECÍFICO	
Decreto Municipal nº 641/2014	Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Petrópolis.
Lei Municipal nº 8.466/2022 - Programa Nascentes Protegidas	Proteção de nascentes, segurança do abastecimento, drenagem e ligações irregulares de esgoto.
Lei Municipal nº 8.508/2023 - Programa Cidade Esponja	Retenção, infiltração e manejo sustentável das águas pluviais.
Lei Municipal nº 6.801/2010	Uso racional da água e reuso nas edificações.
RESÍDUOS SÓLIDOS	
Lei Municipal nº 8.890/2024	Ações de compostagem e aproveitamento de resíduos orgânicos.
Lei Municipal nº 7.700/2018	Conscientização e incentivo à coleta seletiva.
Lei Municipal nº 6.717/2009	Integração ao Consórcio de Gestão Associada de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Serrana II.
Lei Municipal nº 6.334/2012	Participação em consórcios de gestão associada de resíduos sólidos.
OBRAS, USO DO SOLO E PLANO DIRETOR	
Lei Municipal nº 8.713/2024 - Código de Obras e Edificações	Instalações prediais de água, esgoto e drenagem; separação entre redes sanitárias e pluviais.
Lei Municipal nº 5.393/1998 - LUPOS (Uso, Parcelamento e Ocupação do Solo)	Exige sistemas de água, drenagem e esgotamento em loteamentos; faixas *non aedificandi* ao longo de cursos d'água.
Plano Diretor Municipal (Lei nº 7.167/2014)	Mitigação de riscos naturais e Estudo de Impacto de Vizinhança - prevenção de riscos em encostas e margens de rios.
POSTURAS MUNICIPAIS	
Lei Municipal nº 6.240/2005 - Código de Posturas	Limpeza urbana, coleta de resíduos, coleta seletiva, resíduos industriais/saúde, proteção de cursos d'água, lançamento de esgotos.
TRIBUTÁRIO (TAXAS DE SERVIÇOS)	
Lei Municipal nº 3.970/1978	Institui o Código Tributário do Município

INSTRUMENTO	CONTEÚDO RELACIONADO AO ESTUDO
Lei Municipal nº 6.009/2003	Adequa o Código Tributário Municipal à LC Federal nº 116/2003 (ISS).

Fonte: Autores.

3 ATIVIDADES E PRODUTOS

Este Capítulo apresenta as atividades e os produtos que estruturam a execução dos serviços de revisão e atualização do PMSB de Petrópolis. O trabalho organiza-se em nove produtos, cada um correspondente a uma etapa do planejamento, que se sucedem de forma encadeada e, em parte, sobreposta, de modo a assegurar a coerência técnica e a integração entre as quatro vertentes do saneamento básico.

A sequência de produtos parte da estruturação inicial dos trabalhos e avança até a consolidação do plano. O Produto 1 reúne o Plano de Trabalho e o Plano de Comunicação e Mobilização Social; o Produto 2 corresponde à capacitação técnica; o Produto 3, à caracterização do município; o Produto 4, ao diagnóstico setorial; e o Produto 5, ao prognóstico. Na etapa final, o Produto 6 consolida a versão preliminar do PMSB, o Produto 7 apresenta a versão final, o Produto 8 estrutura o banco de dados e o Produto 9 corresponde ao manual operativo.

Cada produto segue um ciclo comum de elaboração pela contratada, análise e validação pelo Comitê Piabanha, pela AGEVAP e pelo município, correção e aprovação, condição para a liberação dos respectivos desembolsos. A participação social permeia todas as etapas, por meio das ações de comunicação e mobilização, das oficinas e da consulta e da audiência públicas, o que garante o caráter participativo do plano. Os itens a seguir detalham o conteúdo, os objetivos e os procedimentos de cada produto.

3.1 PRODUTO 1 – PLANO DE TRABALHO E PLANO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

O Produto 1 reúne dois instrumentos complementares de estruturação dos trabalhos: o Plano de Trabalho, que consolida o escopo, as atividades, a metodologia e o cronograma de execução do contrato, e o Plano de Comunicação e Mobilização Social, que estabelece as estratégias de envolvimento da população e dos atores institucionais ao longo da revisão e atualização do PMSB.

3.1.1 Plano de Trabalho

O Plano de Trabalho corresponde ao presente relatório e constitui o primeiro produto do contrato. Tem por finalidade consolidar o planejamento da revisão e atualização do PMSB, apresentando de forma estruturada o escopo dos serviços, a metodologia adotada, as atividades previstas e o cronograma de execução a partir da assinatura do contrato. O documento é submetido à validação do Comitê Piabanha, da AGEVAP e dos municípios, o que assegura o alinhamento de expectativas entre as partes desde o início dos trabalhos.

Na etapa de organização, são realizados o alinhamento e a definição da proposta apresentada para o PMSB, a identificação e o planejamento da forma de contato e de convocação dos stakeholders estratégicos e a formação e convocação do Grupo de

Acompanhamento Municipal (GA). São igualmente definidos os mecanismos e os meios para a disponibilização das informações de maneira acessível a toda a população, de modo a subsidiar as etapas subsequentes do estudo.

Entre as ações principais associadas a este produto, destacam-se a reunião de alinhamento inicial, a formação do Grupo de Acompanhamento, a definição dos mecanismos e dos materiais de mobilização e a realização e a estruturação dos eventos públicos, cujas estratégias são apresentadas, em linhas gerais, no Plano de Comunicação e Mobilização Social, a seguir.

3.1.2 Plano de comunicação e mobilização social

O Plano de Comunicação e Mobilização Social (PCMS) adota um modelo de planejamento participativo e de caráter permanente, assegurando o envolvimento da sociedade ao longo de toda a elaboração do PMSB. A participação social constitui instrumento de avaliação da eficácia da gestão e de melhoria contínua das políticas e dos serviços públicos, e o PCMS define a metodologia, os mecanismos e os procedimentos necessários para sensibilizar e mobilizar o maior número de atores a contribuir e a se corresponsabilizar pelo processo.

Elaborado em conjunto com as equipes técnicas das prefeituras, o PCMS está orientado a três objetivos: (i) divulgar amplamente o processo, as formas e os canais de participação, bem como os objetivos e desafios do PMSB; (ii) disponibilizar as informações necessárias à participação qualificada da sociedade nas fases decisórias do Plano; e (iii) estimular os segmentos sociais a participar do planejamento, do acompanhamento e da fiscalização das ações previstas.

O plano parte da identificação dos atores e segmentos sociais estratégicos, bem como das áreas de interesse conflitante, e contempla a programação e o cronograma das principais atividades. Entre elas, incluem-se a definição da estratégia de divulgação e dos meios de comunicação locais, a divulgação da elaboração do PMSB junto às comunidades urbana e rural, a capacitação dos atores interessados, a realização de visitas de campo para discussão da realidade local e a definição da metodologia das plenárias, com linguagem apropriada ao público-alvo.

Metodologicamente, o mapeamento dos atores tem início na reunião de alinhamento, na qual são identificados os primeiros participantes, como as secretarias municipais, as concessionárias e os prestadores de serviços. Esse mapeamento inicial é basilar para a ampliação progressiva do rol de atores, conduzida por meio de contato direto, por e-mail e por telefone, e da prospecção de novos contatos conhecidos e recomendados, apoiada, ainda, no levantamento secundário de entidades atuantes na região, como cooperativas e associações.

A lista de contatos é sistematizada em mailing de e-mail e de WhatsApp e consolidada em uma matriz eletrônica que identifica, para cada ator, a sua área de participação no

projeto (atuação estratégica), a forma de mobilização adequada e a forma de contribuição possível em cada etapa, sobretudo nos produtos que envolvem eventos públicos, conforme o exemplo apresentado na Figura 4.

Além do caráter estratégico, a matriz é complementada com o cronograma das atividades e com os registros das ações realizadas, subsidiando a comprovação das etapas nos relatórios dos eventos.

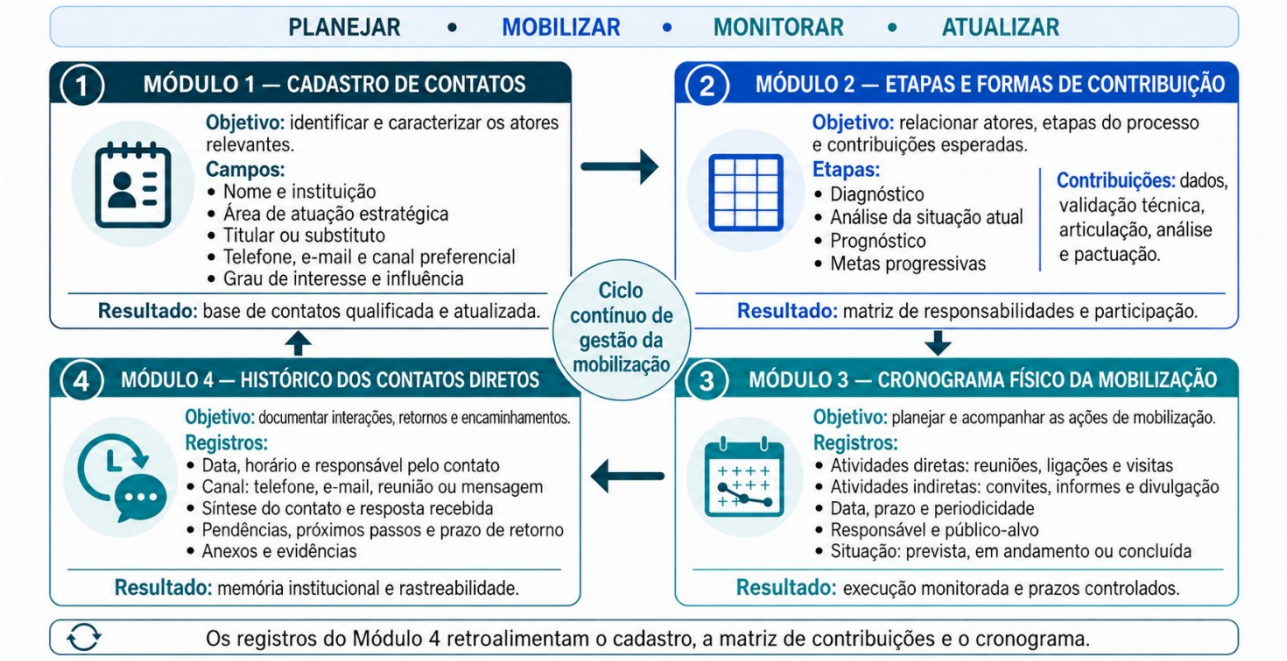


Figura 4 - Exemplo de matriz de mobilização de atores, com atuação estratégica, forma de mobilização e contribuição por etapa do projeto.
Fonte: Autores.

As modalidades de participação e controle social compreendem a reunião de alinhamento, a capacitação técnica, as visitas e reuniões técnicas/setoriais, as oficinas municipais, a consulta pública e a audiência pública, distribuídas ao longo dos produtos do contrato. Destacam-se dois momentos principais de controle social: a validação do Diagnóstico e do Prognóstico e a validação da versão preliminar do PMSB, está submetida a consulta pública por, no mínimo, 30 dias na página eletrônica do município e, encerrado o prazo, a uma audiência pública presencial, com sistematização das contribuições e devolutiva justificada quanto ao seu acatamento. O Quadro 8 consolida esses eventos, indicando, para cada etapa e produto, o tipo de evento, o objetivo e a quantidade prevista.

Quadro 8 - Eventos de participação, mobilização e controle social do PMSB, por etapa e produto, com objetivo e quantidade prevista.

ETAPA / PRODUTO	TIPO DE EVENTO	OBJETIVO	QUANTIDADE
Planejamento – Produto 1	Reunião de alinhamento	Definir responsabilidades, apresentar a metodologia e nivelar os participantes sobre	1 reunião (online)

ETAPA / PRODUTO	TIPO DE EVENTO	OBJETIVO	QUANTIDADE
		objetivos e implicações do PMSB.	
Capacitação – Produto 2	Capacitação técnica	Qualificar técnicos e gestores nos temas técnicos e transversais ao saneamento. Não deve ser denominada oficina.	Mínimo de 40 horas; número de encontros não definido (online) (englobará os 3 municípios abrangidos pelo contrato, Petrópolis, Carmo e Sapucaia).
Caracterização e diagnóstico – Produtos 3 e 4	Visitas técnicas e reuniões setoriais de levantamento	Levantar informações, reconhecer a realidade dos serviços e complementar dados com prestadores, órgãos públicos e atores locais.	Quantidade a definir conforme necessidade (presencial concomitante com a visita in situ)
Validação do diagnóstico e do prognóstico – Produtos 4 e 5	Oficina municipal de validação do diagnóstico e do prognóstico	Apresentar os resultados técnicos, discutir cenários e validar problemas, potencialidades, metas e proposições com os diferentes segmentos.	1 oficina por município (online)
Validação da versão preliminar – Produto 6	Oficina municipal de validação da versão preliminar do PMSB	Apresentar a proposta integrada do Plano, colher contribuições e validar o documento antes da consulta pública.	1 oficina por município (online)
Disponibilização da versão preliminar – Produto 6	Consulta pública	Disponibilizar o PMSB preliminar no site municipal e receber sugestões e contribuições da população.	1 consulta por município, com duração mínima de 30 dias
Encerramento da consulta – Produto 6	Audiência pública presencial	Apresentar a versão preliminar, debater as contribuições recebidas e apresentar o planejamento das agendas setoriais.	1 audiência por município
Consolidação – Produto 7	Reunião técnica de consolidação e devolutiva	Avaliar contribuições, justificar aceites ou recusas e orientar a incorporação das	1 reunião técnica (online) recomendada, embora não

ETAPA / PRODUTO	TIPO DE EVENTO	OBJETIVO	QUANTIDADE
		alterações na versão final.	especificada no Termo de Referência

Fonte: Autores.

Em síntese, o processo participativo prevê uma reunião inicial de alinhamento para o conjunto do trabalho, podendo ser realizada uma por município, a capacitação técnica coletiva entre os municípios, com carga horária mínima de 40 horas (detalhamento no Subcapítulo 3.2, pág. 67), e as visitas e reuniões técnicas/setoriais em quantidade definida conforme a necessidade do diagnóstico. Para o controle social de cada município, estão previstas duas oficinas municipais (validação do diagnóstico e do prognóstico e validação da versão preliminar), uma consulta pública com duração mínima de 30 dias e uma audiência pública presencial.

Como canal permanente de interlocução, a contratada apoiará o município na criação e na organização de uma página eletrônica, alimentada durante todo o processo e destinada à divulgação de conteúdos e ao recebimento de dúvidas, consultas e contribuições, podendo ser mantida após a conclusão do PMSB para o acompanhamento das ações. Serão utilizadas, ainda, mídias digitais, impressas e audiovisuais, além de ações de divulgação presencial em locais estratégicos.

A título de exemplo, a Figura 5 apresenta uma página eletrônica desenvolvida pela Deméter em projeto anterior, análoga à que será confeccionada para o PMSB. Essa página será mantida em meio eletrônico e atualizada ao longo do processo, integrando a divulgação de conteúdos, o recebimento de dúvidas e contribuições e o acompanhamento das ações, além de reunir o mailing de contatos, o cronograma e os registros das atividades para a comprovação das etapas.



Figura 5 – Exemplo de página eletrônica criada pela Deméter para a divulgação de conteúdos e ao recebimento de dúvidas, consultas e contribuições do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Guaratinguetá.
Fonte: Autores.

Cabe destacar que o presente descritivo corresponde à estruturação inicial do Plano de Comunicação e Mobilização Social proposta nesta versão preliminar do Plano de Trabalho. Conforme o Termo de Referência, o PCMS constituirá objeto de relatório complementar específico, que detalhará as ações efetivamente desenvolvidas a partir das diretrizes ora sugeridas.

Dessa forma, na versão consolidada do Plano de Trabalho este capítulo terá abrangência ampliada, incorporando as ações de mobilização a serem realizadas e a

criação da página web, bem como os resultados das validações junto às representações locais.

3.2 PRODUTO 2 – CAPACITAÇÃO TÉCNICA

O Produto 2 compreende a capacitação técnica dos gestores e dos técnicos municipais envolvidos na revisão e atualização do PMSB, conduzida de forma coletiva para os municípios integrantes da contratação (Carmo, Petrópolis e Sapucaia). Nos itens a seguir, detalham-se os objetivos e as diretrizes do Termo de Referência (TdR), a abordagem metodológica, os temas e a organização dos módulos, as etapas de execução e os produtos previstos para esta atividade.

3.2.1 Objetivos e diretrizes

A capacitação técnica tem por objetivo qualificar os gestores e os técnicos municipais, promovendo o desenvolvimento profissional, o nivelamento e a ampliação do conhecimento técnico, de modo a apoiar a solução de problemas e a eficiência na gestão do saneamento básico. A ação responde à carência de profissionais qualificados e à fragmentação do conhecimento técnico observadas nos municípios, condições que dificultam o planejamento e a implementação das políticas do setor.

Em conformidade com o TdR, serão previstas, no mínimo, 40 horas de capacitação sobre temas inerentes e transversais ao saneamento básico. As atividades ocorrerão de forma coletiva entre os municípios integrantes da contratação e poderão ser desenvolvidas de modo online e síncrono. A condução poderá contar com palestrantes e outros profissionais não integrantes da equipe do projeto, desde que demonstrado amplo conhecimento nos temas ministrados.

3.2.2 Abordagem metodológica

A capacitação será realizada em formato online e síncrono, transmitida por canal virtual a ser definido em conjunto com o Grupo de Acompanhamento em reunião de alinhamento específica. O caráter coletivo e integrado privilegia a troca de experiências entre os gestores dos três municípios, favorecendo a construção conjunta de soluções para o saneamento básico na região.

Todas as transmissões serão gravadas e disponibilizadas aos gestores municipais para consultas futuras, assegurando a perenidade do conteúdo e o acesso dos participantes que não puderem acompanhar as sessões ao vivo. O material didático será elaborado especificamente para as oficinas e disponibilizado de forma online aos participantes, e a condução ficará a cargo de profissionais qualificados, podendo incluir palestrantes convidados com reconhecida experiência nos temas.

O público-alvo compreende os gestores e os técnicos municipais das áreas

relacionadas ao saneamento básico, bem como os integrantes do Grupo de Acompanhamento designados por cada município.

3.2.3 Temas e organização dos encontros

O conteúdo será organizado em dez encontros, com carga horária total de 40 horas, em atendimento ao mínimo estabelecido no TdR. Cada encontro terá 4 horas, contemplando temas inerentes e transversais ao saneamento básico. Os temas serão validados com a equipe de acompanhamento dos municípios, de modo a alcançar gestores e técnicos e a enfrentar as problemáticas locais de forma integrada e sistêmica. Em atendimento ao TdR, serão contemplados, entre outros, os seguintes temas:

1. concessão e regulação dos serviços de saneamento;
2. estratégias para a captação de recursos e o financiamento de projetos de saneamento;
3. planejamento territorial integrado ao saneamento;
4. adaptação e resiliência dos sistemas de saneamento às mudanças climáticas e a eventos extremos; e
5. soluções baseadas na natureza aplicáveis ao saneamento.

A esses temas poderão somar-se conteúdos transversais, como os instrumentos legais e institucionais, os indicadores e o monitoramento dos serviços e a participação social, a serem definidos conjuntamente na etapa de seleção de temas.

Em cada encontro, prevê-se, como atividade complementar, uma avaliação de aprendizagem. Essas atividades individuais dirigidas destinam-se à convalidação do conteúdo ministrado e constituem requisito para a certificação. Essas atividades poderão ser concluídas durante o próprio encontro, com o acompanhamento de um palestrante até o encerramento, com período máximo de uma hora, caso os participantes julguem necessário, ou entregues em prazo posteriormente ajustado em comum acordo com os participantes. As regras de realização e de entrega serão pactuadas no início do ciclo de capacitação.

3.2.4 Etapas de execução

A execução da capacitação será estruturada em seis etapas encadeadas, descritas a seguir e sintetizadas no fluxograma da figura apresentada na sequência: (i) reunião de alinhamento, para a definição dos temas prioritários, do canal virtual de transmissão e do calendário das oficinas junto ao Grupo de Acompanhamento; (ii) seleção e validação dos temas com os municípios, ajustando-os às necessidades locais; (iii) organização do conteúdo nos cinco encontros, com o respectivo conteúdo programático e carga horária; (iv) elaboração do material didático, disponibilizado de forma online aos participantes; (v)

realização das oficinas de capacitação, em sessões síncronas conduzidas por profissionais qualificados, com gravação e disponibilização posterior; e (vi) qualificação, com a elaboração do relatório dos eventos e a emissão de certificados aos participantes.

3.2.5 Registro, certificação e produtos

Ao final das capacitações, será elaborado relatório dos eventos, contendo registro fotográfico, lista de presença, relato dos acontecimentos e a sistematização das sugestões e dúvidas apresentadas. As oficinas serão divulgadas antecipadamente, de modo a oportunizar a presença dos representantes dos órgãos gestores, e aos participantes que cumprirem a carga horária e concluírem as atividades individuais dirigidas será emitido certificado de participação.

Constituem produtos desta etapa o material didático, as gravações das sessões, o relatório consolidado da capacitação e os certificados emitidos, que integram o Produto 2, Capacitação Técnica, submetido à análise da AGEVAP.

3.2.6 Cronograma de atividades de capacitação

O cronograma específico das atividades de capacitação técnica é apresentado a seguir, em consonância com o cronograma geral do Plano de Trabalho (Capítulo 9), no qual essa atividade integra a Etapa 1 e contempla a reunião de alinhamento e a realização das oficinas de capacitação. A programação foi estruturada em base semanal, prevendo a realização de um único evento por semana, de modo que as dez oficinas se distribuam ao longo de semanas consecutivas.

A opção pela periodicidade semanal, em vez da concentração dos encontros em poucos dias seguidos, busca não comprometer simultaneamente vários dias das funções rotineiras dos atores envolvidos. Com apenas um evento por semana, a capacitação torna-se mais leve e gradativa, permitindo que os participantes conciliem os encontros com suas atribuições cotidianas e assimilem de forma progressiva os conteúdos trabalhados, com tempo adequado para maturação e aplicação prática no intervalo entre uma oficina e a seguinte.

A distribuição temporal dessas atividades, contemplando a reunião de alinhamento e as dez oficinas de capacitação, é apresentada no Quadro 9.

Quadro 9 - Cronograma das atividades de capacitação técnica (Produto 2).

CRONOGRAMA - PRODUTO 2 -CAPACITAÇÃO TÉCNICA												
PRODUTOS E ATIVIDADES	2026				2027							ALOCAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA
	08/out	18/nov	24/nov	02/dez	13/jan	02/fev	23/fev	02/mar	23/mar	30/mar	06/abr	
Produto 2 - Capacitação Técnica												
2.1 reunião de alinhamento	●											CP; EP; TMA(1); PC
2.2 Oficinas de capacitação												
Evento - 1ª Oficina de Capacitação		●										CP; EP; TMA(2); PC
Evento - 2ª Oficina de Capacitação			●									CP; EP; TMA(2); PC
Evento - 3ª Oficina de Capacitação				●								CP; EP; TMA(2); PC
Evento - 4ª Oficina de Capacitação					●							CP; EP; TMA(2); PC
Evento - 5ª Oficina de Capacitação						●						CP; EP; TMA(2); PC
Evento - 6ª Oficina de Capacitação							●					CP; EP; TMA(2); PC
Evento - 7ª Oficina de Capacitação								●				CP; EP; TMA(2); PC
Evento - 8ª Oficina de Capacitação									●			CP; EP; TMA(2); PC
Evento - 9ª Oficina de Capacitação										●		CP; EP; TMA(2); PC
Evento - 10ª Oficina de Capacitação											●	CP; EP; TMA(2); PC

Evento / Oficina realizada
Período de execução das oficinas
Execução programada

Siglas da equipe: CP = Coordenador de Projetos; EP = Engenheiro Pleno; TMA = Técnico em Meio Ambiente; PC = Profissional de Comunicação

Fonte: Autores.

3.3 PRODUTO 3 – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O Produto 3 consiste na caracterização do Município de Petrópolis, reunindo as informações básicas necessárias para subsidiar as etapas seguintes de diagnóstico e prognóstico e para evitar decisões equivocadas na implantação, na operação e na gestão dos serviços de saneamento básico. Os itens a seguir apresentam os objetivos e as diretrizes, a abordagem metodológica, o escopo da caracterização, os indicadores considerados e os produtos.

A caracterização municipal tem por objetivo levantar e analisar as informações relevantes sobre o município que fundamentam o planejamento do saneamento básico. Em conformidade com o TdR, o levantamento abrange, no mínimo, os aspectos físicos, territoriais, urbanos, socioeconômicos, institucionais e de infraestrutura do município, além dos indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos correlatos, considerando as quatro vertentes do saneamento.

A caracterização será elaborada preponderantemente a partir de dados secundários de fontes oficiais, complementados pelo alinhamento inicial e pelas visitas técnicas, sendo os dados sistematizados, criticados quanto à consistência e à atualidade e espacializados em base georreferenciada. As principais fontes de informação e o conteúdo disponível em cada uma são apresentados no Quadro 10, a seguir.

Quadro 10 – Fontes de informação para a caracterização do município.

FONTE DE INFORMAÇÃO	DESCRIÇÃO DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS
IBGE	Dados demográficos, territoriais e socioeconômicos (população, domicílios, densidade, área e renda), indicadores sociais e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).
SNIS e SINISA	Informações operacionais, econômico-financeiras e de cobertura dos serviços de abastecimento de água,

FONTE DE INFORMAÇÃO	DESCRIÇÃO DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS
	esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
DataSUS	Indicadores de saúde e epidemiológicos, como natalidade, mortalidade infantil, morbidade e doenças de veiculação hídrica, por município.
INEA	Dados ambientais e de recursos hídricos do estado do Rio de Janeiro, como qualidade e enquadramento de corpos hídricos, outorgas, licenciamento ambiental e unidades de conservação.
Comitê Piabanha e AGEVAP	Estudos, planos e dados da bacia hidrográfica do Rio Piabanha e da gestão de recursos hídricos na região.
Prestadores dos serviços e secretarias municipais (Águas do Imperador, COMDEP e secretarias de obras, meio ambiente e correlatas)	Dados operacionais e cadastrais dos sistemas, por vertente. Abastecimento de água: captações, estações de tratamento, adutoras, reservatórios, redes de distribuição, ligações e volumes produzidos, entre outros; esgotamento sanitário: redes coletoras, estações elevatórias, estações de tratamento, ligações e corpos receptores, entre outros; resíduos sólidos: coleta, transporte, triagem, tratamento e disposição final, frota e quantitativos coletados, entre outros; drenagem e manejo de águas pluviais: redes de micro e macrodrenagem, bocas de lobo, galerias, canais e dispositivos de retenção, entre outros.
Prefeitura Municipal de Petrópolis	Legislação municipal, Plano Diretor, PMSB vigente, Plano de Gerenciamento, Operação e Manutenção dos Sistemas de Micro e Macrodrenagem; cadastros e informações setoriais das secretarias.
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	Dados climáticos e meteorológicos, como temperatura, precipitação, umidade e séries históricas, complementados por outras fontes climáticas.
Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e Agência Nacional de Mineração (ANM)	Dados geológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos e informações sobre áreas e processos minerários, que apoiam a análise morfométrica.
Imagens SRTM e MapBiomas	Modelos digitais de elevação da Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) para a caracterização morfométrica das bacias e dados de uso e cobertura do solo (MapBiomas).
ANA e sistema estadual de recursos hídricos	Cadastro de corpos hídricos e reservatórios, outorgas e dados do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) e do sistema estadual.
IBAMA e Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC/SNUC)	Dados sobre unidades de conservação e áreas protegidas nos âmbitos federal, estadual e municipal.
Portais de legislação (federal, estadual e municipal)	Instrumentos legais aplicáveis, como o Novo Marco do Saneamento e a legislação de zoneamento e de uso e ocupação do solo.

FONTE DE INFORMAÇÃO	DESCRIÇÃO DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS
Defesa Civil (SEDEC, CEMADEN e Defesa Civil Municipal)	Registros de ocorrências e de desastres, mapeamento de áreas de risco, alertas e dados de monitoramento hidrometeorológico, que subsidiam a análise dos riscos de inundação e de escorregamentos.
Instrumentos de ordenamento territorial (Plano Diretor, Lei de Uso e Ocupação do Solo e Zoneamento Ecológico-Econômico)	Diretrizes de uso e ocupação do solo, zoneamento, perímetro urbano, áreas de expansão urbana e restrições ambientais, que subsidiam a análise dos aspectos territoriais e urbanos.

Fonte: Autores.

Serão levantados e analisados, no mínimo, os seguintes elementos, organizados nos eixos a seguir.

- **Meio físico e recursos hídricos:** condições climáticas, dados fisiográficos e hidrometeorológicos; características morfométricas das sub-bacias e microbacias hidrográficas municipais; áreas de preservação permanente; reservatórios naturais e artificiais; mananciais disponíveis, em termos quantitativos e qualitativos; usos dos recursos hídricos; e unidades de conservação e áreas verdes.
- **Aspectos territoriais e urbanos:** localização, acessos e principais dados históricos; características geográficas, demográficas e político-administrativas; características urbanas e tendências de expansão e de desenvolvimento; dispositivos legais de zoneamento e de uso e ocupação do solo; delimitação da abrangência do planejamento; e localização de indústrias e de áreas industriais.
- **Aspectos socioeconômicos, institucionais e de infraestrutura:** características socioeconômicas e culturais; descrição dos sistemas públicos de saúde, educação, segurança e comunicação e das respectivas fontes de informação; disponibilidade de recursos, mão de obra, materiais e empresas de engenharia; serviços de comunicação e de energia elétrica; infraestrutura subterrânea e respectivos cadastros; práticas de saúde e saneamento; e legislação e posturas ambientais em vigor.
- **Dinâmica social:** identificação dos atores e dos segmentos sociais estratégicos e das condições para a implementação de projetos permanentes de mobilização social, em articulação com o Plano de Comunicação e Mobilização Social.

A caracterização considerará os indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos com relação direta ou indireta com o saneamento básico, entre eles o nível de atendimento em serviços de saneamento básico; os indicadores de saúde, como longevidade, natalidade, mortalidade infantil, morbidade e fecundidade; os indicadores de

saúde associados a doenças de veiculação hídrica, doenças emergentes e endemias; a taxa de mortalidade infantil; os indicadores de renda, pobreza e desigualdade; o rendimento familiar per capita; o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH); e os indicadores de educação, entre outros.

3.4 PRODUTO 4 – DIAGNÓSTICO SETORIAL

O Produto 4 – Diagnóstico Setorial tem por objetivo caracterizar e analisar a situação atual dos serviços de saneamento básico, em seus arranjos institucionais, jurídicos e econômico-financeiros e em seus aspectos técnicos e operacionais, identificando deficiências, carências e potencialidades. Em conformidade com o TdR, contempla os subprodutos de água e esgoto, de drenagem e manejo de águas pluviais, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e o diagnóstico integrado, apoiado em indicadores técnicos, sanitários, ambientais e socioeconômicos.

O diagnóstico partirá das informações consolidadas na caracterização do município (Produto 3) e será complementado por levantamento de dados primários e secundários, visitas técnicas de campo, entrevistas com os prestadores e órgãos gestores e análise de estudos, projetos e planos existentes. Os dados serão sistematizados e espacializados em base georreferenciada, e as deficiências identificadas serão consolidadas por vertente e de forma integrada, subsidiando o prognóstico. Sempre que pertinente, serão recomendadas e orçadas soluções para as deficiências constatadas.

A Figura 6 sintetiza a estrutura do diagnóstico setorial e o encadeamento dos seus quatro subprodutos, cujas etapas são detalhadas nos itens subsequentes.

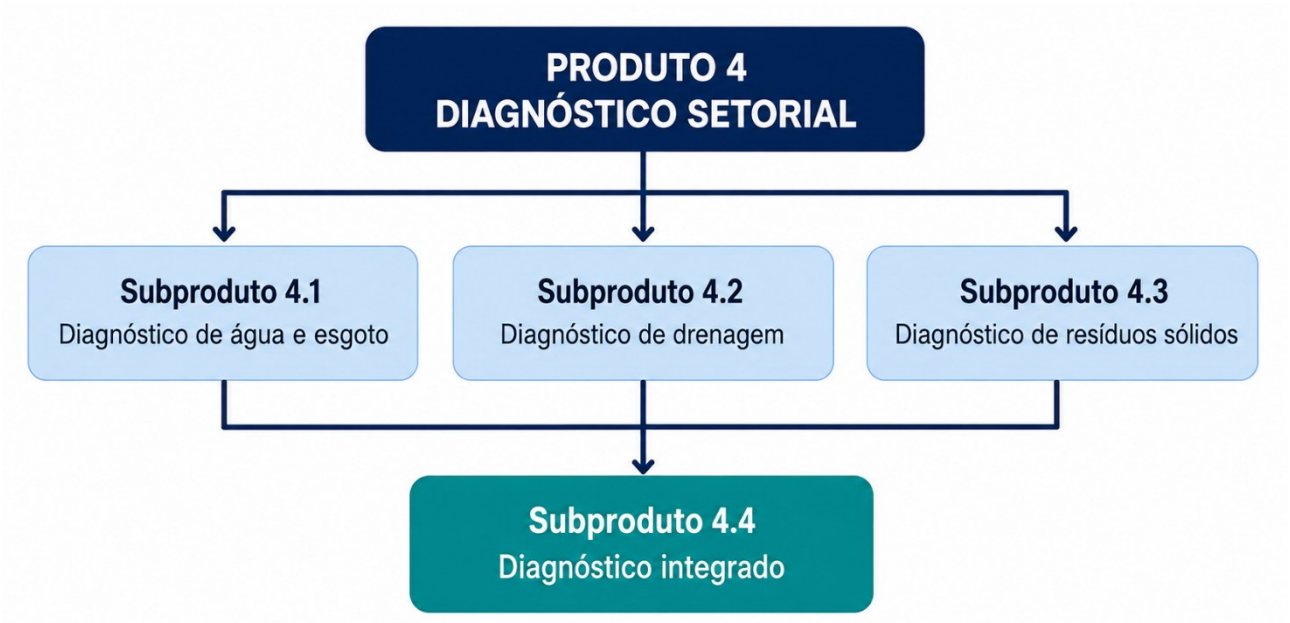


Figura 6 - Estrutura e encadeamento dos subprodutos do diagnóstico setorial (Produto 4).
Fonte: Autores.

3.4.1 Subproduto 4.1 – Diagnóstico de água e esgoto

No aspecto institucional, legal e econômico-financeiro, serão levantados e analisados os estudos, projetos e planos existentes; o histórico da gestão dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário; a identificação e a caracterização das autarquias ou departamentos e do prestador dos serviços; a abrangência e a análise das concessões; o organograma e a quantificação dos recursos técnicos e humanos disponíveis; e a estrutura de custos e a sustentabilidade econômico-financeira.

No aspecto técnico e operacional, serão caracterizados os mananciais, superficiais e subterrâneos, as captações, as adutoras, as estações de tratamento, os reservatórios e as redes de distribuição, bem como as unidades do sistema de esgotamento, o tratamento e os corpos receptores dos efluentes, com os respectivos dados cadastrais, vazões e condições de operação.

Em síntese, tais informações deverão ser minudenciadas tendo em vista a abrangência delimitada ao assunto como apresentado na Figura 7 que evidência de forma estrutural e conteudista o relatório que deverá ser estruturado no Subproduto 4.1 – Diagnóstico de Água e Esgoto.



Figura 7 - Estrutura e conteúdo do diagnóstico de abastecimento de água e esgotamento sanitário (Subproduto 4.1).
Fonte: Autores.

O levantamento realizado no diagnóstico permitirá apresentar a evolução dos sistemas de abastecimento de água (SAA) e de esgotamento sanitário (SES) em relação

ao PMSB anterior, bem como o panorama atual dos serviços. Essa leitura evolutiva e situacional cria as condições para projetar um novo horizonte de planejamento, a ser desenvolvido a título de prognóstico no Produto 5.

3.4.2 Subproduto 4.2 – Diagnóstico de drenagem

A base de dados empregada no diagnóstico da drenagem e do manejo de águas pluviais é a mesma utilizada na caracterização geral do município, contudo, aqui aprofundada com o detalhamento específico dos serviços de drenagem e de águas pluviais, conforme previsto na Figura 8, a qual permitirá estabelecer um panorama do histórico desta vertente nos últimos anos, bem como o retrato atual, que servirá de base para a etapa subsequente de prognóstico.



Figura 8 - Estrutura e conteúdo do diagnóstico de drenagem e manejo de águas pluviais (Subproduto 4.2).
Fonte: Autores.

3.4.3 Subproduto 4.3 – Diagnóstico de resíduos sólidos

No aspecto institucional, legal e econômico-financeiro, serão analisados a situação da gestão da limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos com base em indicadores; a identificação dos resíduos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento; os planos de gerenciamento das instituições e dos serviços públicos; o sistema de cálculo dos custos e a sustentabilidade dos serviços; os mecanismos de financiamento e as parcerias; os programas de educação ambiental e de mobilização social; a capacidade institucional; e o atendimento às legislações federal, estadual e municipal.

No aspecto técnico e operacional, serão levantados e descritos a situação dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final, incluindo a análise de composição gravimétrica dos resíduos.

A base de dados empregada no diagnóstico da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos é a mesma utilizada na caracterização geral do município, aqui aprofundada com o detalhamento específico dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, conforme previsto na Figura 9.



Figura 9 - Estrutura e conteúdo do diagnóstico de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Subproduto 4.3).
Fonte: Autores.

3.4.4 Subproduto 4.4 – Diagnóstico integrado

A partir dos diagnósticos setoriais, será elaborada uma análise integrada que articula as quatro vertentes do saneamento básico, evidenciando as interdependências, os conflitos e as prioridades comuns entre elas. A Figura 10 sintetiza a estrutura dessa integração, apresentando o encadeamento entre as componentes e os elementos que fundamentarão o prognóstico e o planejamento das ações.

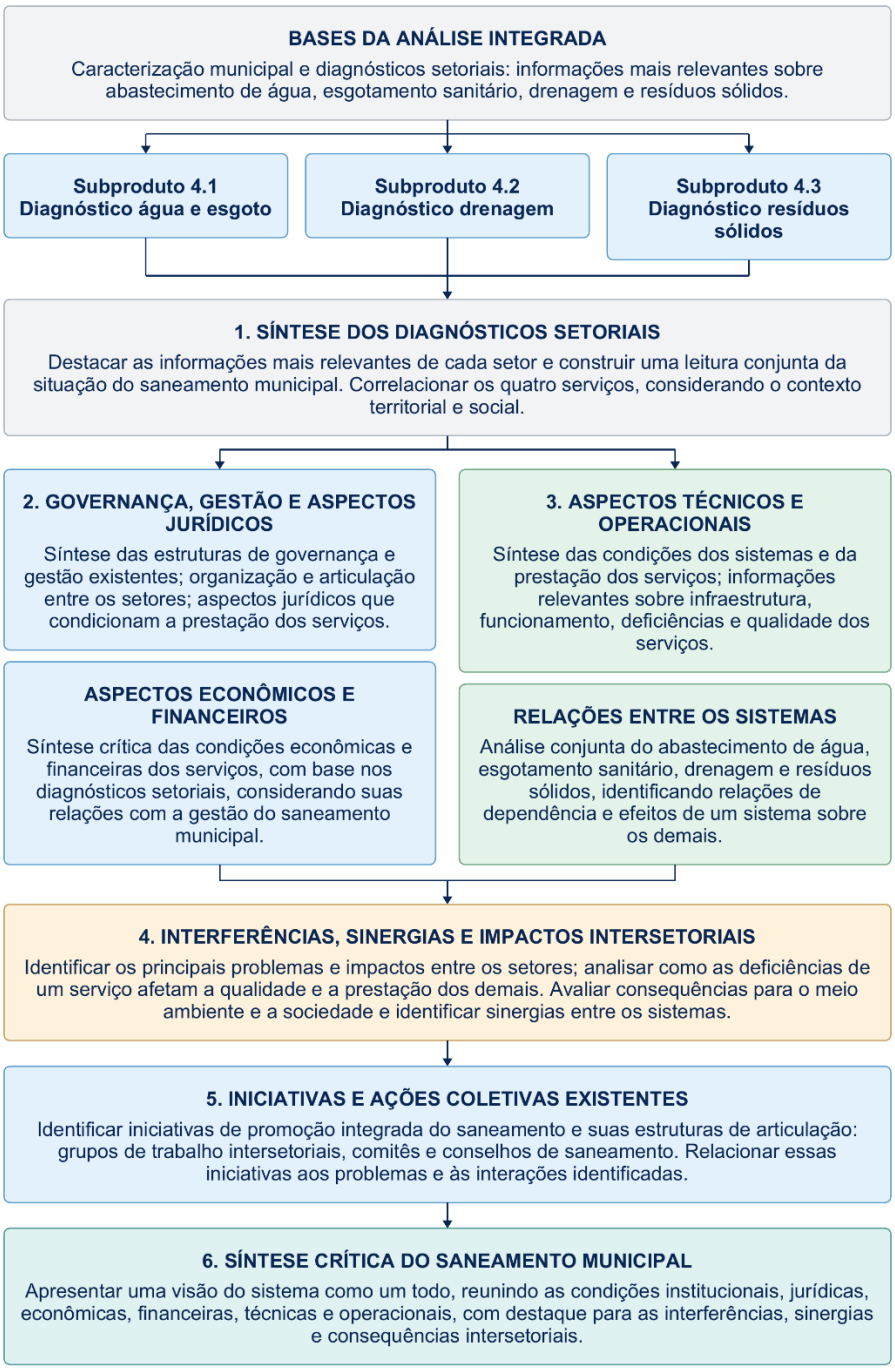


Figura 10 – Estrutura da análise integrada do diagnóstico setorial (Subproduto 4.4).
Fonte: Autores.

3.5 PRODUTO 5 - PROGNÓSTICO

O Produto 5 corresponde ao prognóstico do saneamento básico de Petrópolis e projeta os cenários e as metas que orientarão a universalização dos serviços. Estrutura-se em quatro subprodutos, alinhados às quatro vertentes e a uma leitura integrada, a partir das deficiências e das potencialidades identificadas no diagnóstico (Produto 4).

O prognóstico tem por objetivo estabelecer os objetivos, as metas e as alternativas para a universalização e a melhoria dos serviços de saneamento básico, considerando os horizontes de curto prazo (até 5 anos), de médio prazo (entre 5 e 12 anos) e de longo prazo (entre 12 e 20 anos). Para cada meta serão definidos a justificativa e a viabilidade, as ações englobadas, a forma de implementação, os recursos físicos e financeiros necessários, os responsáveis (secretarias municipais, autarquias e concessionárias) e os prazos de execução e de alcance.

As projeções serão elaboradas a partir de análises matemáticas com base nos dados censitários existentes, das projeções previstas em projetos e planos anteriores e das tendências de crescimento das localidades, de modo a estimar a evolução da população e das demandas por serviços ao longo do período de planejamento. Serão estudadas alternativas de modelos institucionais para a prestação dos serviços e formuladas proposições para a racionalização e a otimização dos sistemas, sempre articuladas ao diagnóstico e à caracterização municipal.

A Figura 11 sintetiza a estrutura do prognóstico, organizado nos horizontes de curto, médio e longo prazo e articulando o estudo populacional aos arranjos institucionais, jurídicos e econômico-financeiros, considerados sob diferentes cenários de planejamento.

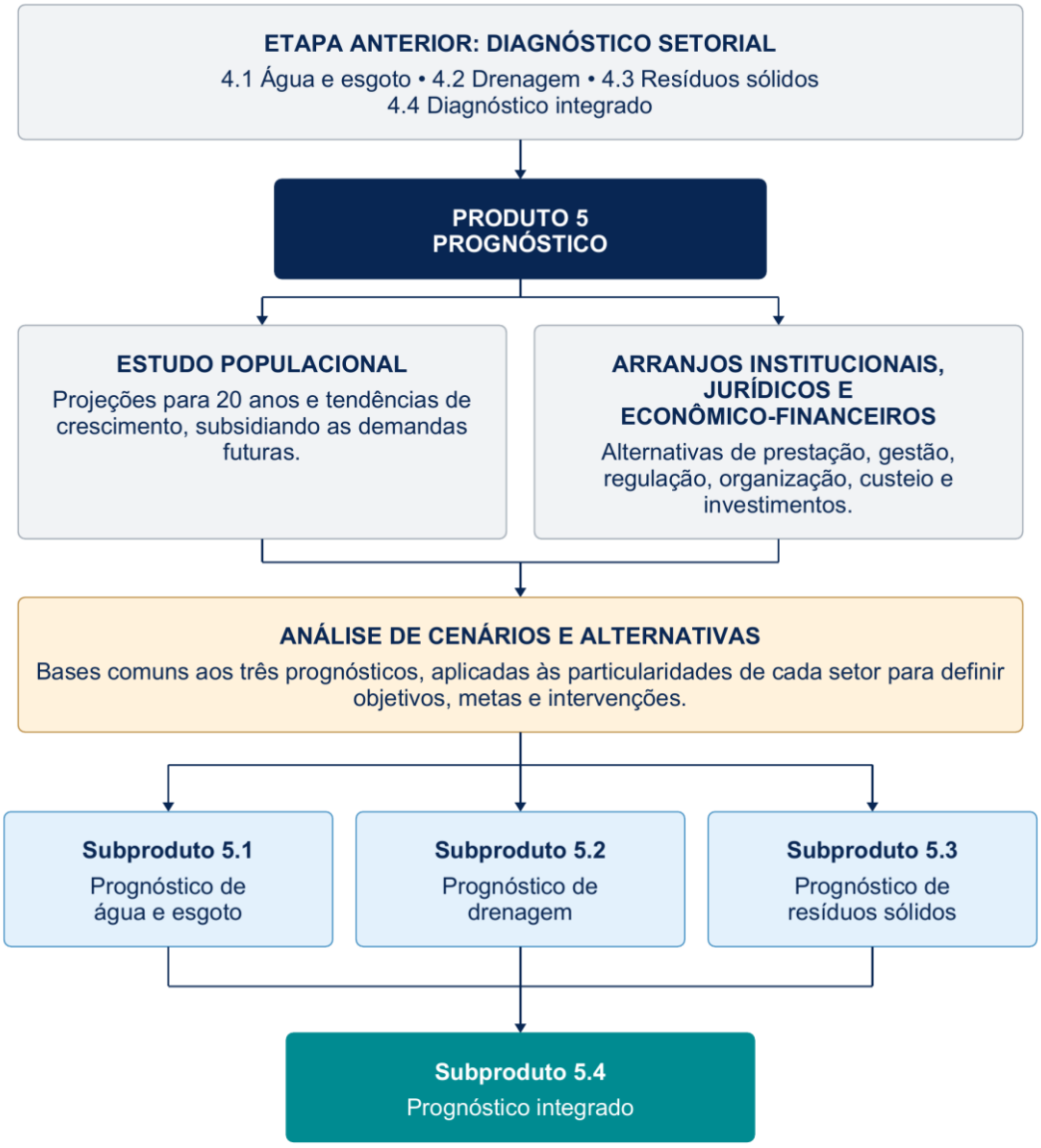


Figura 11 - Estrutura do prognóstico: horizontes de planejamento e cenários (Produto 5).
Fonte: Autores.

Com base nesse arcabouço, o prognóstico definirá, para cada vertente, as metas, os programas e as ações necessárias à universalização dos serviços nos horizontes de planejamento, detalhados nos subprodutos a seguir.

3.5.1 Subproduto 5.1 – Prognóstico de água e esgoto

Serão definidas as metas de atendimento e de universalização do abastecimento de água e do esgotamento sanitário para os horizontes de planejamento, com as alternativas técnicas e institucionais, as intervenções e ampliações necessárias nos sistemas existentes, os investimentos estimados e os indicadores de acompanhamento, observada a compatibilização com os instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Conforme sintetizado na Figura 12, esse processo parte do diagnóstico de água e esgoto e das estimativas populacionais e de demandas futuras, avança pela definição de cenários e das ações voltadas ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário, pela estruturação da gestão, regulação e sustentabilidade econômico-financeira e pelo planejamento de emergências e contingências, até a consolidação de metas, programas, recursos e mecanismos de acompanhamento. Dessa forma, o prognóstico deste subproduto compreende desde as projeções iniciais até o planejamento completo, com orçamentação e cronograma, além das diretrizes de execução para os horizontes de curto, médio e longo prazo.



Figura 12 – Estrutura do prognóstico de água e esgoto (Subproduto 5.1).
Fonte: Autores.

3.5.2 Subproduto 5.2 – Prognóstico de drenagem

Serão estabelecidas as diretrizes, as metas e as alternativas para o manejo das águas pluviais, contemplando medidas estruturais e não estruturais, a compatibilização com o uso e a ocupação do solo, as ações de prevenção e de convivência com eventos extremos e a definição dos investimentos e dos responsáveis pela implementação.

De acordo como pode ser visto na Figura 13, esse processo parte do diagnóstico de drenagem e das projeções populacionais e de demandas futuras, avança pela definição de cenários e alternativas e pelas intervenções necessárias na infraestrutura, pela incorporação de medidas não estruturais e soluções baseadas na natureza, e pela recuperação dos recursos hídricos e estruturação da gestão e sustentabilidade, até a consolidação de metas, programas, recursos e mecanismos de acompanhamento. Dessa forma, o prognóstico deste subproduto compreende desde as projeções iniciais até o planejamento completo, com orçamentação e cronograma, além das diretrizes de execução para os horizontes de curto, médio e longo prazo.



Figura 13 – Estrutura do prognóstico de drenagem: diretrizes e alternativas para o manejo das águas pluviais (Subproduto 5.2).
Fonte: Autores.

3.5.3 Subproduto 5.3 – Prognóstico de resíduos sólidos

Serão estabelecidas as metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem; os procedimentos operacionais e as especificações mínimas dos serviços; os indicadores de monitoramento; o sistema de cálculo dos custos e os mecanismos de cobrança e de sustentabilidade; as regras de transporte e das demais etapas do manejo; os meios de controle e de fiscalização; os programas de educação ambiental; as ações preventivas e corretivas, inclusive para passivos ambientais, mitigação de gases de efeito estufa e situações de emergência e contingência; além da avaliação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios.

Conforme sintetizado na Figura 14, esse processo parte do diagnóstico de resíduos sólidos e das projeções de demandas futuras, avança pela definição de cenários, alternativas e organização institucional, pelas ações operacionais, metas e monitoramento, pela estruturação de custos, cobrança, negócios e renda, pela responsabilidade compartilhada e educação ambiental e pela prevenção de passivos e emissões, até o planejamento de emergências e contingências e a consolidação de metas, programas, recursos e mecanismos de acompanhamento. Dessa forma, o prognóstico deste subproduto compreende desde as projeções iniciais até o planejamento completo, com orçamentação e cronograma, além das diretrizes de execução para os horizontes de curto, médio e longo prazo.



Figura 14 – Estrutura do prognóstico de resíduos sólidos (Subproduto 5.3).
Fonte: Autores.

3.6 PRODUTO 6 – VERSÃO PRELIMINAR DO PMSB

O Produto 6 corresponde à versão preliminar do PMSB, que consolida os resultados das etapas anteriores em um conjunto de planos setoriais e em uma leitura integrada, submetidos à validação da equipe de acompanhamento e à participação social. É a etapa em que o planejamento assume a forma de plano, com programas, projetos e ações voltados ao alcance dos cenários de referência.

Uma vez validados e compatibilizados o diagnóstico e o prognóstico das quatro componentes do saneamento básico, quais sejam água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos, e agregados os programas, os projetos e as ações voltados à gestão dos serviços e ao alcance dos cenários de referência, será elaborada a versão preliminar do PMSB, a ser validada pela equipe técnica de acompanhamento do Plano. O PMSB será consolidado em cadernos setoriais e em um caderno integrado.

A consolidação partirá dos produtos anteriores, organizando as metas, os programas e as ações em cadernos por vertente e em um caderno integrado, com a hierarquização das intervenções por horizonte de planejamento e a indicação dos responsáveis, das fontes de recursos e dos instrumentos de monitoramento. A compatibilização entre os componentes e, quando couber, entre os municípios será objeto de um relatório analítico de integração, de modo a assegurar a coerência de modelagens, de critérios e de governança.

O PMSB preliminar será consolidado nos seguintes cadernos setoriais: o Subproduto 6.1, Plano de água e esgoto; o Subproduto 6.2, Plano de drenagem e manejo de águas pluviais; o Subproduto 6.3, Plano de resíduos sólidos; e o Subproduto 6.4, PMSB integrado. O caderno integrado consiste em relatório analítico que evidencia a integração do plano em todas as fases da elaboração, apontando a igualdade de modelagens e de critérios, a compatibilidade, a integralidade de execução e a governança.

Após consolidada, a versão preliminar ficará disponível nos sites criados para a elaboração pelo prazo mínimo de 30 dias. Encerrado o prazo, será realizada audiência pública presencial no município, cabendo à contratada, em conjunto com a prefeitura, a responsabilidade pelo local e pela mobilização do maior número possível de atores. Durante a consulta e as audiências públicas, a contratada apoiará o município na elaboração das devolutivas à população (vide Figura 15).

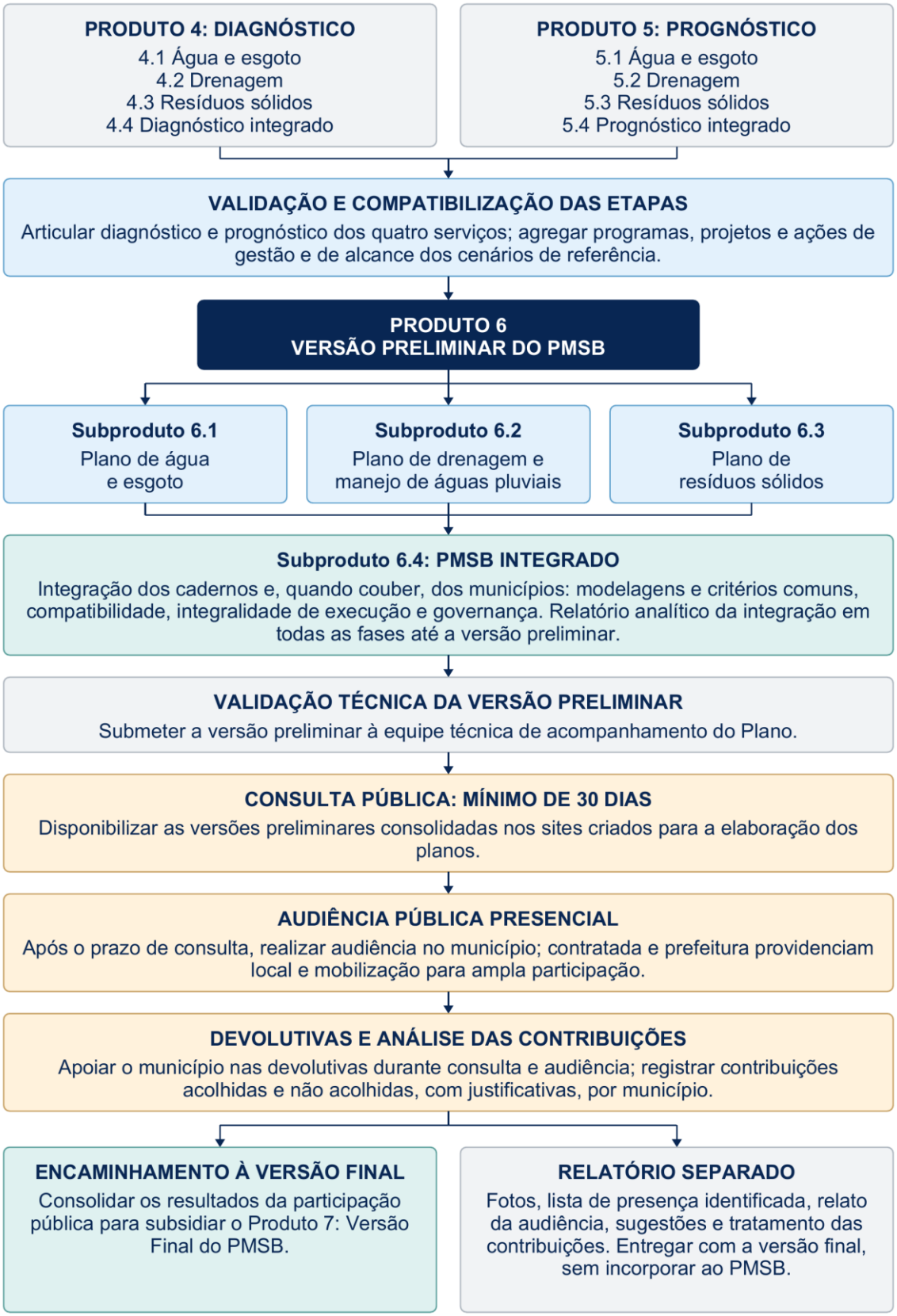


Figura 15 - Fluxo de consolidação, consulta e audiência pública da versão preliminar do PMSB (Produto 6).
Fonte: Autores.

3.7 PRODUTO 7 – VERSÃO FINAL DO PMSB

O Produto 7 corresponde à versão final do PMSB, consolidada após a incorporação das contribuições recebidas na consulta pública e nas audiências. Encerra o ciclo de planejamento, entregando o plano em condições de aprovação e de instituição legal no município.

Finalizado o trabalho, será elaborada a versão final do PMSB, que deverá conter a minuta do instrumento legal destinado a instituir o plano no município. O PMSB será consolidado em cadernos setoriais e em um caderno integrado.

Serão incorporadas à versão final as contribuições recebidas durante a consulta pública e as audiências. Para tanto, a contratada apresentará, para cada município, um relatório das consultas e das audiências, especificando as contribuições recebidas, aquelas que foram consideradas e aquelas que não foram acompanhadas das respectivas justificativas.

A versão final será consolidada nos seguintes cadernos: o Subproduto 7.1, Plano de água e esgoto; o Subproduto 7.2, Plano de drenagem e manejo de águas pluviais; o Subproduto 7.3, Plano de resíduos sólidos; e o Subproduto 7.4, PMSB integrado. Integrará o produto a minuta do instrumento legal de instituição do plano no município.

O produto aprovado será organizado por cadernos e apresentado em papel A4, com os textos na cor preta e em fonte Arial, tamanho 12, admitida a impressão em frente e verso e com todas as páginas numeradas, inclusive as que contêm mapas. Serão incluídos os elementos pré-textuais, como o sumário e a lista de siglas, e o referencial bibliográfico ao final do documento.

3.8 PRODUTO 8 - BANCO DE DADOS

Esta etapa envolverá a estruturação do Banco de Dados (BD), que integrará todas as etapas anteriores do projeto. Deverão ser entregues versões parciais do banco para cada produto desenvolvido, totalizando seis versões, e, ao final, uma versão consolidada que reúna todas as anteriores, visando a um controle mais eficiente das informações. Ressalta-se que o BD consiste na organização dos dados geoespaciais utilizados ao longo de todo o projeto, estruturado para suportar tanto dados vetoriais quanto matriciais, os quais incorporam informações alfanuméricas. Este material será estruturado conforme os princípios e métodos apresentados na Figura 16.

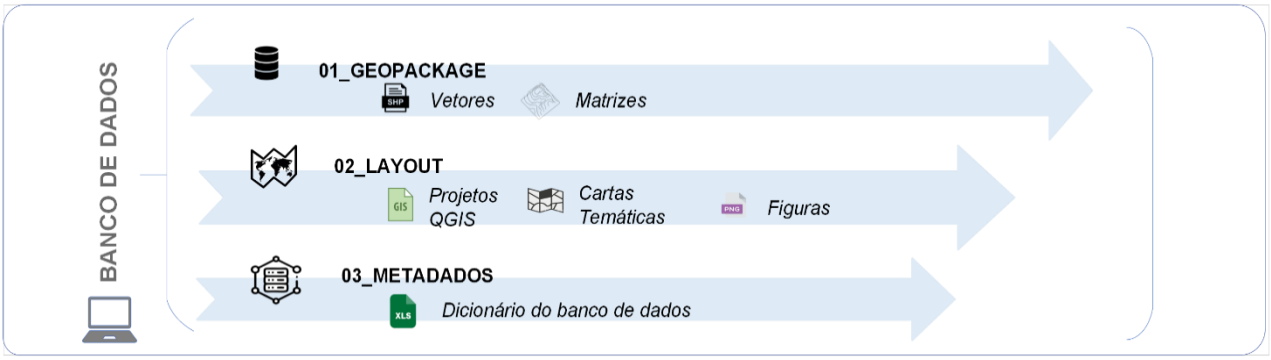


Figura 16 – Esquematização do banco de dados.
Fonte: Autores.

A elaboração do banco de dados abrangerá informações tabulares e espaciais utilizadas ao longo do desenvolvimento do estudo, possibilitando a manipulação dos dados por qualquer interessado. Os dados serão desenvolvidos e estruturados com o uso de softwares livres, viabilizando que ocorram atualizações, complementações, assim como a integração das informações obtidas no estudo ao Sistema Integrado de Gestão das Águas (SIGA-Piabanha) e a sistemas municipais, permitindo a continuidade de monitoramentos, programas e ações.

O Banco de dados será composto por sete partes, sendo compatível com o SIGA-Piabanha. Compreenderá arquivos vetoriais em formato *shapefile*, arquivos matriciais (*rasters*), padronizações, logomarcas e estilos aplicados nos mapas e cartas nos arquivos de layout, simbologia das camadas vetoriais e *rasters* no diretório de simbologia, e por último as informações complementares dos arquivos vetoriais e matriciais no diretório de metadados formatado conforme o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (IBGE, 2021).

Ressalta-se que será elaborado pela contratada manual de utilização do banco de dados, o qual conterá o dicionário de dados, os softwares e programas a serem utilizados e o modo de uso para extrair e analisar informações. O manual de utilização permitirá que os gestores e quaisquer interessados possam utilizar o banco de dados, auxiliando no entendimento do catálogo de dados, estruturação, e operacionalização das informações geradas no PMSB. Complementarmente, em atendimento ao Termo de Referência, será realizada capacitação demonstrativa do uso do banco de dados, segundo as orientações trazidas no manual para os gestores dos órgãos envolvidos.

3.9 PRODUTO 9 – MANUAL OPERATIVO

O Manual Operativo do PMSB será o instrumento de transição entre o planejamento e a execução. Seu propósito será transformar as estratégias, metas, programas, projetos e ações do Plano em orientações práticas para a administração municipal e para as instituições responsáveis pela prestação, regulação, financiamento e acompanhamento dos serviços de saneamento.

O produto deverá permitir que uma intervenção prioritária seja compreendida e iniciada sem a necessidade de reconstruir todo o raciocínio do PMSB. Para isso, cada roteiro apresentará o que deve ser realizado, por que a intervenção foi priorizada, quais providências a antecedem, quem deve decidir e executar, quais documentos e articulações serão necessários, onde buscar recursos e como acompanhar sua implementação.

O Manual Operativo (MOP) será organizado em quatro cadernos: MOP de água e esgoto; MOP de drenagem e manejo de águas pluviais; MOP de resíduos sólidos; e MOP integrado. A estrutura comum permitirá comparar intervenções e coordenar ações que envolvam mais de um serviço.

O Quadro 11 sintetiza essa organização, apresentando os quatro cadernos que compõem o Manual Operativo. Para cada subproduto, indica a entrega correspondente, o conteúdo abrangido e a função na operacionalização das intervenções, evidenciando a articulação entre os serviços de água e esgoto, drenagem e manejo de águas pluviais, resíduos sólidos e a visão integrada.

Quadro 11 - Estrutura dos cadernos do Manual Operativo, por subproduto (9.1 a 9.4).

ENTREGA	CONTEÚDO	FUNÇÃO
Subproduto 9.1	MOP de água e esgoto	Operacionalizar intervenções de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
Subproduto 9.2	MOP de drenagem e manejo de águas pluviais	Operacionalizar medidas estruturais, não estruturais e ações de gestão da drenagem.
Subproduto 9.3	MOP de resíduos sólidos	Operacionalizar ações de limpeza urbana, manejo, valorização e disposição de resíduos.
Subproduto 9.4	MOP integrado	Articular intervenções comuns, dependências entre setores, governança e ações coordenadas.

Fonte: Autores.
Nota: Cada caderno conterá dois blocos complementares, conforme a estrutura requerida para o Produto 9: (i) formulação de diretrizes e elaboração de propostas; e (ii) roteiros para concretização das intervenções selecionadas, apresentados como modelos tático-operacionais.

O Bloco 1 reunirá as orientações gerais necessárias para implementar o PMSB em cada eixo. As diretrizes deverão estabelecer as condições de atuação do município e dos prestadores, alinhar as intervenções às metas do Plano e esclarecer como os componentes técnico, institucional, jurídico e econômico-financeiro serão coordenados. Integram este bloco:

- diretrizes de governança, gestão, regulação, fiscalização e controle social;
- diretrizes técnicas e operacionais para implantação, modernização, ampliação ou melhoria dos serviços;
- diretrizes jurídicas, incluindo necessidades de regulamentação, revisão normativa e formalização de competências;

- diretrizes de financiamento, custeio, sustentabilidade econômico-financeira e acesso a recursos;
- propostas de articulação institucional entre município, prestadores, reguladores, financiadores e demais parceiros;
- critérios de acompanhamento das metas, dos programas, dos projetos e das ações do PMSB.

A partir do conjunto de intervenções do PMSB, serão selecionadas aquelas previstas para início nos primeiros anos e que apresentem maior possibilidade de execução. A seleção será acompanhada de justificativa explícita. Para tornar a análise rastreável, recomenda-se aplicar uma matriz de priorização, sem substituir os critérios e decisões já definidos no Plano.

O Quadro 12 apresenta a matriz de priorização proposta. Para cada critério metodológico, indica a pergunta de verificação correspondente e o registro esperado, de modo a tornar objetiva e rastreável a seleção das intervenções.

Quadro 12 - Matriz de priorização das intervenções: critérios, pergunta de verificação e registro esperado.

CRITÉRIO METODOLÓGICO PROPOSTO	PERGUNTA DE VERIFICAÇÃO	REGISTRO ESPERADO
Aderência ao PMSB	A intervenção contribui diretamente para metas e cenários de referência?	Meta, programa ou ação relacionada.
Urgência e impacto	O adiamento amplia riscos sanitários, ambientais, sociais ou operacionais?	Problema enfrentado e benefícios esperados.
Maturidade	Há informação, projeto, área, licenciamento ou decisão suficiente para iniciar?	Situação atual e pendências.
Viabilidade institucional	Existem responsáveis, competências e capacidade de coordenação?	Órgãos responsáveis e parceiros.
Viabilidade financeira	Há fonte potencial e condições para acesso, custeio e continuidade?	Estimativa, fonte e requisitos.
Dependências e sinergias	A ação depende de outra iniciativa ou gera ganhos conjuntos?	Pré-requisitos e ações relacionadas.

Fonte: Autores.

Em relação ao Bloco 2, para cada intervenção selecionada será elaborado um modelo tático-operacional. O modelo funcionará como roteiro de mobilização e execução, combinando decisões administrativas, instrumentos legais, arranjos institucionais, requisitos de financiamento, articulação política e mecanismos de acompanhamento (vide

Quadro 13).

Quadro 13 - Campos do modelo tático-operacional (roteiro de execução das intervenções selecionadas).

CAMPO DO ROTEIRO	CONTEÚDO A REGISTRAR
Identificação da intervenção	Denominação, componente, território, problema enfrentado, objetivo, meta e horizonte.
Descrição básica	Escopo da intervenção, resultado esperado e relação com outras iniciativas. Inclui, quando aplicável, diagramas e/ou fluxogramas que representem o encadeamento da intervenção.
Justificativa da seleção	Motivos da prioridade e evidências de capacidade de execução.
Normas e atos	Necessidade de elaborar ou alterar leis, decretos, resoluções, portarias ou outros atos; justificativa, conteúdo mínimo e instituição responsável pela edição. Quando cabível, elaboração de minutas dos normativos legais ou institucionais necessários.
Acordos institucionais	Necessidade de pactos de gestão, marcos regulatórios, convênios, termos ou outros acordos; justificativa, conteúdo mínimo, participantes e instância decisória.
Financiamento	Fontes indicadas; pré-requisitos técnicos, legais e institucionais; documentos, contrapartidas, prazos e condições de acesso.
Cadeia de comando e direção	Órgãos financiadores e executores, unidades envolvidas e dirigente responsável por receber e dar seguimento à solicitação.
Mapa de atores	Autoridades do Executivo e Legislativo e outros atores com interesse favorável ou contrário; parceiros potenciais e estratégia de articulação.
Agenda de reuniões	Objetivo de cada reunião, contatos prévios, participantes, responsável pelo agendamento, documentos e materiais de apoio.
Fluxo tático	Sequência de atividades, decisões, responsáveis, documentos, dependências, marcos e prazos.
Acompanhamento e divulgação	Indicadores, evidências, periodicidade de atualização, canais de divulgação, pendências, riscos e medidas corretivas.

Fonte: Autores.

4 VISITA TÉCNICA/EXPEDIÇÃO DE CAMPO

A visita técnica/expedição de campo constitui atividade transversal do trabalho, voltada ao reconhecimento *in loco* da realidade do saneamento básico no município e à obtenção de dados primários que complementam e validam as informações levantadas em gabinete. Subsidiam, em especial, a caracterização do município e o diagnóstico setorial.

O Termo de Referência prevê a realização de visitas para a identificação e a discussão da realidade atual dos serviços de saneamento no município. Nesse contexto, as visitas técnicas terão por objetivos reconhecer as condições operacionais das infraestruturas das quatro vertentes, validar os dados secundários, registrar deficiências e pontos críticos e coletar informações não disponíveis em fontes documentais. O escopo abrange as unidades dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de drenagem e manejo de águas pluviais e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além das áreas de interesse identificadas na caracterização.

As visitas serão planejadas em conjunto com o Grupo de Acompanhamento, com a definição prévia dos roteiros por vertente, dos pontos a vistoriar, do calendário e da logística de deslocamento. Em campo, a equipe técnica realizará as vistorias das infraestruturas, as entrevistas com os prestadores e os órgãos gestores e o registro sistemático das observações, apoiando-se em formulários padronizados, em registro fotográfico e nas coordenadas georreferenciadas dos pontos visitados.

As informações coletadas serão sistematizadas em relatório de visita técnica, com registro fotográfico, localização georreferenciada e síntese das constatações, e serão incorporadas aos produtos correspondentes, sobretudo à caracterização do município (Produto 3) e ao diagnóstico setorial (Produto 4). Eventuais lacunas identificadas orientarão novas verificações ao longo da execução do contrato.

5 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS

A análise de composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares, conforme estabelece o Termo de Referência, que determina a aplicação da ABNT NBR 10.007:2004 será subsidiada pelas amostras segregadas por tipologia de resíduos, obtidas durante a visita técnica de campo realizada nos municípios de atualização/revisão do plano de saneamento.

Para tanto, será necessário providenciar, de forma prioritária, junto à gestão pública municipal, informações e ações específicas da parte de resíduos sólidos. A realização da gravimetria de forma coerente com as características locais demandará a elaboração de um estudo de setorização do município, contemplando o levantamento de dados socioeconômicos, com base em fontes oficiais como o IBGE, gestão pública municipal, entre outros órgãos, bem como dados operacionais de coleta e transporte de resíduos sólidos, a exemplo:

- Delimitação dos bairros (*shapefile*, KML ou DWG)
- Cronograma de coleta, com frequência e bairros atendidos
- Quantitativo de veículos coletores e reservas, se possível com as placas de cada um; e
- Rastreio do itinerário de cada caminhão de coleta diário, com as respectivas placas de identificação.

Esse estudo de setorização permitirá cruzar os dados socioeconômicos municipais com as rotas de coleta de resíduos domiciliares, possibilitando traçar um plano de amostragem que contemple certa heterogeneidade dos resíduos, sem que a amostra seja distorcida pela presença de resíduos de grandes geradores, comumente concentrados nas regiões comerciais dos municípios, que costumam apresentar menor proporção de resíduos domiciliares.

O roteiro metodológico proposto para a determinação da massa específica aparente e para a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares seguirá as etapas usualmente adotadas em estudos dessa natureza, em conformidade com a ABNT NBR 10.007:2004. A realização dos ensaios exigirá da administração municipal, disponibilizar local adequado.

A disponibilidade de equipamentos e maquinários no local, tais como caçambas, pá carregadeira, minicarregadeira, entre outros, é facultativa, podendo contribuir para maior agilidade nas etapas de separação, homogeneização e recolhimento do resíduo utilizado. Os equipamentos de proteção individual (EPIs), a equipe técnica, os formulários e os instrumentos necessários à execução dos serviços, como pá de bico, rastelos e enxadas, serão de responsabilidade da empresa contratada. A equipe será dimensionada em número suficiente para a adequada realização dos trabalhos, sendo composta por profissionais da

própria empresa e, quando necessário, por terceiros devidamente contratados.

Inicialmente, serão aferidos o volume e o peso de uma bombona padrão, que servirá de referência para o cálculo da massa específica aparente dos resíduos descarregados por um caminhão coletor, com características que melhor representem a heterogeneidade dos resíduos sólidos domiciliares no município.

Na sequência, a massa de resíduos será submetida ao processo de quarteamento, no qual é homogeneizada, dividida sucessivamente em quatro partes iguais e reduzida até se obter uma amostra final de aproximadamente 200 kg. Essa amostra será então segregada por tipologia (papel, plástico, metal, vidro, resíduos sanitários, resíduos perigosos, entre outros), pesada e registrada, compondo a base de dados da caracterização física dos resíduos domiciliares do município. A Figura 17 apresenta, de forma esquemática, o roteiro metodológico descrito.

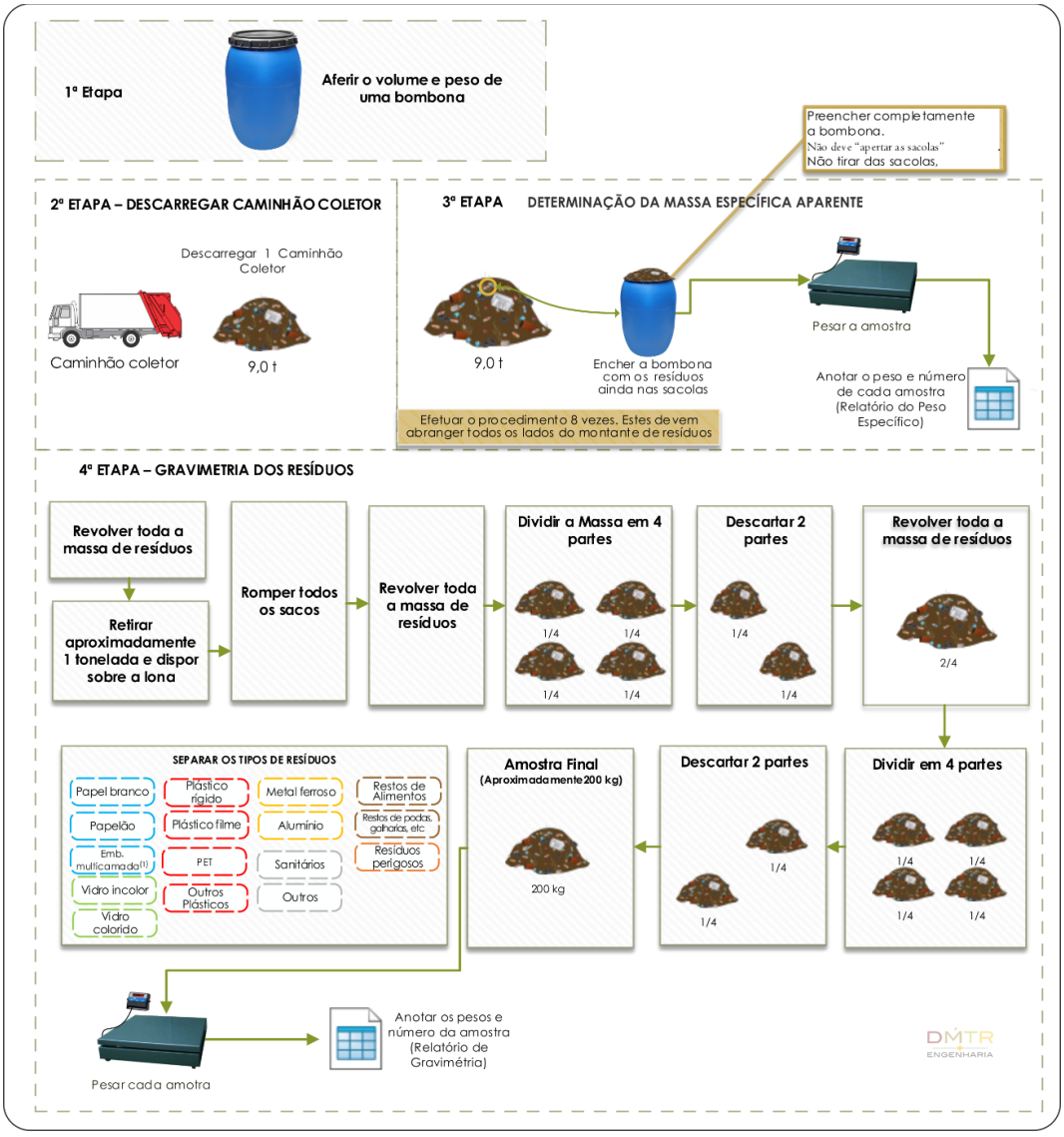


Figura 17 - Ilustração esquemática da metodologia de determinação da massa específica aparente e da caracterização física (gravimetria) dos RSD.
Fonte: Autores.

6 BIBLIOGRAFIA E BASE DE DADOS

O desenvolvimento do Plano de Trabalho e das etapas subsequentes apoia-se em um conjunto de referências bibliográficas e em bases de dados oficiais que asseguram a consistência e a atualidade das informações utilizadas, consultadas de forma crítica e complementar aos levantamentos de campo.

Entre as principais bases de dados destacam-se as apresentadas no Quadro 10 (pág.70) que descreve as fontes que serão utilizadas na etapa de caracterização do município e no diagnóstico setorial, as quais abrangem as seguintes instituições:

- IBGE;
- SNIS e SINISA;
- DataSUS;
- INEA;
- AGEVAP;
- Comitê Piabanha;
- Prestadores dos serviços (Águas do Imperador, Solid Ambiental, entre outros);
- Secretarias municipais (COMDEP, Secretaria de Obras, Secretaria de Meio Ambiente e secretarias correlatas);
- Prefeitura Municipal de Petrópolis;
- INMET;
- CPRM;
- ANM;
- Imagens SRTM e MapBiomas;
- ANA;
- Sistema Estadual de Recursos Hídricos;
- IBAMA;
- Cadastro Nacional de Unidades de Conservação;
- Portais de legislação (federal, estadual e municipal); e
- Defesa Civil (SEDEC, CEMADEN e Defesa Civil Municipal).

Além das fontes secundárias mencionadas, a consistência do diagnóstico setorial depende, de forma decisiva, da disponibilização de dados operacionais primários referentes às quatro vertentes do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais, e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), a

serem fornecidos pela gestão pública municipal e/ou pelos respectivos prestadores de serviços.

Tais dados e informações, requeridos de forma pormenorizada e sistematizada, respectivamente, nos Anexos I, II, III e IV, referentes aos sistemas municipais de abastecimento público, de esgotamento sanitário, de drenagem de águas pluviais e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, constituem insumo indispensável para a caracterização técnica de cada vertente e para a identificação de eventuais lacunas ou inconsistências no acervo disponível. O formato preferencial de entrega, bem como os requisitos mínimos de qualidade e metadados exigidos para cada tipologia de arquivo, encontram-se sistematizados no Quadro 14.

Quadro 14 - Formato preferencial de entrega e requisitos mínimos dos dados e informações solicitados.

TIPO DE INFORMAÇÃO	FORMATO PREFERENCIAL	REQUISITOS MÍNIMOS
Dados tabulares	XLSX, CSV ou banco de dados	Campos identificados, unidades, período, fonte, responsável e notas metodológicas.
Dados geoespaciais	SHP, GPKG, GeoJSON ou DWG	Sistema de coordenadas, metadados, atributos técnicos e data de atualização.
Projetos e cadastros	DWG e PDF	Plantas, perfis, memoriais, especificações, data de implantação e situação da obra.
Relatórios e atos	DOCX e PDF pesquisável	Versão vigente, data, responsável técnico e anexos correspondentes.
Registros fotográficos	JPG ou PNG	Data, localização, identificação da unidade e descrição do registro.

Fonte: Autores.

Compõem ainda o acervo os documentos técnicos e legais aplicáveis ao município, com destaque para o Plano Municipal de Saneamento Básico vigente, aprovado pelo Decreto Municipal nº 641/2014, e seus produtos setoriais de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de drenagem e manejo de águas pluviais e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o Plano de Gerenciamento, Operação e Manutenção dos Sistemas de Micro e Macrodrenagem, além dos instrumentos legais federais, estaduais e municipais relacionados ao saneamento e das normas técnicas pertinentes.

As referências serão organizadas e citadas segundo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e a base de dados construída ao longo do trabalho será estruturada de modo a alimentar o banco de dados do Produto 8 e a subsidiar as demais etapas do PMSB.

7 RECURSOS MATERIAIS E INFRAESTUTURA

A elaboração da revisão e atualização do PMSB de Petrópolis demanda, predominantemente, atividades técnico-intelectuais realizadas em ambiente de escritório, voltadas à elaboração dos produtos e relatórios técnicos previstos no Termo de Referência. No entanto, também estão previstas atividades externas, que envolvem o deslocamento da equipe para distintas localidades do município de Petrópolis, com o objetivo de levantar dados primários e validar informações fornecidas por atores institucionais.

Considerando a diversidade e a complexidade das ações previstas, é essencial dispor de infraestrutura compatível e de recursos materiais adequados, que assegurem a execução eficiente, segura e com qualidade em todas as fases do projeto. A estrutura necessária contempla recursos para análise e produção em ambiente de escritório, deslocamentos técnicos, coletas de campo, mobilização social e realização de eventos públicos. Essa abordagem integrada assegura a flexibilidade e o suporte operacional indispensáveis à condução das atividades.

Para as atividades realizadas em escritório, será disponibilizada infraestrutura adequada, incluindo estações de trabalho completas, com acesso a ferramentas especializadas voltadas ao processamento e à análise de dados. A equipe técnica utilizará computadores e laptops com diferentes softwares voltados à elaboração de produtos cartográficos, manipulação de bases espaciais e produção documental. O Quadro 15 a seguir apresenta os principais programas empregados no desenvolvimento das atividades do projeto.

Quadro 15 – *Softwares* técnicos empregados no desenvolvimento das atividades do projeto.

CATEGORIA	PRINCIPAIS SOFTWARES DISPONÍVEIS
Sistemas de Informação Geográfica (SIG)	Quantum GIS (QGIS); GRASS GIS; e Google Earth Pro
Desenho Técnico e Representação	AutoCAD
Produtividade e Documentação	Microsoft Office 365

Fonte: Autores.

Esses softwares serão fundamentais para a produção cartográfica, manipulação de bases espaciais e elaboração dos documentos técnicos previstos no Termo de Referência. A estrutura digital contempla, ainda, acesso estável à internet, servidores internos e sistemas de backup, garantindo segurança e continuidade no processamento e armazenamento das informações. O espaço físico a ser utilizado contará com mobiliário ergonômico e insumos de expediente, como mesas, cadeiras, impressoras multifuncionais, telefones, materiais de escritório e sistemas de comunicação.

Para viabilizar os deslocamentos da equipe técnica, serão utilizados veículos apropriados, além de voos, hospedagem em hotéis ou pousadas nas áreas de atuação e alimentação em restaurantes locais. Além disso, as atividades de campo demandam estrutura adequada para transporte, coleta e registro de dados. Serão utilizados dispositivos GPS, tablets ou celulares, câmeras fotográficas, drones, pranchetas e materiais de anotação.

Também poderão ser empregados instrumentos técnicos específicos para o apoio às vistorias das infraestruturas de saneamento e ao cadastramento em campo. Como suporte às atividades de campo, estarão disponíveis mapas, cartas topográficas, Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), coletes ou crachás de identificação e kits de primeiros socorros.

Durante as ações de mobilização social e comunicação institucional, serão produzidos materiais impressos, como folhetos, *banners* e cartões de visita, além de postagens e anúncios em redes sociais e websites institucionais. A articulação com representantes locais será realizada por meio de ofícios e cartas-convite destinados a prefeituras, órgãos públicos, entidades de classe e Comitês de Bacia Hidrográfica.

As apresentações digitais serão previamente elaboradas e armazenadas em nuvem. Para enriquecer o conteúdo visual, serão integrados gráficos, tabelas e vídeos. A estrutura também contará com conexão Wi-Fi e equipe de suporte técnico. Os registros e interação com o público ocorrerá por formulários virtuais de contribuição ou questionamento que serão disponibilizados simultaneamente ao evento.

Na necessidade de realização de eventos presenciais, estes ocorrerão no município de Petrópolis, preferencialmente em espaços físicos próprios, como auditórios públicos, com capacidade entre 50 e 100 participantes, com iluminação adequada, climatização, fornecimento de água e *kit* de primeiros socorros. Os registros e a interação com o público ocorrerão por meio de listas de presença (impressas e digitais com *QR Code*), além de fichas em papel e formulários online para envio de contribuições ou questionamentos.

A exposição dos recursos anteriormente descritos evidencia a articulação entre os diferentes insumos mobilizados, assegurando suporte técnico, logístico e institucional ao longo de todas as fases do projeto. Considerando a infraestrutura e os materiais mobilizados para a plena realização do projeto, a Figura 18 apresenta um panorama ilustrativo das interações entre esses insumos e as atividades previstas no cronograma físico.

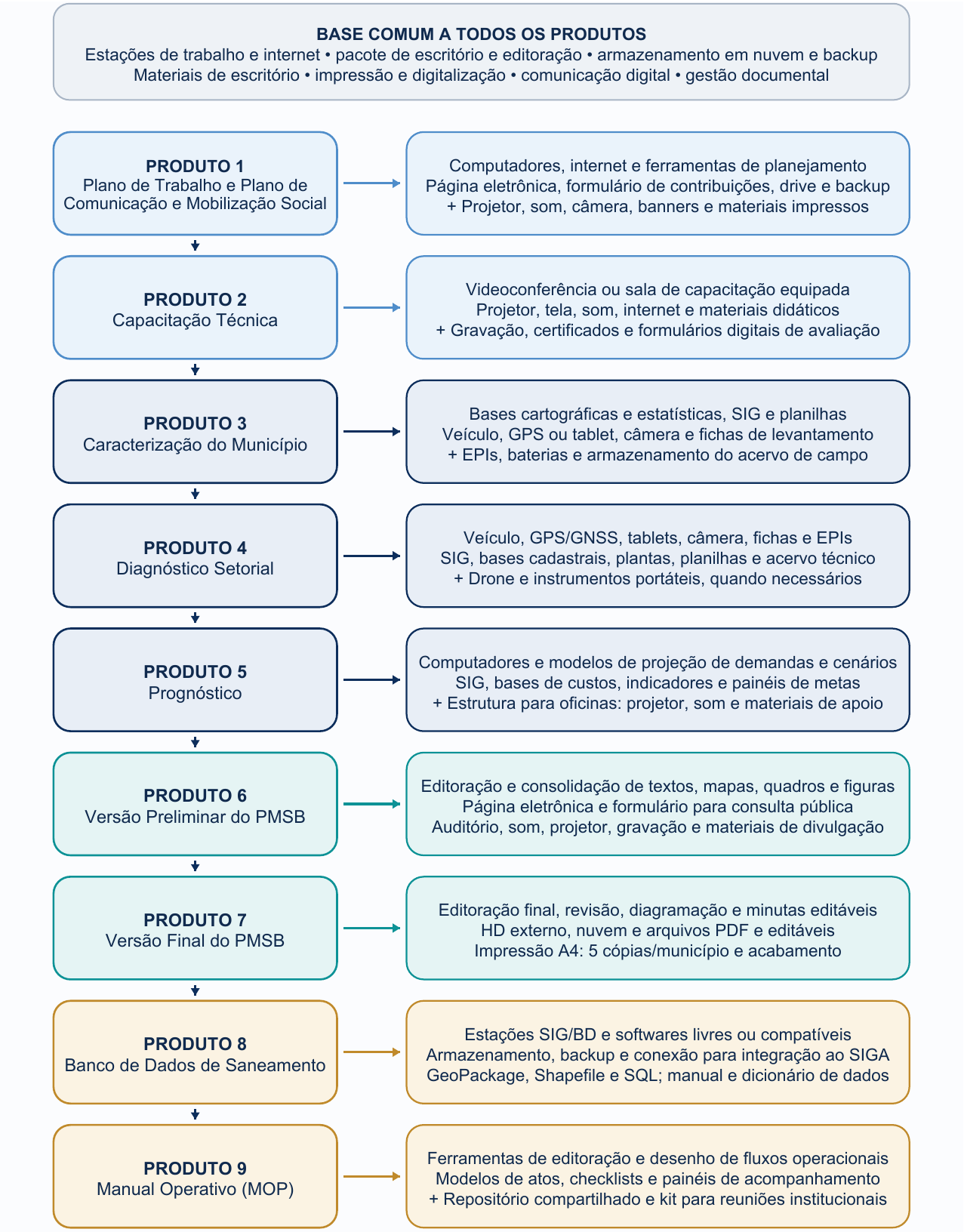


Figura 18 – Alocação dos recursos materiais e infraestruturas necessárias para desenvolvimento do PMSB por etapa.
Fonte: Autores.

8 CAPACIDADE ORGANIZACIONAL E ALOCAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA

A Empresa Deméter Engenharia Ltda possui sua sede administrativa localizada no município de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul, contando com aproximadamente 65 colaboradores que atuam em diversas áreas do conhecimento, incluindo engenharia ambiental, civil e sanitária, além de economia, geografia, biologia, direito e gestão ambiental, entre outras especialidades.

O organograma da empresa apresenta uma estrutura administrativa consolidada, que promove a integração entre os setores técnico, gerencial e administrativo, conforme ilustrado na Figura 19. Essa organização permite a eficiente coordenação das atividades intelectuais, realizadas principalmente na sede administrativa, onde os profissionais dispõem de suporte técnico e recursos adequados para a elaboração de estudos, relatórios e produtos técnicos previstos no escopo do projeto.

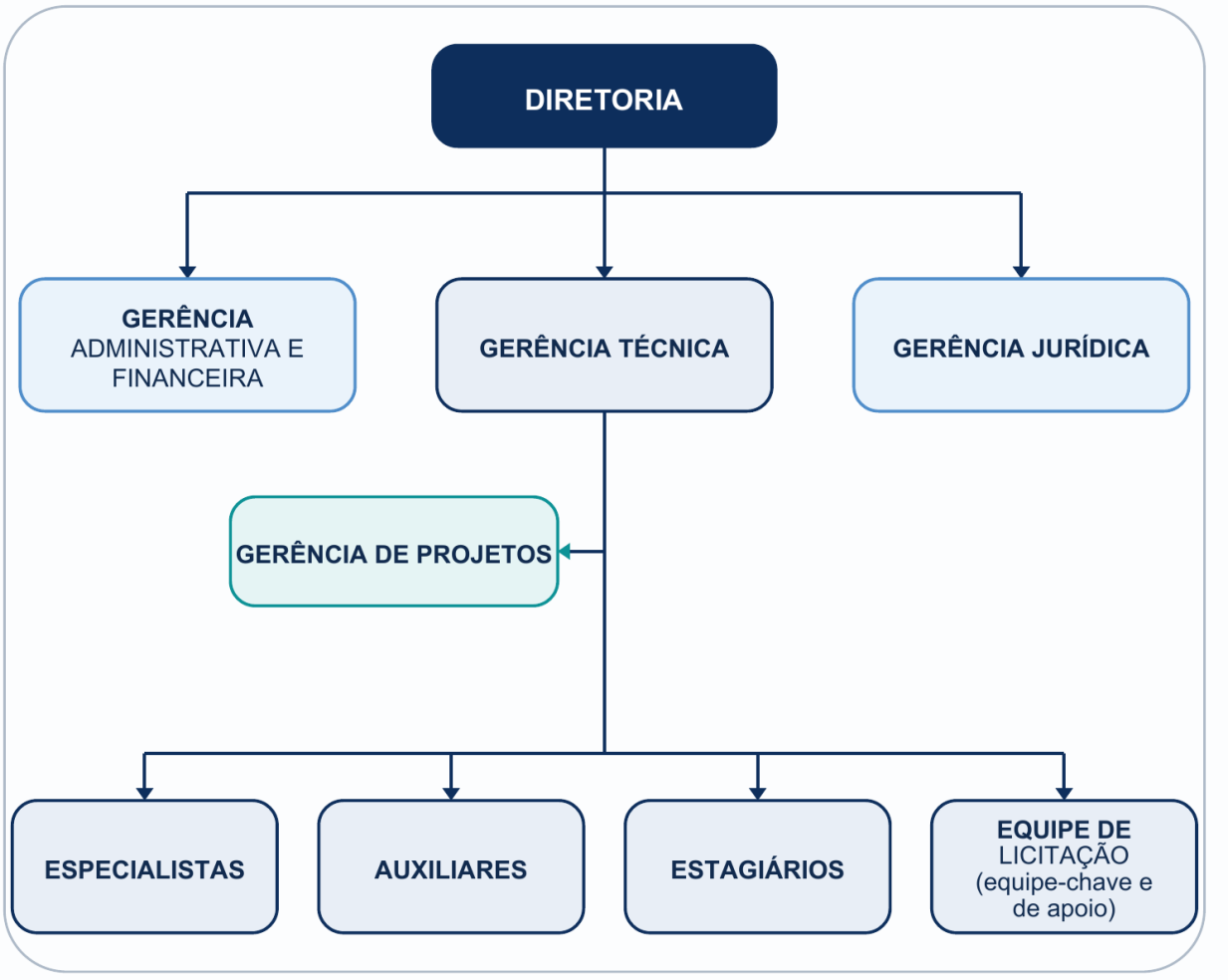


Figura 19 – Estrutura administrativa da Deméter Engenharia Ltda.
Fonte: Autores.

Apesar de a base operacional estar sediada em Campo Grande, o projeto prevê uma programação de atividades externas, que inclui deslocamentos em campo. Durante esses

períodos, parte da equipe fará incursões in loco para realizar levantamentos, identificar particularidades regionais e interagir diretamente com os atores locais. Essas ações são fundamentais para garantir a qualidade e a fidelidade das informações coletadas, fortalecendo a conexão entre o trabalho técnico e a realidade territorial.

Essas realizações evidenciam a capacidade da Deméter Engenharia em atuar com rigor técnico, gerencial e institucional, conduzindo processos complexos de gestão de recursos hídricos que envolvem múltiplos atores, etapas participativas e deliberações formais. O histórico de sucesso nessas iniciativas reforça a confiança na habilidade da empresa para conduzir com excelência o presente projeto, alinhando a expertise técnica com a capacidade de interlocução e mobilização social necessárias para alcançar resultados eficazes e sustentáveis.

No que concerne especificamente à alocação de equipe técnica para a consecução do objeto do contrato objeto deste trabalho, cumpre destacar que, além daqueles profissionais da equipe chave apresentada no âmbito do processo licitatório, serão incorporados outros, objetivando tanto o encaixe no organograma padrão de funcionamento da empresa (a exemplo do Gestor de Projeto), quanto dotar a execução do objeto do devido apoio essencial ao êxito, tanto em esfera produtiva, quanto consultiva, estes últimos dotados de ampla experiência na temática.

Desta forma, no Quadro 16 a seguir detalha-se o quadro profissional que atuará no objeto, apresentando nome, formação, relato sintético da experiência e alocação na execução do objeto deste Plano de Trabalho.

Quadro 16 – Equipe técnica alocada à execução do Plano de Trabalho.

NOME	FORMAÇÃO / ALOCAÇÃO NO PROJETO	EXPERIÊNCIA
Fernanda Olivo	Engenheira Sanitarista e Ambiental **(Coordenadora Geral)**	Engenheira com atuação em coordenação e responsabilidade técnica de planos municipais de saneamento básico e experiência em funções de liderança, comprovada pelos atestados dos PMSB de Campo Grande/MS e de Chapadão do Sul/MS.
Jorge Justi Júnior	Engenheiro Ambiental e Civil **(Especialista em abastecimento de água)**	Experiência comprovada na elaboração de PMSB e em projetos de abastecimento de água, com atuação na modelagem de água e esgoto dos PMSB de Cassilândia/MS e de Ponta Porã/MS.
Guilherme Jauri Mazutti Michel	Engenheiro Ambiental e Civil	Experiência comprovada na elaboração de PMSB e em projetos de esgotamento sanitário, com atuação nos estudos tarifários de

NOME	FORMAÇÃO / ALOCAÇÃO NO PROJETO	EXPERIÊNCIA
	(Especialista em esgotamento sanitário)	esgotamento sanitário e na modelagem de água e esgoto de Ponta Porã/MS.
Neif Salim Neto	Engenheiro Sanitarista e Ambiental **(Especialista em drenagem e manejo de águas pluviais)**	Experiência comprovada em planos, projetos e estudos de macro e microdrenagem, com atuação nos enquadramentos dos rios Anhanduí e Dourados, no Plano das Bacias dos rios Ivinhema e Miranda e nos enquadramentos da Sanesul.
Vagner Alexandre Aparecido de Souza	Engenheiro Ambiental e Civil **(Especialista em resíduos sólidos)**	Experiência comprovada na elaboração de Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, atestada pelos PMGIRS da AGEVAP e de Ponta Porã/MS.
Caio Henrique Tegon	Advogado **(Especialista jurídico)**	Experiência comprovada na elaboração de planos de gestão ambiental e instrumentos correlatos, com atuação jurídica nos PMGIRS da AGEVAP e da Prefeitura Municipal de Ponta Porã/MS.
Jair Leite Viana	Contador **(Especialista em aspectos econômico-financeiros)**	Experiência comprovada na avaliação dos aspectos econômico-financeiros de serviços de saneamento, com atuação em assessoria aos municípios de Bandeirantes/MS e de Jaraguari/MS.
Ana Carolina Vendramel Lessi	Assistente Social **(Profissional de mobilização social)**	Experiência comprovada em mobilização e comunicação social aplicadas ao saneamento básico, com atuação na assessoria a estudos, planos e projetos em Chapadão do Sul/MS e Alcinópolis/MS.
Olivia Meneghetti Carromeu	Comunicadora Social, Jornalista e Pedagoga **(Profissional de comunicação)**	Experiência em vetorização, criação de arte e diagramação, com atuação na comunicação do PMGIRS da AGEVAP.
Tiago Henrique Lima dos Santos	Engenheiro Ambiental e Civil - habilitação em georreferenciamento **(Profissional de geoprocessamento)**	Experiência comprovada em geoprocessamento aplicado ao saneamento, com atuação na assessoria a estudos, planos e projetos de Ponta Porã/MS e no projeto VI Saneamento de Campo Grande/MS.

NOME	FORMAÇÃO / ALOCAÇÃO NO PROJETO	EXPERIÊNCIA
Priscilla Azambuja Justi	Arquiteta e Urbanista e Tecnóloga em Saneamento Ambiental **(Técnica em meio ambiente)**	Experiência comprovada na elaboração e no desenvolvimento de estudos, planos e projetos de saneamento básico, com atuação no Plano de Coleta Seletiva (PCS) de Rio Branco/AC, no PMSB de Alcinópolis/MS, no Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Terenos/MS e Alcinópolis/MS e em consultoria ao SAA de Corumbá/MS.
Matheus Barros Furlan	Engenheiro Ambiental **(Técnico em meio ambiente)**	Experiência comprovada na elaboração e no desenvolvimento de estudos, planos e projetos de saneamento básico, com atuação na assessoria ao PMGIRS de Ponta Porã/MS.
Lucas Meneghetti Carromeu	Engenheiro Sanitarista e Ambiental **(Engenheiro Pleno)**	Experiência comprovada na elaboração de PMSB, com atuação nos PMSB de Campo Grande/MS e de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Autores.

9 CRONOGRAMA

O cronograma físico e o cronograma financeiro apresentados neste item, organizam a execução dos serviços de revisão e atualização do PMSB de Petrópolis/RJ ao longo de um horizonte de 20 meses. Cada um dos nove produtos previstos segue uma sequência encadeada de etapas, que compreende a elaboração pela CONTRATADA, a análise pelo Comitê Piabanha, pela AGEVAP e pelo município, a correção e, por fim, a entrega e aprovação, condição para a liberação dos respectivos desembolsos.

As atividades estão dispostas em uma linha do tempo organizada por mês, na qual as barras indicam a duração de cada etapa e os marcos de mobilização social, como a reunião de alinhamento inicial, as oficinas públicas e a consulta e a audiência públicas. Os produtos avançam de forma parcialmente sobreposta: o Produto 1 (Plano de Trabalho e Plano de Comunicação e Mobilização Social) é entregue no primeiro mês, seguido pelo Produto 2 (Capacitação Técnica), no mês 4, e pelo Produto 3 (Caracterização do Município), no mês 6. O Produto 4 (Diagnóstico Setorial), de maior peso, concentra-se na primeira metade do período, enquanto o Produto 5 (Prognóstico) se estende até o mês 10. A etapa final reúne o Produto 6 (Versão Preliminar do PMSB), no mês 14, precedido pela consulta e pela audiência públicas, o Produto 7 (Versão Final do PMSB), no mês 16, e, por fim, o Produto 8 (Banco de Dados) e o Produto 9 (Manual Operativo), concluídos nos meses 18 e 20, respectivamente.

Em razão da extensão do período de execução, o cronograma físico é apresentado em duas partes complementares. O Quadro 17 reúne a primeira parte, correspondente às etapas iniciais dos trabalhos, e o Quadro 18 apresenta a segunda parte, com as etapas finais até a conclusão do plano.

O cronograma financeiro está dividido em três partes (Quadro 19, Quadro 20 e Quadro 21) e abrange todos os municípios contemplados no projeto, embora este Plano de Trabalho trate especificamente de Petrópolis/RJ. Nele, estão detalhadas as entregas previstas para o conjunto dos municípios, que totalizam 73 produtos: 24 relatórios por município e um banco de dados único para todo o projeto. Os valores dos desembolsos estão discriminados por etapa, conforme o rateio estabelecido no TdR. Na sequência, o Quadro 22 apresenta a planilha orçamentária simplificada, com os valores por produto e por município.

Quadro 17 - Cronograma físico de execução do PMSB de Petrópolis/RJ (parte 1).

PRODUTOS E ATIVIDADES	PRAZOS DE EXECUÇÃO (MESES/DIAS)	ALOCAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA
	ago/26 (0) set/26 (15 30) out/26 (45 60) nov/26 (75 90) dez/26 (105 120) jan/27 (135 150) fev/27 (165 180) mar/27 (195 210) abr/27 (225 240) mai/27 (255 270) jun/27 (285 300) jul/27 (315 330) ago/27 (345 360) set/27 (375 390) out/27 (405 420) nov/27 (435 450) dez/27 (465 480) jan/28 (495 510) fev/28 (525 540) mar/28 (555 570) abr/28 (585 600)	
Etapa 1 - Atividades Preparatórias		
Produto 1 - Plano de Trabalho Consolidado e Plano de Comunicação e Mobilização Social		
0 Assinatura do contrato		CP; EP; EAA
1.1 Reunião inicial		CP; EP; TMA(1)
1.2 Definição metodológica e cronograma detalhado		CP; EP; TMA(1)
1.3 Reunião de alinhamento		CP; EP; TMA(1); PMS; PC
1.4 Plano de comunicação e mobilização		CP; EP; TMA(2); PMS; PC
Produto 2 - Capacitação Técnica		
2.1 Reunião de alinhamento		CP; EP; TMA(1); PC
2.2 Oficinas de Capacitação		CP; EP; TMA(2); PC
Etapa 2 - Diagnóstico		
Produto 3 - Caracterização do Município		
3.1 Reunião de alinhamento		CP; EP; TMA(1); PMS; PC
3.2 Levantamento do quadro institucional e legal		CP; EP; TMA(2); EC; PD;
3.3 Aspectos físico, ambientais e socieconômicos		CP; EP; TMA(2); EC; PD; PG
3.4 Levantamento dos planos e programas existentes		CP; EP; TMA(2); PG
3.5 Versão Consolidada		CP; EP; TMA(2); PG
Produto 4 - Diagnóstico Setorial e Integrado de Saneamento		
4.1 Reunião de alinhamento		CP; EP; TMA(2); PMS; EAA; EES; ED; ERS; PG
4.2 Diagnóstico Água e Esgoto		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
4.3 Diagnóstico Drenagem		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
4.4 Diagnóstico Resíduos Sólidos		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
4.4.1 Composição gravimétrica de resíduos		ERS; TMA(2)
4.5 Diagnóstico Integrado		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
4.6 Realização de Oficina Pública		CP; EP; TMA(1); PMS; EAA; EES; ED; ERS
4.7 Incorporação das informações da participação pública		CP; EP; TMA(1); EAA; EES; ED; ERS
Etapa 3 - Prognóstico		
Produto 5 - Prognóstico Setorial e Integrado de Saneamento		
5.1 Reunião de alinhamento		CP; EP; TMA(2); PMS; EAA; EES; ED; ERS; PG
5.2 Prognóstico Água e Esgoto		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
5.3 Prognóstico Drenagem		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
5.4 Prognóstico Resíduos Sólidos		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
5.5 Prognóstico Integrado		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
5.6 Realização de Oficina Pública		CP; EP; TMA(1); PMS; EAA; EES; ED; ERS
5.7 Incorporação das informações da participação pública		CP; EP; TMA(1); EAA; EES; ED; ERS

Legenda das ações/trâmites:

- *Elaboração (Contratada)*
- *Análise (AGEVAP)*
- *Correção e/ou finalização de produto*
- *Relização de oficinas de capacitação (Contratada)*
- *Realização de oficinas (Contratada)*
- *Realização de Consuta e Audiência Pública (Contratada)*
- *Pagamento*

Equipe técnica

Permanente

- *(CP) Coordenador de Projetos*
- *(EP) Engenheiro Pleno*
- *(TMA) Técnico em Meio Ambiente previstos 02 profissionais*

Consultores

- *(EC) Economista*
- *(PD) Profissional de Direito*
- *(PMS) Profissional de Mobilização Social*
- *(EAA) Especialista em Abastecimento de Água*
- *(EES) Especialista em Esgotamento Sanitário*
- *(ED) Especialista em Drenagem*
- *(ERS) Especialista em Resíduos Sólidos*
- *(PG) Profissional de Geoprocessamento*
- *(PC) Profissional de Comunicação*

Quadro 18 - Cronograma físico de execução do PMSB de Petrópolis/RJ (parte 2).

PRODUTOS E ATIVIDADES	PRAZOS DE EXECUÇÃO (MESES/DIAS)	ALOCAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA
	ago/26 (0) · set/26 (15, 30) · out/26 (45, 60) · nov/26 (75, 90) · dez/26 (105, 120) · jan/27 (135, 150) · fev/27 (165, 180) · mar/27 (195, 210) · abr/27 (225, 240) · mai/27 (255, 270) · jun/27 (285, 300) · jul/27 (315, 330) · ago/27 (345, 360) · set/27 (375, 390) · out/27 (405, 420) · nov/27 (435, 450) · dez/27 (465, 480) · jan/28 (495, 510) · fev/28 (525, 540) · mar/28 (555, 570) · abr/28 (585, 600)	
Etapa 4 - Consolidação e Operacionalização		
Produto 6 - Versão Preliminar do PMSB		
6.1 Plano Água e Esgoto		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
6.2 Plano Drenagem e Manejo de Águas Pluviais		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
6.3 Plano Resíduos Sólidos		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
6.4 PMSB Integrado		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
6.5 Reunião de alinhamento		CP; EP; TMA(2); PMS; EAA; EES; ED; ERS; PG
6.6 Realização de Consulta/Audiência Pública		CP; EP; TMA(1); PMS; EAA; EES; ED; ERS
6.7 Reunião de alinhamento		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
6.8 Incorporação das informações da participação pública		CP; EP; TMA(2); EC; PD; PMS; EAA; EES; ED; ERS; PG
Produto 7 - Versão Final do PMSB		
7.1 Plano Final Água e Esgoto		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
7.2 Plano Final Drenagem e Manejo de Águas Pluviais		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
7.3 Plano Final Resíduos Sólidos		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
7.4 PMSB Integrado Final e minuta de instrumento legal		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS; PG
Produto 8 - Banco de Dados de Saneamento		
8.1 Estruturação do banco de dados		CP; EP; TMA(1); PG
Produto 9 - Manual Operativo (MOP) do PMSB		
9.1 Reunião de alinhamento		CP; EP; TMA(2); PMS; EAA; EES; ED; ERS
9.2 MOP Água e Esgoto		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS
9.3 MOP Drenagem e Manejo de Águas Pluviais		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS
9.4 MOP Resíduos Sólidos		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS
9.5 MOP Integrado		CP; EP; TMA(2); EAA; EES; ED; ERS

Legenda das ações/trâmites:

- *Elaboração (Contratada)*
- *Análise (AGEVAP)*
- *Correção e/ou finalização de produto*
- *Relização de oficinas de capacitação (Contratada)*
- *Realização de oficinas (Contratada)*
- *Realização de Consuta e Audiência Pública (Contratada)*
- *Pagamento*

Equipe técnica

Permanente

- *(CP) Coordenador de Projetos*
- *(EP) Engenheiro Pleno*
- *(TMA) Técnico em Meio Ambiente previstos 02 profissionais*

Consultores

- *(EC) Economista*
- *(PD) Profissional de Direito*
- *(PMS) Profissional de Mobilização Social*
- *(EAA) Especialista em Abastecimento de Água*
- *(EES) Especialista em Esgotamento Sanitário*
- *(ED) Especialista em Drenagem*
- *(ERS) Especialista em Resíduos Sólidos*
- *(PG) Profissional de Geoprocessamento*
- *(PC) Profissional de Comunicação*

Fonte: Autores.

Quadro 19 – Cronograma financeiro de execução do PMSB (Parte 1).

PRODUTOS E ATIVIDADES	PRAZOS DE EXECUÇÃO (MESES/DIAS)																																								TOTAL
	ago/26	set/26		out/26		nov/26		dez/26		jan/27		fev/27		mar/27		abr/27		mai/27		jun/27		jul/27		ago/27		set/27		out/27		nov/27		dez/27		jan/28		fev/28		mar/28		abr/28		
	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	375	390	405	420	435	450	465	480	495	510	525	540	555	570	585	600	
Etapa 1 - Atividades Preparatórias																																									
Produto 1 - Plano de Trabalho Consolidado e Plano de Comunicação e Mobilização Social																																									R$ 28.824,18
1.1 Plano de Trabalho Petrópolis																																									-
1.2 Mobilização Social - Petrópolis																																									-
1.3 Plano de Trabalho Carmo																																									-
1.4 Mobilização Social - Carmo																																									-
1.5 Plano de Trabalho Sapucaia																																									-
1.6 Mobilização Social - Sapucaia																																									-
Produto 2 - Capacitação Técnica																																									R$ 28.824,18
2.1 Capacitação técnica - Petrópolis																																									-
2.2 Capacitação técnica - Carmo																																									-
2.3 Capacitação técnica - Sapucaia																																									-
Etapa 2 - Diagnóstico																																									
Produto 3 - Caracterização do Município																																									R$ 28.824,18
3.1 Caracterização municipal - Petrópolis																																									-
3.1 Caracterização municipal - Carmo																																									-
3.1 Caracterização municipal - Sapucaia																																									-
Produto 4 - Diagnóstico Setorial e Integrado de Saneamento																																									R$ 172.945,07
4.1 Diagnóstico A&E Petrópolis																																									-
4.2 Diagnóstico Drenagem Petrópolis																																									-
4.3 Diagnóstico Resíduos Petrópolis																																									-
4.4 Diagnóstico Integrado Petrópolis																																									-
4.5 Diagnóstico A&E Carmo																																									-
4.6 Diagnóstico Drenagem Carmo																																									-
4.7 Diagnóstico Resíduos Carmo																																									-
4.8 Diagnóstico Integrado Carmo																																									-
4.9 Diagnóstico A&E Sapucaia																																									-
4.10 Diagnóstico Drenagem Sapucaia																																									-
4.11 Diagnóstico Resíduos Sapucaia																																									-
4.12 Diagnóstico Integrado Sapucaia																																									-

Legenda das ações/trâmites:

Elaboração (Contratada)
Análise (AGEVAP)
Correção e/ou finalização de produto
Pagamento

ENDEREÇO
Rua Cláudia, nº 239 – Bairro Giocondo Orsi
Campo Grande/MS – CEP 79.022-070
(67) 3351-9700
administrativo@dmtr.com.br
demeterengenharia.com.br

Quadro 20 – Cronograma financeiro de execução do PMSB (Parte 2).

PRODUTOS E ATIVIDADES	PRAZOS DE EXECUÇÃO (MESES/DIAS)																																									TOTAL
	ago/26	set/26		out/26		nov/26		dez/26		jan/27		fev/27		mar/27		abr/27		mai/27		jun/27		jul/27		ago/27		set/27		out/27		nov/27		dez/27		jan/28		fev/28		mar/28		abr/28		
	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	375	390	405	420	435	450	465	480	495	510	525	540	555	570	585	600	
Etapa 3 - Prognóstico																																										
Produto 5 - Prognóstico Setorial e Integrado de Saneamento																																										R$ 144.120,89
5.1 Prognóstico A&E Petrópolis																																										-
5.2 Prognóstico Drenagem Petrópolis																																										-
5.3 Prognóstico Resíduos Petrópolis																																										-
5.4 Prognóstico Integrado Petrópolis																																										-
5.5 Prognóstico A&E Carmo																																										-
5.6 Prognóstico Drenagem Carmo																																										-
5.7 Prognóstico Resíduos Carmo																																										-
5.8 Prognóstico Integrado Carmo																																										-
5.9 Prognóstico A&E Sapucaia																																										-
5.10 Prognóstico Drenagem Sapucaia																																										-
5.11 Prognóstico Resíduos Sapucaia																																										-
5.12 Prognóstico Integrado Sapucaia																																										-
Etapa 4 - Consolidação e Operacionalização																																										
Produto 6 - Versão Preliminar do PMSB																																										R$ 86.472,53
6.1 Plano de A&E Petrópolis																																										-
6.2 Plano de Drenagem Petrópolis																																										-
6.3 Plano de Resíduos Petrópolis																																										-
6.4 PMSB Integrado Petrópolis																																										-
6.5 Plano de A&E Carmo																																										-
6.6 Plano de Drenagem Carmo																																										-
6.7 Plano de Resíduos Carmo																																										-
6.8 PMSB Integrado Carmo																																										-
6.9 Plano de A&E Sapucaia																																										-
6.10 Plano de Drenagem Sapucaia																																										-
6.11 Plano de Resíduos Sapucaia																																										-
6.12 PMSB Integrado Sapucaia																																										-

Legenda das ações/trâmites:

Elaboração (Contratada)
Análise (AGEVAP)
Correção e/ou finalização de produto
Pagamento

ENDEREÇO
Rua Cláudia, nº 239 – Bairro Giocondo Orsi
Campo Grande/MS – CEP 79.022-070
(67) 3351-9700
administrativo@dmtr.com.br
demeterengenharia.com.br

Quadro 21 – Cronograma financeiro de execução do PMSB (Parte 3).

PRODUTOS E ATIVIDADES	PRAZOS DE EXECUÇÃO (MESES/DIAS)																																									TOTAL	
	ago/26	set/26		out/26		nov/26		dez/26		jan/27		fev/27		mar/27		abr/27		mai/27		jun/27		jul/27		ago/27		set/27		out/27		nov/27		dez/27		jan/28		fev/28		mar/28		abr/28			
	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	375	390	405	420	435	450	465	480	495	510	525	540	555	570	585	600		
Produto 7 - Versão Final do PMSB																																										R$	57.648,36
7.1 Plano de A&E Petrópolis																																											-
7.2Plano de Drenagem Petrópolis																																											-
7.3 Plano de Resíduos Petrópolis																																											-
7.4 PMSB Integrado Petrópolis																																											-
7.5 Plano de A&E Carmo																																											-
7.6 Plano de Drenagem Carmo																																											-
7.7 Plano de Resíduos Carmo																																											-
7.8 PMSB Integrado Carmo																																											-
7.9 Plano de A&E Sapucaia																																											-
7.10Plano de Drenagem Sapucaia																																											-
7.11 Plano de Resíduos Sapucaia																																											-
7.12 PMSB Integrado Sapucaia																																											-
Produto 8 - Banco de Dados de Saneamento																																										R$	11.529,67
8.1 Banco de dados																																											-
Produto 9 - Manual Operativo (MOP) do PMSB																																										R$	17.294,51
9.1 MOP de A&E Petrópolis																																											-
9.2 MOP de Drenagem Petrópolis																																											-
9.3 MOP de Resíduos Petrópolis																																											-
9.4 MOP Integrado Petrópolis																																											-
9.5 MOP de A&E Carmo																																											-
9.6 MOP de Drenagem Carmo																																											-
9.7 MOP de Resíduos Carmo																																											-
9.8 MOP Integrado Carmo																																											-
9.9 MOP de A&E Sapucaia																																											-
9.10 MOP de Drenagem Sapucaia																																											-
9.11 MOP de Resíduos Sapucaia																																											-
9.12 MOP Integrado Sapucaia																																											-

Legenda das ações/trâmites:

Elaboração (Contratada)
Análise (AGEVAP)
Correção e/ou finalização de produto
Pagamento

Fonte: Autores.

ENDEREÇO
Rua Cláudia, nº 239 – Bairro Giocondo Orsi
Campo Grande/MS – CEP 79.022-070
(67) 3351-9700
administrativo@dmtr.com.br
demeterengenharia.com.br

Quadro 22 – Planilha orçamentária de desembolso por município

PRODUTO		RATEIO (%)	VALOR TOTAL (R$)	PETRÓPOLIS (R$)	CARMO (R$)	SAPUCAIA (R$)
Produto 1	Plano de Trabalho e Mobilização Social	5%	R$ 28.824,18	R$ 16.911,51	R$ 5.956,34	R$ 5.956,33
Produto 2	Capacitação Técnica	5%	R$ 28.824,18	R$ 16.911,51	R$ 5.956,34	R$ 5.956,33
Produto 3	Caracterização do município	5%	R$ 28.824,18	R$ 16.911,51	R$ 5.956,34	R$ 5.956,33
Produto 4	Diagnóstico setorial	30%	R$ 172.945,07	R$ 101.469,05	R$ 35.738,01	R$ 35.738,01
Produto 5	Prognóstico	25%	R$ 144.120,89	R$ 84.557,55	R$ 29.781,67	R$ 29.781,67
Produto 6	Versão Preliminar do PMSB	15%	R$ 86.472,53	R$ 50.734,53	R$ 17.869,00	R$ 17.869,00
Produto 7	Versão Final do PMSB	10%	R$ 57.648,36	R$ 33.823,02	R$ 11.912,67	R$ 11.912,67
Produto 8	Banco de dados	2%	R$ 11.529,67	R$ 6.764,61	R$ 2.382,53	R$ 2.382,53
Produto 9	Manual operativo	3%	R$ 17.294,50	R$ 10.146,90	R$ 3.573,80	R$ 3.573,80
Total		***100%***	***R$ 576.483,56***	***R$ 338.230,19***	***R$ 119.126,70***	***R$ 119.126,70***

Fonte: Autores.

10 REUNIÃO DE VALIDAÇÃO DA VERSÃO 01 DO PLANO DE TRABALHO E DAS ATIVIDADES DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A reunião de acompanhamento foi realizada no dia 08 de outubro de 2026, às 9h (horário de Brasília), por videoconferência. O encontro teve como objetivo apresentar aos Grupos de Acompanhamento (GA) dos municípios de Carmo, Petrópolis e Sapucaia o andamento dos trabalhos de revisão e atualização dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), as ações previstas no Plano de Comunicação e Mobilização Social, a programação da capacitação técnica e os aspectos relacionados à realização das visitas técnicas.

Participaram do encontro, pela Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), Rafael Lira Teixeira Santos, responsável pela gestão do contrato; e, pela Deméter Engenharia Ltda., Vagner Alexandre Aparecido dos Santos, gerente de projetos, e Rodolfo Marcio de Queiroz, analista ambiental. Os municípios foram representados por técnicos e gestores das respectivas secretarias municipais, integrantes dos Grupos de Acompanhamento, além de representantes da Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis (COMDEP) e das concessionárias Águas do Imperador e Rio+ Saneamento.

Inicialmente, a empresa Deméter Engenharia apresentou o andamento dos trabalhos de revisão e atualização dos PMSB dos três municípios, destacando a entrega, em 23 de setembro de 2026, da versão para análise do Produto 01 – Plano de Trabalho e Plano de Comunicação e Mobilização Social, que se encontrava em apreciação pelos Grupos de Acompanhamento e pela AGEVAP.

Na sequência, foram apresentadas as estratégias previstas para a comunicação e mobilização social, abrangendo o mapeamento dos atores sociais, a comunicação inicial com os públicos identificados e os mecanismos de participação da sociedade civil, por meio de oficinas e consultas públicas. Entre os instrumentos de comunicação, destacou-se o desenvolvimento de um *website* destinado à divulgação das informações relacionadas à elaboração dos planos, com o objetivo de ampliar o acesso da população às atividades desenvolvidas.

Durante a apresentação, discutiu-se a necessidade de validação das identidades visuais propostas para os planos municipais e o conteúdo do *website*. Ficou acordado que as prefeituras realizariam a avaliação das propostas apresentadas, podendo prestar apoio à contratada em eventuais reformulações, caso fossem identificadas necessidades de adequação do design às características de cada município.

Quanto às atividades de mobilização social, a contratada informou que os contatos iniciais com os atores previamente identificados e cadastrados estavam previstos para ocorrer nas próximas semanas. Essa etapa contemplaria a comunicação sobre o

desenvolvimento dos estudos, em conformidade com as estratégias estabelecidas no Plano de Comunicação e Mobilização Social.

Em relação à capacitação técnica, a Deméter apresentou as diretrizes estabelecidas no Termo de Referência (TdR), que prevê a realização de atividades formativas por videoconferência, com carga horária total de 40 horas. O conteúdo programático deverá contemplar os temas obrigatórios relacionados aos serviços de saneamento básico, além de assuntos transversais, como instrumentos legais e institucionais, indicadores de monitoramento dos serviços e mecanismos de participação social. Registrou-se que a definição de temas transversais será realizada conjuntamente com o Grupo de Acompanhamento, durante a etapa de seleção dos conteúdos da capacitação.

Como proposta inicial, foi apresentado um cronograma de capacitação com início previsto entre os dias 09 e 11 de novembro de 2026 e encerramento programado para o período de 07 a 13 de dezembro do mesmo ano. A organização apresentada contemplava cinco encontros, com duração de oito horas cada, totalizando as 40 horas previstas no TdR.

Após a apresentação, os representantes municipais e das instituições participantes foram convidados a se manifestar quanto à viabilidade do cronograma proposto. Contribuíram com a discussão Fernanda Ferreira, representante da COMDEP de Petrópolis; Luiz Henrique C. Faustino e Luisa Bastos, da Secretaria de Meio Ambiente de Sapucaia; Michele Borges Rua, da Secretaria de Meio Ambiente de Carmo; e Deborah Monteiro da Gama, da concessionária Águas do Imperador.

Os participantes manifestaram, em consenso, a inviabilidade de participação em encontros com duração de oito horas consecutivas, considerando as condições de deslocamento, as rotinas de funcionamento das instituições e a ocorrência de feriados no mês de novembro. Como alternativa, foi indicada a realização da capacitação em períodos de até quatro horas diárias, preferencialmente no turno da manhã, de modo a compatibilizar as atividades formativas com as atribuições dos profissionais envolvidos.

Diante das manifestações, discutiu-se a possibilidade de readequação do cronograma, incluindo a extensão das atividades de capacitação até janeiro de 2027. A contratada, Deméter Engenharia, juntamente com Rafael Lira Teixeira Santos, gestor do contrato pela AGEVAP, esclareceu que eventuais alterações no período de execução da capacitação poderiam repercutir sobre o cronograma das demais etapas de elaboração dos PMSB. Dessa forma, registrou-se a necessidade de alinhamento com o Comitê Piabanha, a AGEVAP e a contratante, para avaliação da viabilidade da alteração proposta.

Ainda no âmbito da capacitação, Michele Borges Rua, representante da Secretaria de Meio Ambiente de Carmo, manifestou interesse na inclusão de representantes da sociedade civil entre os participantes das atividades de capacitação. A proposta foi registrada para discussão posterior entre a contratada, os Grupos de Acompanhamento, o

Comitê Piabanha, e a AGEVAP.

A contratada destacou que, diante da possibilidade de a capacitação técnica abranger a sociedade civil, seria interessante rever o conteúdo programático, de modo que o primeiro encontro fosse mais basilar, com revisão de conceitos para nivelar as informações e permitir que todos acompanhassem adequadamente as demais temáticas objeto da capacitação.

Na etapa final da reunião, a Deméter reforçou a necessidade de disponibilização, pelas prefeituras, das informações relacionadas aos serviços de saneamento básico, com destaque para os dados referentes a rotas de coleta convencional para maior entendimento da setorização do município. Ressaltou-se a importância dessas informações para subsidiar o desenvolvimento e a organização das atividades de gravimetria nos municípios.

Nesse contexto, foi apresentada a programação preliminar para a realização dos estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos que ocorrerá de maneira conjunta a visita técnica de campo, com início previsto para 15 de janeiro de 2027. A contratada informou que será realizada comunicação prévia com os municípios para o planejamento e a organização das atividades de campo, considerando a necessidade de agendamento junto às secretarias municipais, definição de locais de apoio para a execução dos procedimentos e disponibilização dos equipamentos adequados, conforme as disposições estabelecidas no TdR.

Por fim, ficaram registrados como encaminhamentos a validação das identidades visuais propostas pelas prefeituras, o início dos contatos com os atores sociais previamente mapeados, a avaliação da possibilidade de readequação do cronograma da capacitação técnica junto à AGEVAP, a discussão sobre a eventual participação da sociedade civil nas atividades formativas e a articulação com os municípios para a disponibilização de informações e organização dos estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos.

A relação dos participantes da reunião de acompanhamento é apresentada no Quadro 23.

Quadro 23 - Lista de presença da reunião de 08/10/2026.

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO / REPRESENTAÇÃO
Deborah Monteiro da Gama	Águas do Imperador – Analista Ambiental (Petrópolis)
Fernanda Cristina Ferreira Vieira	COMDEP – Diretora-Presidente (Petrópolis)
Jhonny Lima	Município de Petrópolis – Fiscal do Solo e Construções urbanas
Luisa Bastos Pureza de Oliveira	Município de Sapucaia – Química (Secretaria de Meio Ambiente)
Luiz Henrique C. Faustino	Município de Sapucaia – Geólogo (Secretaria de Meio Ambiente)
Marialina Sá Luterbach	Município de Carmo – Setor de Licenciamento Ambiental

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO / REPRESENTAÇÃO
Mariana dos Santos Vieira	Rio+ Saneamento – Analista de Sustentabilidade (Carmo)
Michele Borges Rua	Município de Carmo – Bióloga (Estuaria)
Natália Braga e Miranda	Rio+ Saneamento – Analista de Meio Ambiente (Carmo)
Pedro Henrique Pereira de Alcântara Souza	Município de Petrópolis – Secretário Municipal de Meio Ambiente
Rafael Lira Teixeira Santos	AGEVAP – Especialista em Recursos Hídricos (Secretaria Executiva do Comitê Piabanha)
Rodolfo Marcio de Queiroz	Deméter Engenharia Ltda. – Analista Ambiental
Thaione José de Lima	Município de Carmo – Secretário Municipal de Meio Ambiente
Vagner Alexandre Aparecido dos Santos	Deméter Engenharia Ltda. – Gerente de projetos

Fonte: Deméter Engenharia (2026b).

A apresentação utilizada na reunião encontra-se no Anexo V, e um breve registro fotográfico do evento é apresentado na Figura 20.

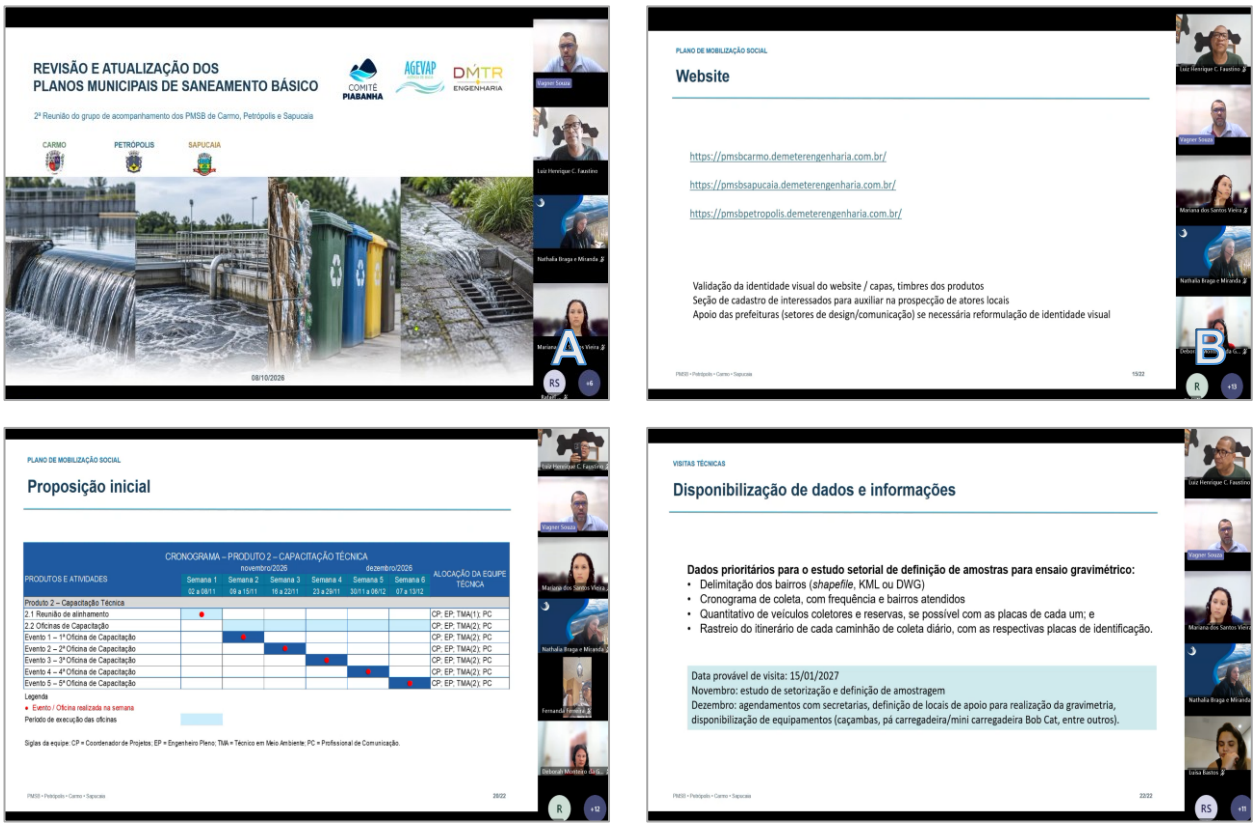


Figura 20 – Registro fotográfico da reunião de 08/10/2026. (A) capa; (B) *website*; (C) cronograma preliminar de capacitação; e (D) informações necessárias para o gravimetria.
Fonte: Autores.

11 PLANO DE COMUNICAÇÃO E DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL – EXECUÇAO DAS ESTRÁTÉGIAS DO PLANO DE TRABALHO

O presente capítulo apresenta as atividades de comunicação e mobilização social desenvolvidas durante os meses de setembro a novembro de 2026, no âmbito da revisão e atualização dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) de Petrópolis, Carmo e Sapucaia. Essas atividades integram as estratégias estabelecidas no Plano de Comunicação e Mobilização Social (PCMS), instrumento destinado à divulgação dos estudos, à identificação dos atores sociais e à promoção da participação da sociedade no processo de elaboração dos planos.

As ações iniciais concentraram-se no mapeamento dos atores sociais e institucionais, na estruturação dos canais de comunicação com a população, no alinhamento das atividades junto aos Grupos de Acompanhamento (GA), e no envio de cartas convite para participação de atores dos municípios envolvidos.

Inicialmente, foi realizado o mapeamento de atores estratégicos relacionados ao saneamento básico, abrangendo representantes do poder público, prestadores de serviços e demais instituições e empresas de segmentos sociais, com potencial de contribuição para o desenvolvimento dos estudos. As informações levantadas foram organizadas em planilha eletrônica, destinada à sistematização dos contatos e ao planejamento das estratégias de mobilização, considerando a atuação institucional dos participantes e suas possíveis contribuições nas diferentes etapas de elaboração dos PMSB. A Figura 21 apresenta o registro de mapeamento dos atores. Os nomes de atores e informações pessoais foram apagadas por motivos de segurança de dados.

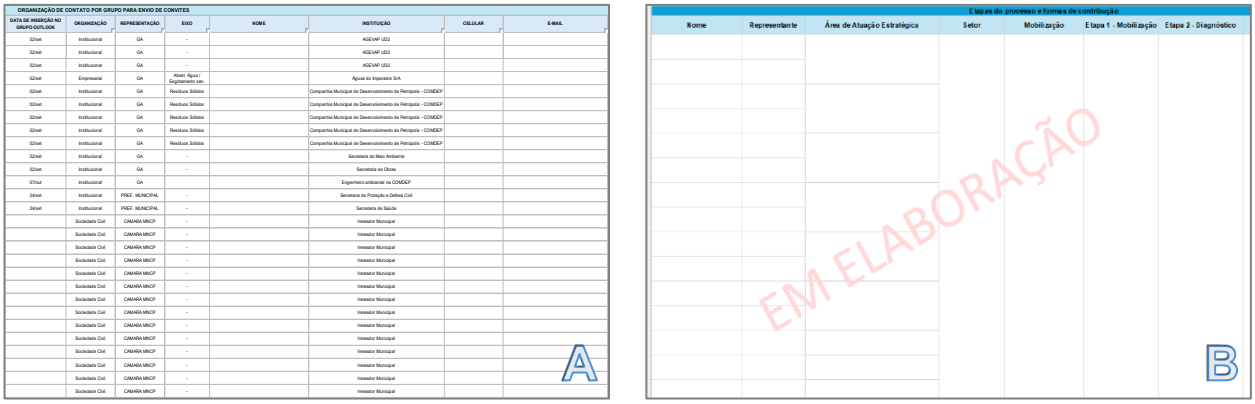


Figura 21 – Mapeamento dos atores estratégicos. (A) listagem de atores estratégicos; e (B) planejamento para inclusão dos atores em eventos estratégicos ao seu eixo de saneamento.
Fonte: Autores.

Paralelamente, atores chave (representantes do GA), foram incluídos em um canal de mensagens específico para o seu município no *Outlook*. Esse fórum tem a finalidade de promover discussão, envio de recados, eventuais dúvidas e estimulará a participação interativa desse colegiado na condução do PMSB. O Anexo VI, apresenta o registro de

mensagens até a data de elaboração desse relatório.

Simultaneamente, foram desenvolvidas as páginas eletrônicas (*website*) destinadas à comunicação e à divulgação dos PMSB dos municípios de Petrópolis, Carmo e Sapucaia que já se encontram em funcionamento.

- Petrópolis: https://pmsbpetropolis.demeterengenharia.com.br
- Carmo: https://pmsbcarmo.demeterengenharia.com.br; e
- Sapucaia: https://pmsbsapucaia.demeterengenharia.com.br;

Os *websites* foram estruturados com uma página inicial contendo informações gerais sobre os planos; seção destinada à disponibilização dos volumes técnicos produzidos ao longo do estudo; área de avisos e notícias; canal para encaminhamento de dúvidas e sugestões pela população; e informações públicas da equipe técnica de desenvolvimento dos planos. Essas páginas eletrônicas constituem instrumentos de comunicação e participação social, permitindo a divulgação das atividades e a disponibilização progressiva dos documentos elaborados. A Figura 22 apresenta a interface desenvolvida para o município de Petrópolis.



Figura 22 – *Websites* para ciência, acompanhamento, contribuições e dúvidas do PMSB em Petrópolis. (A) interface inicial; (B) *download* de produtos; (C) contribuições; e (D) formulário para participação.
Fonte: Autores.

Para consolidar tais informações, como parte das atividades de comunicação e alinhamento institucional, foi realizada, em 08 de outubro de 2026, uma reunião por videoconferência com os representantes dos Grupos de Acompanhamento, da AGEVAP e da contratada. Na ocasião, foram apresentados: o andamento dos estudos; as estratégias de comunicação e mobilização social; e as propostas de identidade visual e de conteúdo das páginas eletrônicas, submetidas à avaliação das prefeituras.

Na reunião, foram discutidos o cronograma da capacitação técnica e os aspectos relacionados à organização das visitas de campo e dos estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos, previstos para janeiro de 2027. O registro detalhado das discussões e dos encaminhamentos dessa reunião é apresentado no Capítulo 10, pág. 117.

Ademais, foram geradas cartas-convite endereçadas a grupos de atores com participação relevante nos temas de saneamento, como, vereadores municipais, conselhos de meio ambiente, de saúde, de defesa civil e outros. Os documentos elaborados pela contratada seguiram o padrão validado pela AGEVAP, e o modelo desenvolvido encontra-se no Anexo VII.

Em suma, as atividades desenvolvidas nesse período compreenderam, a estruturação inicial dos instrumentos de comunicação e mobilização social e o alinhamento das estratégias junto às representações municipais, constituindo a base para a continuidade das ações participativas previstas nas etapas seguintes de revisão e atualização dos PMSB.

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Plano de Trabalho consolidou as bases metodológicas, técnicas e operacionais que orientarão os serviços de revisão e atualização do PMSB de Petrópolis/RJ. Ao longo dos capítulos precedentes, foram detalhados o escopo dos estudos, os nove produtos previstos, as atividades e os métodos de trabalho, a estratégia de comunicação e mobilização social, a equipe técnica alocada, os recursos e a infraestrutura disponíveis, o cronograma de execução e o andamento das ações de comunicação e mobilização social, de modo a assegurar clareza e previsibilidade quanto à condução dos trabalhos.

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Petrópolis constitui, antes de tudo, uma imposição legal. A Lei Federal nº 11.445/2007, marco do saneamento básico, determina, em seu art. 19, § 4º, que os planos municipais sejam revistos periodicamente, em prazo não superior a quatro anos e anteriormente à elaboração do Plano Plurianual. O plano vigente, aprovado pelo Decreto Municipal nº 641/2014 e elaborado com base em dados de 2012 e 2013, encontra-se defasado há mais de uma década, o que, por si só, justifica e torna obrigatória a presente atualização. Soma-se a isso o advento do novo marco legal do saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020), que fixou a meta de universalização dos serviços, com o atendimento de 99% da população com água potável e de 90% com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, diretrizes que o plano revisado deverá incorporar, em consonância com o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) e com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

A caracterização preliminar das quatro vertentes do saneamento, apresentada no Capítulo 2, confirma a pertinência dessa revisão e antecipa os principais desafios a serem enfrentados.

No abastecimento de água, o município evoluiu de forma expressiva desde o diagnóstico de 2014, com o índice de atendimento urbano passando de 66,44% para 99,02%, aproximando-se da universalização, e a redução das perdas na distribuição de cerca de 42% para 22,28%. Persistem, contudo, pontos que demandam aprofundamento, como a confirmação desses indicadores junto à concessionária Águas do Imperador S.A. e a investigação do aumento do consumo específico de energia elétrica, que se elevou de 0,39 para 0,65 kWh/m³, dente outros aspectos.

No esgotamento sanitário, o atendimento urbano com rede coletora avançou de 60,26% para 86,7% e a meta de tratamento de 80% do esgoto coletado foi praticamente alcançada. Chama atenção, todavia, o indicador de esgoto coletado em relação à água consumida, da ordem de 132,6%, que sinaliza contribuições indevidas de águas pluviais e de infiltração na rede, coerentes com a concepção mista adotada no município e que deverão ser objeto de avaliação específica na revisão.

Na limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos, consolidou-se a solução regionalizada de disposição final, com o encerramento do Aterro Controlado de Pedro do

Rio e o encaminhamento dos resíduos ao aterro sanitário de Três Rios, além da ampliação da coleta seletiva. Permanecem, no entanto, desafios estruturais já apontados em 2014, como a ausência de aterro sanitário próprio, os baixos índices de recuperação de recicláveis, a evasão de receitas da ordem de 33% e a falta de cobrança específica aos grandes geradores, fatores que comprometem a sustentabilidade econômico-financeira do serviço.

A drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas configuram-se como o componente mais sensível do saneamento municipal, classificado como crítico pelo SINISA (2024). A topografia serrana, a elevada pluviosidade, a ocupação de encostas e fundos de vale e a impermeabilização urbana, associadas a um sistema de drenagem combinado, a um cadastro técnico ainda incompleto, à ausência de cobrança específica e à exposição de cerca de 12% dos domicílios urbanos ao risco de inundação, reforçam a urgência de um planejamento integrado, articulado ao Plano de Gerenciamento dos Sistemas de Micro e Macrodrenagem já em curso no município.

Esse panorama evidencia que, a despeito dos avanços observados, sobretudo no abastecimento de água e no esgotamento sanitário, subsistem lacunas relevantes em todas as vertentes, cuja superação depende de um planejamento atualizado, tecnicamente consistente e aderente à realidade local e ao arcabouço legal vigente.

A estruturação dos trabalhos, apresentada no Capítulo 3, organiza-se em nove produtos encadeados e, em parte, sobrepostos, que partem do Plano de Trabalho e da capacitação técnica, avançam pela caracterização do município, pelo diagnóstico e pelo prognóstico setoriais, e culminam na consolidação das versões preliminar e final do PMSB, do banco de dados e do Manual Operativo. Cada produto segue um ciclo comum de elaboração pela contratada, análise e validação pelo Comitê Piabanha, pela AGEVAP e pelo município e correção e aprovação, condição para a liberação dos respectivos desembolsos, o que assegura o controle progressivo da qualidade técnica ao longo da execução contratual.

O diagnóstico (Produto 4) e o prognóstico (Produto 5) estruturam-se, cada um, em quatro subprodutos correspondentes às vertentes de água e esgoto, de drenagem, de resíduos sólidos e a uma leitura integrada, de modo a evidenciar as interdependências entre os componentes antes da consolidação da versão preliminar do PMSB (Produto 6). Essa consolidação, submetida a consulta pública por, no mínimo, trinta dias e a audiência pública presencial, subsidiará a versão final do plano (Produto 7), que incorporará as contribuições recebidas e a minuta do instrumento legal de instituição do PMSB no município.

Para responder a esse contexto, a abordagem proposta articula rigor técnico e participação social, reconhecendo o envolvimento do poder público municipal, dos órgãos de controle social e da população como condição essencial para a legitimidade e a efetividade do plano. No âmbito da participação social, haverá um mapeamento contínuo dos atores envolvidos por meio do site oficial do projeto. Além disso, o envio de cartas-convite, as comunicações em grupo e a realização dos eventos previstos consolidam esse

engajamento, elemento essencial para o desenvolvimento do plano.

Cabe registrar que este documento tem caráter orientador e dinâmico, as atividades e os prazos nele previstos poderão ser ajustados ao longo da execução, mediante acordo entre a contratada e a contratante, sempre que fatos supervenientes ou necessidades técnicas assim o justifiquem, preservados o objeto contratual e a qualidade dos produtos.

Com a aprovação deste Plano de Trabalho, ficam estabelecidas as condições para o início das etapas subsequentes, reafirmando o compromisso da equipe técnica com a entrega de um plano atualizado, tecnicamente consistente e aderente à realidade de Petrópolis, capaz de subsidiar a gestão municipal do saneamento básico nos próximos anos.

13 REFERÊNCIAS

ÁGUAS DO IMPERADOR S.A. Estação de tratamento de esgoto. Águas do Imperador S. A., 2026. Disponível em: < https://www.grupoaguasdobrasil.com.br/aguas-imperador/agua-e-esgoto/estacao-de-tratamento-de-esgoto/>. Acesso em: 03 nov. 2026.

AGEVAP. **Plano de Gerenciamento, Operação e Manutenção dos Sistemas de Micro e Macrodrenagem do Município de Petrópolis/RJ**. Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, 2025. Disponível em: < https://www.comitepiabanha.org.br/institucional-estudos >. Acesso em: 22 out. 2026.

AGEVAP. Atualização e complementação do plano de recursos hídricos da região hidrográfica da baía de guanabara e dos sistemas lagunares de Maricá e Jacarepaguá. Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, 2020. Disponível em: < https://comitebaiadeguanabara.org.br/wp-content/uploads/2022/11/RP-02-Diagnostico-TOMO-I-Plano-de-Recursos-Hidricos.pdf >. Acesso em 23 out. 2026

AGEVAP. Informações disponibilizadas pela AGEVAP. Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul ,2026.

ANA. **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas**. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2017. Disponível em: https://portal1.snirh.gov.br/arquivos/atlas_esgoto/>. Acesso em: 30 ago. 2026

ANA. **Atlas Águas e Esgotos** Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2017. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/atlasaguas/>. Acesso em: 13 set. 2026.

ANA. **Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas 6 (BHO 6)**. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico , 2022. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/32e309da-a8c1-443f-90ac-0cd79ce6a33d>. Acesso em: 14 jun. 2026.

ANAC. **Aeródromos - Lista de aeródromos públicos**. Agência Nacional de Aviação Civil, 2020. Disponível em: <www.anac.gov.br>. Acesso em: 12 fev. 2020.

BRASIL. Lei Federal n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Diário Oficial da União**, n. 8, jan. 2007.

BRASIL. Lei Federal n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605; de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, n. 3, mar. 2010.

BRASIL. Lei Federal n. 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos... **Diário Oficial da União**, n. 135, p. 31, jul. 2020.

CEIVAP. **Etapa técnico-propositiva do enquadramento das águas superficiais da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.** Comitê de integração da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, 2024. Disponível em: < https://www.ceivap.org.br/conteudo/enquadramento-produto02.pdf >. Acesso em: 22 out. 2026.

DEMÉTER ENGENHARIA. **Reunião de alinhamento inicial do Contrato n.º078/2026. 2026**. Deméter Engenharia, 2026a.

DEMÉTER ENGENHARIA. **Reunião de validação da versão 01 do Plano de Trabalho e das Atividades de Comunicação e Mobilização Social**. Deméter Engenharia, 2026b

DNIT. **Malha ferroviária**. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2021. Disponível em: <https://servicos.dnit.gov.br/vgeo/>. Acesso em: 13 set. 2026a.

DNIT. **SNV - Rodovias Federais**. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2021. Disponível em: <http://servicos.dnit.gov.br/dnitcloud/index.php/s/oTpPRmYs5AAdiNr?path=%2FSNV%20Bases%20Geom%C3%A9tricas%20(2013-Atual)%20(SHP)>. Acesso em: 14 dez. 2023.

G1. **Ato em Petrópolis relembra 242 mortes na tragédia climática de 2022. "Não deixe o céu azul enganar vocês""**. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/regiao-serrana/noticia/2025/02/15/ato-em-petropolis-relembra-242-mortes-na-tragedia-climatica-de-2022-nao-deixe-o-ceu-azul-enganar-voces.ghtml>. Acesso em: 13 set. 2026.

IBGE. **Localidades**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/27385-localidades.html?=&t=downloads>.

IBGE. **Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/geociencias/metodos-e-outros-documentos-de-referencia/normas/30717-perfil-de-metadados-geoespaciais-do-brasil.html >. Acesso em: 22 out. 2026.

IBGE. **IBGE Cidades: Petrópolis (RJ).** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2026. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/petropolis.html>. Acesso em: 22 out. 2026.

IBGE/DGC**. Base Cartográfica Contínua do Brasil, Escala 1: 250.000 - BC250.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022. Disponível em < https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html> Acesso em: 22 out. 2026.

MAPBIOMAS. Uso e cobertura do solo – Coleção 10. Mapbiomas, 2024. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/downloads/>. Acesso em: 22 out. 2026.

MCID. **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB**. Ministério das Cidades, 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab/historico-do-plansab>. Acesso em: 13 set. 2026.

PETRÓPOLIS. **Plano Municipal de Saneamento Básico Município de Petrópolis.** Prefeitura Municipal de Petrópolis, 2014. Disponível em: < https://comdep.com.br/PDF/TRAN_PLANO_MUNICIPAL_DE_SANEAMENTO_B%C3%81SICO/PMSB.pdf >. Acesso em: 22 de out. 2026.

PETRÓPOLIS. **Primeira rodovia pavimentada da América Latina, Estrada União Indústria teve segmento restaurado no Rio de Janeiro em 2021**. Ministério dos Transportes, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/noticias/primeira-rodovia-pavimentada-da-america-latina-estrada-uniao-industria-teve-segmento-restaurado-no-rio-de-janeiro-em-2021>. Acesso em: 22 out. 2026.

PETRÓPOLIS. **Transcrição do Oitavo Termo Aditivo ao Contrato Consolidado de Subconcessão de Serviços Públicos, que entre si fazem, de um lado, o Município de Petrópolis, concedente e a Companhia Municipal de Desenvolvimento de Petrópolis COMDEP, Subconcedente, sucessora da CAEMPE, de outro, Águas do Imperador S/A.** Prefeitura Municipal de Petrópolis, 2025. Disponível em: < https://web3.petropolis.rj.gov.br/e-gov/sad/licitacoes_contratos/app/webroot/files/contratos/termos_diversos/2026/01/47_2026_Termos_Diversos_4.pdf >. Acesso em: 22 out. 2026.

PETRÓPOLIS. **Contrato Emergencial de Prestação de Serviços com Locação e Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU e Fornecimento de Mão-de-Obra, que entre si celebram o MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS e a empresa SOLID AMBIENTAL S/A**. Prefeitura Municipal de Petrópolis, 2026a. Disponível em: < https://www.petropolis.rj.gov.br/gap/diario-oficial/publicacoes/view/474?data=2026-05-04>. Acesso em: 22 out. 2026.

PETRÓPOLIS. **Prefeitura já coletou mais de 400 toneladas de recicláveis e mais de mil litros de óleo em 2025**. Prefeitura Municipal de Petrópolis, 2026b. Disponível em: <https://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/noticias/item/22403-prefeitura-ja-coletou-mais-de-400-toneladas-de-reciclaveis-e-mais-de-mil-litros-de-oleo-em-2025>. Acesso em: 13 set. 2026.

PETRÓPOLIS. **Prefeitura retira quase 11 mil toneladas de resíduos domiciliares e promove melhorias nos primeiros 30 dias de governo**. Prefeitura Municipal de

Petrópolis , 2026c. Disponível em: <https://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/noticias/item/21957-prefeitura-retira-quase-11-mil-toneladas-de-residuos-domiciliares-e-promove-melhorias-nos-primeiros-30-dias-de-governo>. Acesso em: 13 set. 2026.

SIGA/PETRÓPOLIS. **Siga Petrópolis** . Prefeitura Municipal de Petrópolis, 2025. Disponível em: <https://sig.petropolis.rj.gov.br/sig3812/>. Acesso em: 31 out. 2025.

SINISA. **Dados de abastecimento, drenagem, esgoto e resíduos sólidos dos municípios brasileiros**. **Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico**, Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/sinisa-1>. Acesso em: 13 set. 2026

ANEXOS

ANEXO I

Dados e informações que deverão ser fornecidos pela gestão pública / concessionária sobre o sistema municipal de abastecimento público.

1. BASE INSTITUCIONAL DOCUMENTAL E CADASTRAL

Informações destinadas a identificar o arranjo da prestação dos serviços e a base técnica disponível para análise do sistema.

- **Prestação e regulação.** Identificação do titular, prestador, operador e entidade reguladora; contratos de programa ou concessão, convênios, termos aditivos, normas operacionais, metas, obrigações e indicadores regulatórios vigentes.
- **Planejamento existente.** Planos diretores de abastecimento de água, planejamentos estratégicos, estudos de concepção, projetos básicos e executivos, memoriais descritivos, manuais de operação e manutenção e planos de contingência e emergência.
- **Cadastro técnico.** Cadastro georreferenciado do sistema existente e das expansões planejadas, incluindo unidades, redes, adutoras, setores de abastecimento, zonas de pressão, áreas de cobertura e atributos como material, diâmetro, extensão, cota e data de implantação.
- **Representação do sistema.** Diagramas unifilares, fluxogramas, croquis, plantas, perfis e registros fotográficos que permitam compreender a conexão e a sequência operacional entre mananciais, captações, tratamento, reservação, bombeamento e distribuição.

2. ABRANGÊNCIA ATENDIMENTO E DEMANDA

Dados necessários para caracterizar quem é atendido, onde o serviço está disponível e como a demanda atual se distribui.

- **Divisão operacional.** Identificação dos sistemas e subsistemas de abastecimento, setores de atendimento e respectivas áreas de abrangência, com segregação entre sede, distritos, localidades rurais e outros núcleos atendidos.
- **População e cobertura.** População total, urbana e rural; população atendida; população com cobertura de rede; domicílios e economias atendidos; índices de atendimento e de cobertura; critérios usados no cálculo.
- **Ligações e economias.** Número de ligações prediais e de economias por categoria de uso, distinguindo ligações ativas, inativas, cortadas, suprimidas, factíveis, potenciais, faturadas, não faturadas, micromedidas e não micromedidas.
- **Consumo.** Consumo *per capita* e volumes consumidos por categoria residencial, comercial, industrial e pública, incluindo consumidores especiais e dados dos últimos 12 meses, preferencialmente em série mensal.

- **Continuidade.** Frequência e duração de interrupções, áreas sujeitas a desabastecimento, ocorrências de baixa pressão e existência de rodízio ou soluções emergenciais.

3. MANANCIAIS E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Informações para avaliar a segurança hídrica, a regularidade do uso da água e as restrições atuais ou futuras das fontes de abastecimento.

- **Identificação.** Nome e tipo de cada manancial superficial ou subterrâneo, localização georreferenciada, sistema atendido e situação operacional.
- **Características físicas e hidrológicas.** Área de drenagem ou contribuição, regime de vazões, níveis, sazonalidade, séries históricas disponíveis, vazões de referência e condições de estiagem.
- **Disponibilidade e demanda.** Disponibilidade hídrica atual e projetada, vazão captada, vazão autorizada, conflitos de uso e margem operacional para ampliação.
- **Regularização.** Outorgas, licenças, autorizações e condicionantes aplicáveis, com cópia dos atos e indicação de validade.
- **Proteção e riscos.** Uso e ocupação do solo na área de contribuição, fontes potenciais de contaminação, assoreamento, erosão, desmatamento, restrições ambientais e medidas de proteção existentes ou propostas.

4. CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

Caracterização técnica e operacional das estruturas responsáveis pela retirada de água dos mananciais.

- **Captação superficial.** Tipo e descrição da estrutura, localização, cota, capacidade nominal, vazão captada, regime de operação, equipamentos instalados, gradeamento e dispositivos de proteção e medição.
- **Condições da captação.** Problemas conhecidos, como assoreamento, variação excessiva de nível, erosão, desmoronamento, danos estruturais, interrupções, contaminação ou restrições de acesso e manutenção.
- **Poços tubulares profundos.** Localização e identificação; aquífero; vazão em m³/h; tempo de funcionamento das bombas em h/dia; volume produzido em m³/dia; níveis estático e dinâmico; profundidade útil; diâmetro e profundidade do revestimento; perfil construtivo; dados de testes de bombeamento; situação da outorga e estado operacional.
- **Inventário.** Número total de captações superficiais e subterrâneas existentes,

ativas, inativas, de reserva ou desativadas, com justificativa e capacidade de exploração.

5. RECALQUE E ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA

Dados para avaliar a capacidade e a confiabilidade do transporte da água entre a captação e o tratamento.

- **Estações elevatórias.** Localização, arranjo hidráulico, número de conjuntos motobomba, fabricante e modelo, vazão, altura manométrica, potência, rotação, rendimento, regime e tempo de operação, equipamentos de reserva, comandos, automação e fonte de energia alternativa.
- **Adutoras de água bruta.** Identificação, traçado georreferenciado, origem e destino, material, diâmetro, extensão, capacidade, pressão de trabalho, idade, dispositivos de controle, travessias, descargas, ventosas e condição de conservação.
- **Desempenho e ocorrências.** Vazões transportadas, consumo de energia, paradas, rompimentos, manutenções, limitações hidráulicas e trechos críticos.

6. TRATAMENTO DE ÁGUA

Informações necessárias para verificar capacidade, desempenho, confiabilidade e adequação do processo de tratamento.

- **Identificação da unidade.** Nome, localização, sistema atendido, tecnologia de tratamento, fluxograma, data de implantação, capacidade nominal e capacidade efetivamente disponível.
- **Unidades e equipamentos.** Descrição e dimensionamento das etapas de mistura, coagulação, floculação, decantação, flotação, filtração, desinfecção, correção química, casa de química, laboratório, bombeamentos e demais estruturas.
- **Operação.** Vazões afluente e tratada, horas de funcionamento, produtos químicos e dosagens, consumo de energia, rotinas de controle, automação, equipe, paralisações e principais limitações.
- **Desempenho.** Eficiência do tratamento, perdas no processo, volume produzido, volume tratado e conformidade da água na saída da unidade.
- **Condição física.** Estado de conservação, depreciação, vida útil estimada, manutenção preventiva e corretiva, equipamentos indisponíveis e necessidades de reforma ou ampliação.

7. QUALIDADE DA ÁGUA E VIGILÂNCIA

Dados destinados a avaliar a qualidade da água bruta, tratada e distribuída e a conformidade com o padrão de potabilidade aplicável.

- **Planos de amostragem.** Pontos, parâmetros, frequências, laboratórios responsáveis e critérios de seleção das amostras na captação, saída do tratamento, reservatórios e rede de distribuição.
- **Resultados analíticos.** Laudos e bancos de dados com resultados de qualidade da água para o período disponível, indicando valores medidos, unidades, limites aplicáveis, método analítico, data, local e ocorrência de não conformidades.
- **Controle e vigilância.** Dados do controle exercido pelo prestador e da vigilância da qualidade da água para consumo humano, inclusive informações de poços e soluções coletivas monitoradas.
- **Providências corretivas.** Registros de anomalias, interdições, alertas, reclamações relacionadas à qualidade e medidas adotadas para restabelecer a conformidade.
- **Indicadores.** Índice de qualidade da água e demais indicadores usados pelo prestador, regulador ou autoridade de saúde, acompanhados das metodologias de cálculo.

8. RESÍDUOS DO TRATAMENTO

Informações para caracterizar a geração e o manejo ambientalmente adequado dos resíduos produzidos nas unidades de abastecimento.

- **Geração**. Tipos e quantidades de lodo, água de lavagem de filtros, embalagens de produtos químicos e outros resíduos, preferencialmente em série mensal dos últimos cinco anos.
- **Manejo.** Fluxo de coleta, acondicionamento, tratamento, transporte, reaproveitamento e destinação final, com identificação dos responsáveis e locais receptores.
- **Custos e comprovação.** Valores dispendidos e documentos de contratação, manifestos, certificados de destinação final e demais comprovantes disponíveis.
- **Planejamento.** Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos das unidades e medidas previstas para adequação ou melhoria do manejo.

9. RESERVAÇÃO

Caracterização da capacidade de regularização e segurança operacional dos

reservatórios do sistema.

- **Cadastro individual.** Identificação e localização georreferenciada de cada reservatório, sistema e zona de pressão atendidos, volume útil e total, forma, material, tipo apoiado ou elevado, cota, data de implantação e situação operacional.
- **Estruturas e controle.** Tubulações de entrada e saída, extravasor, descarga, *by-pass*, válvulas, medição de nível, telemetria, proteção sanitária, acesso e dispositivos de segurança.
- **Conservação.** Condições estruturais, estanqueidade, limpeza e desinfecção, frequência de inspeção, manutenção, ocorrências e necessidades de recuperação.
- **Suficiência.** Capacidade de reservação por sistema e setor, relação com a demanda máxima e análise de déficits atuais e futuros.

10. ADUÇÃO RECALQUE E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA TRATADA

Dados para representar a entrega da água tratada aos setores de consumo e identificar restrições hidráulicas e operacionais.

- **Adutoras de água tratada.** Número, identificação, traçado, origem e destino, diâmetro, extensão, material, capacidade, pressão, dispositivos de controle e condição de conservação.
- **Estações elevatórias e boosters.** Localização, função, número e características dos conjuntos motobomba, vazão, altura manométrica, potência, regime de operação, redundância, automação e consumo de energia.
- **Rede de distribuição.** Cadastro georreferenciado das linhas e redes, com extensão por diâmetro e material, idade ou data de implantação, registros, válvulas, hidrantes, descargas, ventosas, zonas de pressão, setores e pontos críticos.
- **Pressões e capacidade.** Medições de pressão, modelagem hidráulica disponível, capacidade instalada, capacidade de atendimento, áreas com pressão insuficiente ou excessiva e limitações para expansão.
- **Ocorrências.** Rompimentos, vazamentos, fraudes, ligações clandestinas, intermitência, faltas frequentes de água e outros problemas, preferencialmente georreferenciados e com histórico de atendimento.

11. MEDIÇÃO CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Informações destinadas a avaliar o conhecimento dos volumes, o controle

operacional e a confiabilidade dos dados do sistema.

- **Macromedição.** Pontos instalados na captação, tratamento, adução, reservação e distribuição; tipo de medidor, diâmetro, faixa de operação, data de instalação, calibração, funcionamento e série de volumes medidos.
- **Micromedição.** Ligações com hidrômetro, índice de hidrometração, idade do parque, classes metrológicas, hidrômetros lidos e substituídos, política de troca, falhas de leitura e volumes estimados.
- **Supervisão e controle.** Sistemas de telemetria, telecomando, automação, centros de controle, variáveis monitoradas, alarmes, integração de dados, rotinas de segurança e contingência.
- **Balanço hídrico.** Volumes produzidos, importados ou exportados, disponibilizados, consumidos, micromedidos, estimados e faturados, com metodologia e fechamento por sistema ou setor.

12. INDICADORES OPERACIONAIS COMERCIAIS E GERENCIAIS

Séries históricas que permitam avaliar desempenho, evolução do serviço e comparação entre sistemas e áreas atendidas.

- **Produção.** Volume produzido total, macromedido e não macromedido; volume produzido em estações de tratamento e captações subterrâneas; volume tratado, consumido e faturado por sistema.
- **Infraestrutura.** Quantidade de captações, estações, elevatórias e reservatórios; capacidade nominal e operacional; extensão de adutoras e redes; capacidade total de reservação.
- **Atendimento.** População atendida, índices de atendimento e cobertura, número de ligações e economias por categoria, ligações faturadas e não faturadas e ligações inativas.
- **Operação e manutenção.** Consumo de energia, horas de operação, solicitações e tempo de atendimento, reparos, vazamentos reparados, paralisações, reclamações, quadro de pessoal e produtividade.
- **Perdas.** Índice de perdas na distribuição, perdas por ligação, perdas de faturamento, índice de macromedição e micromedição, metodologia de cálculo e componentes do balanço hídrico.
- **Qualidade do serviço.** Continuidade, pressão, qualidade da água, satisfação do usuário e outros indicadores contratuais ou regulatórios.

13. INFORMAÇÕES ECONÔMICAS E FINANCEIRAS

Dados necessários para avaliar sustentabilidade econômico-financeira, eficiência de custos e capacidade de investimento.

- **Custos.** Custos operacionais e administrativos por sistema e componente, incluindo energia, produtos químicos, pessoal, manutenção, serviços terceirizados e destinação de resíduos, com série histórica disponível.
- **Tarifas.** Estrutura e tabelas tarifárias vigentes e históricas, categorias, faixas de consumo, tarifas sociais, subsídios, reajustes e revisões.
- **Receitas.** Faturamento total e por categoria, arrecadação, volume faturado, receita direta e indireta, preferencialmente em série mensal dos últimos 12 meses e anual para o período histórico.
- **Inadimplência.** Índice de inadimplência, critérios de cálculo, valores vencidos, ligações cortadas por débito e políticas de cobrança e negociação.
- **Investimentos.** Investimentos realizados, em execução e previstos, fontes de recursos, cronogramas, metas e vínculo com projetos e áreas beneficiadas.

14. CONDIÇÃO ATUAL RISCOS E NECESSIDADES

Síntese das informações que apoiam a identificação de déficits e a formulação de programas, projetos e ações do PMSB.

- **Estado dos ativos.** Avaliação da depreciação e da condição de estruturas e equipamentos, idade, vida útil remanescente, falhas recorrentes, criticidade e prioridades de substituição ou recuperação.
- **Vulnerabilidades.** Riscos de escassez, contaminação, falha de energia, rompimentos, inundações, queimadas, vandalismo, dependência de unidades únicas e outras ameaças à continuidade.
- **Déficits.** Áreas sem atendimento ou com atendimento precário, gargalos de capacidade, insuficiência de reservação, pressão inadequada, perdas elevadas, não conformidades e restrições de expansão.
- **Ações planejadas.** Obras, melhorias operacionais, estudos e aquisições previstos, com escopo, localização, população beneficiada, capacidade adicionada, custo estimado, fonte de recursos, cronograma e situação de licenciamento.
- **Projeções.** Evolução da população, ligações, vazões e demandas por sistema e setor de abastecimento, horizontes de projeto, critérios e cenários de crescimento.

- **Universalização.** Metas anuais, prioridades territoriais, soluções previstas, estimativa de investimentos e compatibilidade com metas legais, contratuais e regulatórias.
- **Emergência e contingência.** Procedimentos, responsáveis, recursos disponíveis, comunicação, abastecimento alternativo, redundâncias e registros de eventos críticos e respostas adotadas.

15. RECORTE TEMPORAL TERRITORIAL E VALIDAÇÃO

Critérios para que os dados recebidos possam ser integrados, comparados e utilizados com segurança no diagnóstico e no prognóstico.

- **Período.** Fornecer a série histórica mais longa disponível, preferencialmente de pelo menos dez anos para indicadores anuais e de cinco anos para dados mensais, além da posição atual e das projeções de curto, médio e longo prazo.
- **Desagregação.** Apresentar os dados por sistema, subsistema, unidade operacional, setor de abastecimento, zona de pressão, bairro, distrito ou localidade, conforme a natureza da informação.
- **Metadados.** Informar fonte, data de atualização, unidade, método de obtenção ou cálculo, responsável, consistência, lacunas, estimativas e mudanças metodológicas.
- **Compatibilidade.** Utilizar identificadores únicos para unidades e sistemas, nomenclatura padronizada e correspondência entre tabelas, arquivos geoespaciais, desenhos e relatórios.
- **Validação.** Indicar dados preliminares, estimados ou sujeitos a revisão; anexar memórias de cálculo e registrar divergências entre bases operacionais, comerciais, regulatórias e de vigilância.

ANEXO II

Dados e informações que deverão ser fornecidos pela gestão pública / concessionária sobre o sistema municipal de esgotamento sanitário.

1 BASE INSTITUCIONAL DOCUMENTAL E CADASTRAL

Informações para identificar o arranjo da prestação e a base técnica disponível para análise do serviço.

- **Prestação e regulação.** Identificação do titular, prestador, operador e regulador; contratos de concessão ou programa, convênios, termos aditivos, normas, metas, obrigações e indicadores regulatórios vigentes.
- **Planejamento.** Planos diretores, estudos de concepção, projetos básicos e executivos, memoriais descritivos, manuais de operação e manutenção e planos de contingência e emergência.
- **Cadastro técnico**. Cadastro georreferenciado do sistema existente e das expansões planejadas, com redes, interceptores, emissários, estações elevatórias, linhas de recalque, estações de tratamento, pontos de lançamento, bacias de contribuição e áreas de cobertura.
- **Representação do sistema.** Diagramas, fluxogramas, plantas, perfis, croquis, esquemas e fotografias que mostrem a conexão e a sequência operacional entre coleta, transporte, tratamento e lançamento.

2 ABRANGÊNCIA ATENDIMENTO E GERAÇÃO

Dados para caracterizar a população atendida, as áreas cobertas e a produção atual e futura de esgoto.

- **Divisão operacional.** Identificação dos sistemas e subsistemas, bacias e sub-bacias de contribuição, setores de atendimento e respectivas áreas de cobertura.
- **População e cobertura.** População total, urbana e rural; população atendida; população com rede disponível; domicílios e economias atendidos; índices de coleta, atendimento e cobertura, com critérios de cálculo.
- **Ligações e economias.** Número de ligações prediais e economias por categoria, distinguindo ligações ativas, inativas, factíveis, potenciais, faturadas, não faturadas e ligações exclusivamente de esgoto.
- **Vazões e contribuições.** Vazões médias, mínimas e máximas; produção per capita; coeficientes de retorno e variação; infiltração; contribuições parasitárias; cargas domésticas e aportes de consumidores especiais.
- **Áreas não atendidas.** Localização, população e soluções utilizadas nas áreas sem rede pública ou com atendimento parcial, incluindo previsão de universalização.

3 REDE COLETORA

Caracterização física, hidráulica e operacional da infraestrutura que recebe e transporta os esgotos por gravidade.

- **Cadastro das redes.** Traçado georreferenciado, bacia atendida, extensão, material, diâmetro, declividade, profundidade, cotas, idade ou data de implantação e situação operacional de cada trecho.
- **Estruturas acessórias.** Poços de visita, terminais de limpeza, caixas de passagem, sifões, travessias, dispositivos de inspeção e demais componentes, com localização e características.
- **Conexões.** Ligações prediais, pontos de entrada, interligações entre bacias, lançamentos autorizados de efluentes não domésticos e eventuais conexões indevidas de águas pluviais.
- **Desempenho.** Capacidade hidráulica, trechos sobrecarregados, extravasamentos, obstruções, refluxos, infiltrações, rompimentos, corrosão e registros de limpeza e manutenção.

4 INTERCEPTORES COLETORES TRONCO E EMISSÁRIOS

Dados para avaliar as estruturas de transporte de maior porte e os gargalos entre bacias, elevatórias e tratamento.

- **Inventário e localização.** Identificação, traçado, origem e destino, bacia de contribuição, extensão, material, diâmetro, declividade, profundidade, capacidade e data de implantação.
- **Condições operacionais.** Vazões transportadas, nível de utilização, pontos de inspeção, extravasores, travessias, trechos críticos e condição estrutural.
- **Ocorrências.** Rompimentos, entupimentos, assoreamento, corrosão, ligações irregulares, extravasamentos e manutenções, com localização e histórico.

5 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS E LINHAS DE RECALQUE

Informações necessárias para avaliar capacidade, confiabilidade e consumo energético do transporte por bombeamento.

- **Localização e função.** Endereço e coordenadas, bacia atendida, área de contribuição, destino do recalque, projeto, cadastro e arranjo geral da unidade.
- **Poço de sucção.** Diâmetro interno, profundidade total, volume útil, cotas, diâmetro de entrada, níveis operacionais, dispositivos de limpeza, ventilação e segurança.
- **Conjuntos motobomba.** Tipo, fabricante, modelo, quantidade, reserva, vazão, altura manométrica, potência, rotação, rendimento, diâmetro de sucção e recalque e curvas características.
- **Operação e controle.** Tempo e regime de operação, partidas, comandos, automação, telemetria, gerador ou alimentação alternativa, alarmes, extravasor, redundância e procedimentos de emergência.
- **Linha de recalque.** Traçado, extensão, material, diâmetro, pressão, dispositivos de

proteção, ventosas, descargas, travessias, capacidade e condição de conservação.

6 ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Caracterização das unidades responsáveis pela remoção de cargas e pela preparação do efluente para lançamento ou reúso.

- **Identificação.** Nome, localização, bacias atendidas, tecnologia, fluxograma, data de implantação, população de projeto, horizonte, capacidade nominal e situação operacional.
- **Unidades de tratamento.** Descrição, dimensões e características das etapas preliminar, primária, secundária, terciária, desinfecção, medição, tratamento de gases e demais processos existentes.
- **Vazões e cargas.** Vazões afluentes médias, mínimas e máximas, vazão máxima projetada, cargas orgânicas e de sólidos, contribuições industriais e variações sazonais.
- **Operação.** Procedimentos, horas de funcionamento, consumo de energia e insumos, equipe, automação, equipamentos reserva, dispositivos de emergência, by-pass e paralisações.
- **Desempenho.** Eficiência por etapa e global, capacidade efetivamente utilizada, limitações, não conformidades, odores, ruídos e avaliação da condição das estruturas e equipamentos.
- **Documentação.** Projeto e cadastro, memorial, licença ambiental, condicionantes, manual de operação e manutenção, relatórios de desempenho, inspeções e auditorias.
- **Gestão.** Indicação dos percentuais de redes coletoras implementadas por cada sistema de tratamento, projeções e cronogramas de implantação para cada sistema.

7 QUALIDADE DO ESGOTO E DO EFLUENTE

Dados para verificar o desempenho do tratamento e o atendimento aos padrões de lançamento e às condições do corpo receptor.

- **Caracterização do afluente.** Resultados de vazão, pH, temperatura, DBO, DQO, sólidos, nutrientes, óleos e graxas, microbiologia e demais parâmetros monitorados, com pontos e frequências.
- **Caracterização do efluente.** Laudos e bancos de dados da saída do tratamento, valores medidos, unidades, métodos, limites aplicáveis, eficiência de remoção, não conformidades e providências corretivas.
- **Monitoramento do processo.** Resultados intermediários, parâmetros de controle, produção de biomassa, recirculações, consumo de insumos e condições que afetem a eficiência.
- **Efluentes não domésticos.** Cadastro de usuários especiais, critérios de recebimento, pré-tratamento exigido, monitoramento, cargas lançadas, autorizações e ocorrências.

8 LANÇAMENTO FINAL E CORPOS RECEPTORES

Informações para avaliar a regularidade ambiental, a capacidade de assimilação e os efeitos do lançamento do efluente tratado.

- **Pontos de lançamento.** Localização georreferenciada, identificação da estação de origem, estrutura de lançamento, emissário, vazões e condições de dispersão.
- **Corpo receptor.** Nome, enquadramento, vazões de referência, usos a jusante, condições de qualidade, áreas sensíveis e restrições ambientais.
- **Regularização.** Outorgas, licenças e autorizações, limites de lançamento, condicionantes, prazos e comprovação do atendimento.
- **Monitoramento ambiental.** Pontos a montante e a jusante, parâmetros, frequências, séries históricas, impactos identificados e medidas de controle ou recuperação.
- **Reúso**. Usos atuais ou planejados do efluente tratado, volumes, qualidade requerida, infraestrutura, autorizações, usuários e medidas de segurança.

9 LODO E DEMAIS RESÍDUOS

Caracterização da geração, do tratamento e da destinação dos resíduos dos processos de esgotamento sanitário.

- **Geração.** Quantidades de lodo, areia, escuma, gradeados e outros resíduos por estação e etapa, preferencialmente em série mensal dos últimos cinco anos.
- **Tratamento do lodo.** Adensamento, estabilização, desaguamento, secagem, higienização, armazenamento, características físico-químicas e capacidade das unidades.
- **Manejo e destinação.** Coleta, transporte, reaproveitamento e destinação final, com identificação dos prestadores e instalações receptoras.
- **Comprovação e custos.** Contratos, manifestos, certificados de destinação final, licenças dos receptores, quantidades transportadas e valores dispendidos.
- **Planejamento.** Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos das unidades e ações de adequação, redução, valorização ou mudança de destinação.

10 OPERAÇÃO MANUTENÇÃO E PESSOAL

Dados para avaliar a capacidade operacional, a conservação dos ativos e a resposta a ocorrências.

- **Rotinas.** Planos e registros de inspeção, limpeza, desobstrução, manutenção preventiva, corretiva e preditiva de redes, elevatórias, recalques e estações de tratamento.
- **Ocorrências.** Ordens de serviço, obstruções, extravasamentos, vazamentos, falhas elétricas e mecânicas, reclamações, tempo de atendimento, causa e solução adotada.
- **Recursos.** Quadro de pessoal por função e unidade, escalas, qualificação, terceirizações,

veículos, máquinas, equipamentos, peças críticas, laboratórios e sistemas informatizados.

- **Segurança.** Procedimentos para espaços confinados, gases, produtos químicos, eletricidade e demais riscos ocupacionais, incluindo treinamentos e registros de incidentes.

11 INDICADORES OPERACIONAIS COMERCIAIS E GERENCIAIS

Séries históricas para avaliar evolução, eficiência e qualidade do serviço em cada sistema e área atendida.

- **Coleta e tratamento.** Volume coletado, volume tratado, percentual tratado, volume medido exclusivamente como esgoto, população atendida e índices de coleta e tratamento.
- **Infraestrutura.** Extensão de rede, número de interceptores, elevatórias e estações, capacidade instalada, ligações e economias por categoria.
- **Comercial.** Ligações ativas, inativas, cortadas, suprimidas, factíveis e potenciais; volumes faturados; economias residenciais, comerciais, industriais e públicas; índice de faturamento e inadimplência.
- **Operação.** Consumo de energia, horas de funcionamento, paralisações, extravasamentos, obstruções, reparos, solicitações, reclamações, tempo de resposta e produtividade da equipe.
- **Qualidade.** Eficiência de tratamento, conformidade do efluente, atendimento a condicionantes, controle de odores e demais indicadores contratuais ou regulatórios.

12 INFORMAÇÕES ECONÔMICAS E FINANCEIRAS

Dados para analisar sustentabilidade econômico-financeira, eficiência de custos e capacidade de investimento.

- **Custos.** Custos operacionais e administrativos por sistema e componente, incluindo energia, pessoal, manutenção, análises, produtos, serviços terceirizados e destinação de resíduos.
- **Tarifas.** Estrutura e tabelas tarifárias vigentes e históricas, categorias, critérios de cobrança, tarifas sociais, subsídios, reajustes e revisões.
- **Receitas.** Faturamento e arrecadação total e por categoria, volume faturado, índice de inadimplência e critérios de rateio entre abastecimento de água e esgotamento sanitário.
- **Investimentos.** Investimentos realizados, em execução e previstos, fontes de recursos, cronogramas, metas, áreas beneficiadas e situação física e financeira.

13 SOLUÇÕES INDIVIDUAIS COLETIVAS E ÁREAS ESPECIAIS

Informações para caracterizar o esgotamento fora da rede pública convencional e os déficits

em áreas específicas.

- **Soluções individuais.** Estimativa e localização de fossas sépticas, filtros, sumidouros, fossas rudimentares e outras soluções, com condições construtivas, manutenção, destinação do lodo e riscos sanitários.
- **Sistemas coletivos locais.** Cadastro de condomínios, loteamentos, indústrias, comunidades e instituições com sistemas próprios, incluindo capacidade, tecnologia, operação, licenças e ponto de lançamento.
- **Limpa-fossa.** Prestadores autorizados, volumes coletados, áreas atendidas, locais de recebimento, controle de transporte, fiscalização e ocorrências de descarte irregular.
- **Áreas especiais.** Situação em zonas rurais, assentamentos, comunidades tradicionais, áreas informais, núcleos isolados e locais ambientalmente sensíveis.

14 PROBLEMAS RISCOS E PASSIVOS

Informações que apoiam a identificação de impactos sanitários, ambientais e operacionais e a definição de prioridades.

- **Problemas pontuais.** Esgoto a céu aberto, lançamentos clandestinos, extravasamentos, retorno em imóveis, odores, obstruções e pontos de contato com drenagem pluvial, preferencialmente georreferenciados.
- **Passivos ambientais.** Áreas contaminadas, cursos d'água degradados, unidades desativadas, disposição inadequada de lodo e obrigações de recuperação ou compensação.
- **Vulnerabilidades.** Riscos de inundação, falta de energia, falha de equipamentos, corrosão, vandalismo, sobrecarga hidráulica, afluência indevida, perda de processo e dependência de unidades únicas.
- **Saúde pública.** Ocorrências e áreas de risco associadas ao contato com esgoto, doenças relacionadas, reclamações e atuação da vigilância sanitária e ambiental.

15 EXPANSÃO CONTINGÊNCIA E UNIVERSALIZAÇÃO

Elementos necessários à formulação de programas, projetos e ações para atender metas do PMSB.

- **Expansões planejadas.** Novas redes, interceptores, elevatórias, tratamento e ampliações, com localização, população beneficiada, capacidade, custo, fonte de recursos, cronograma, licenciamento e estágio do projeto.
- **Projeções.** Evolução da população, ligações, vazões e cargas por sistema e bacia, horizontes de projeto, critérios e cenários de crescimento.
- **Universalização.** Metas anuais, prioridades territoriais, soluções previstas, estimativa de investimentos e compatibilidade com metas legais, contratuais e regulatórias.
- **Emergência e contingência.** Procedimentos, responsáveis, contatos, recursos,

comunicação, contenção de extravasamentos, fornecimento de energia, transporte emergencial e registros de eventos e respostas.

16 RECORTE TEMPORAL TERRITORIAL E VALIDAÇÃO

Critérios para que as bases recebidas possam ser integradas e utilizadas com segurança no diagnóstico e no prognóstico.

- **Período.** Fornecer a série mais longa disponível, preferencialmente de pelo menos dez anos para indicadores anuais e cinco anos para dados mensais, além da posição atual e das projeções.
- **Desagregação.** Apresentar por sistema, bacia, sub-bacia, unidade, setor, bairro, distrito ou localidade, conforme a natureza da informação.
- **Metadados.** Informar fonte, data de atualização, unidade, método de obtenção ou cálculo, responsável, consistência, lacunas, estimativas e mudanças metodológicas.
- **Compatibilidade.** Adotar identificadores únicos e nomenclatura padronizada, assegurando correspondência entre tabelas, cadastro geoespacial, desenhos, relatórios e registros comerciais.
- **Validação.** Indicar dados preliminares, estimados ou sujeitos a revisão; anexar memórias de cálculo e registrar divergências entre bases operacionais, comerciais, regulatórias e ambientais.

ANEXO III

Dados e informações que deverão ser fornecidos pela gestão pública / concessionária sobre o sistema municipal de drenagem de águas pluviais.

1 BASE INSTITUCIONAL LEGAL E DE PLANEJAMENTO

Informações para identificar responsabilidades, instrumentos de ordenamento e diretrizes que condicionam a gestão das águas pluviais.

- **Organização institucional.** Órgãos responsáveis pelo planejamento, implantação, operação, manutenção, fiscalização e defesa civil, com atribuições, organograma, equipes, contratos e formas de articulação.
- **Marco normativo.** Plano Diretor, legislação de uso e ocupação do solo, parcelamento, obras e posturas; normas de drenagem, permeabilidade, recuos, áreas de risco, fundos de vale, APPs e controle de lançamentos.
- **Planejamento setorial**. Plano diretor ou setorial de drenagem e manejo de águas pluviais, planos de bacias, mobilidade, habitação, meio ambiente, redução de riscos e demais estudos integrados.
- **Critérios técnicos.** Manuais municipais, padrões de projeto, tempos de retorno, chuvas de projeto, coeficientes, parâmetros de dimensionamento, exigências de controle na fonte e procedimentos de aprovação.

2 BASE CARTOGRÁFICA TERRITORIAL E AMBIENTAL

Dados necessários para delimitar bacias, representar o relevo e relacionar a drenagem com a ocupação urbana e os elementos naturais.

- **Cartografia.** Limite municipal e urbano, bairros, distritos, sistema viário, quadras, lotes, edificações, ortofotos, imagens, levantamento planialtimétrico, curvas de nível e modelo digital de terreno.
- **Bacias de contribuição.** Delimitação georreferenciada de bacias e sub-bacias urbanas, áreas, exutórios, divisores, rede de drenagem, declividades, tempos de concentração e vinculação com bairros e dispositivos.
- **Uso e cobertura do solo.** Classes atuais e projetadas, densidade de ocupação, áreas impermeáveis, áreas verdes, solos expostos, vazios urbanos, empreendimentos e vetores de expansão.
- **Elementos ambientais.** Cursos d'água, nascentes, lagos, várzeas, áreas úmidas, APPs, unidades de conservação, áreas degradadas e ações de preservação ou revitalização.

3 DADOS HIDROLÓGICOS HIDRÁULICOS E METEOROLÓGICOS

Séries e estudos para compreender a formação do escoamento, dimensionar estruturas e avaliar cenários críticos.

- **Precipitação.** Séries de postos pluviométricos, chuvas máximas, intensidades, durações, frequências, curvas IDF, distribuição temporal e eventos extremos registrados.

- **Níveis e vazões.** Monitoramento fluviométrico, cotas, vazões, curvas-chave, marcas de cheia, tempos de resposta, assoreamento e condições dos cursos hídricos.
- **Parâmetros hidrológicos.** Infiltração, armazenamento, coeficientes de escoamento, número de curva, rugosidade, perdas iniciais, umidade antecedente e critérios utilizados nos estudos.
- **Modelagens.** Modelos hidrológicos e hidráulicos existentes, bases de entrada, cenários, calibração, validação, manchas de inundação, mapas de profundidade, velocidade e risco.
- **Monitoramento e alerta.** Estações, sensores, radares, sistemas de previsão, limiares, protocolos de alerta, cobertura, responsáveis, disponibilidade e histórico de funcionamento.

4 COBERTURA E ATENDIMENTO DOS SERVIÇOS

Dados para identificar onde existe infraestrutura, qual população é beneficiada e quais áreas permanecem deficitárias.

- **Áreas atendidas.** Bairros, loteamentos, distritos e bacias com micro e macrodrenagem, área urbanizada atendida, população beneficiada e critérios usados para definir atendimento.
- **Áreas não atendidas.** Localização, população, padrão de ocupação, problemas observados, soluções provisórias e prioridades de implantação.
- **Expansão urbana.** Parcelamentos aprovados ou previstos, empreendimentos habitacionais, adensamento, novas vias e demandas futuras sobre o sistema.
- **Interfaces.** Relação com pavimentação, mobilidade, habitação, resíduos sólidos, esgotamento sanitário, parques, fundos de vale e obras viárias.

5 CADASTRO DA MICRODRENAGEM

Caracterização georreferenciada dos dispositivos responsáveis pela coleta e condução inicial das águas pluviais.

- **Arruamento.** Tipo de pavimento, condição de permeabilidade, largura, extensão, caminhamento, declividade, ano de implantação e estado de conservação.
- **Meios-fios e sarjetas.** Localização, material, geometria, dimensões, declividade, extensão, capacidade, ano de implantação, estado e pontos de obstrução ou extravasamento.
- **Caixas coletoras e bocas de lobo.** Localização, tipo - grelha, abertura lateral ou mista -, quantidade, dimensões, profundidade, cota, ligação, capacidade, ano e condição de conservação.
- **Galerias pluviais.** Traçado e vértices, geometria, material, diâmetro ou largura, extensão, profundidade, declividade, cotas, sentido de fluxo, capacidade, ano e estado de conservação.

- **Poços de visita e acessórios.** Localização, material, profundidade, dimensões, tampas, caixas de ligação, descargas, travessias, sifões e demais dispositivos.
- **Saídas e dissipação.** Pontos de lançamento, alas, dissipadores, proteção contra erosão, condição do receptor e ocorrência de solapamento ou assoreamento.

6 CADASTRO DA MACRODRENAGEM

Informações sobre estruturas e cursos que recebem vazões de maior porte e promovem condução, armazenamento ou amortecimento.

- **Cursos d'água e canais.** Traçado, tipo aberto ou fechado, condição natural ou revestida, material, geometria, largura ou diâmetro, extensão, declividade, altimetria ou batimetria e capacidade.
- **Condição física.** Estado de conservação, estabilidade de margens e taludes, erosão, assoreamento, obstruções, vegetação, ocupações e pontos de lançamento.
- **Reservatórios e barragens.** Localização, finalidade, dimensões, área inundada e inundável, volume de amortecimento, cotas, níveis, alturas de entrada e saída, vertedouros, capacidade e regras de operação.
- **Estruturas especiais.** Pontes, bueiros, travessias, comportas, estações de bombeamento, diques, pôlderes e outras obras, com características, capacidade, condição e restrições.
- **Áreas de armazenamento.** Parques inundáveis, lagoas, bacias de detenção ou retenção, *wetlands* e áreas naturais de amortecimento, com volumes, funções e manutenção.
- **Estudos.** Concepções e futuros projetos que comtemplem processo em andamento, incluindo os de convênios estaduais e federais.

7 CONTROLE NA FONTE E INFRAESTRUTURA VERDE

Dados sobre soluções que reduzem volume, pico e poluição do escoamento antes de alcançar as redes.

- **Dispositivos existentes.** Pavimentos permeáveis, jardins de chuva, trincheiras, poços de infiltração, telhados verdes, cisternas, reservatórios em lotes, valas vegetadas e outras soluções.
- **Cadastro e desempenho.** Localização, área contribuinte, dimensões, capacidade, taxa de infiltração, volume retido ou reutilizado, responsável, manutenção e condição operacional.
- **Requisitos urbanísticos.** Exigências de permeabilidade, retenção, detenção ou reúso aplicáveis a lotes e empreendimentos, critérios de cálculo, fiscalização e resultados.
- **Potencial de implantação.** Áreas prioritárias, disponibilidade de espaços públicos, características do solo, restrições ambientais e estimativas de redução de escoamento.

8 PONTOS CRÍTICOS E EVENTOS ADVERSOS

Histórico espacial e temporal dos problemas associados às chuvas e ao regime dos cursos hídricos.

- **Cadastro de ocorrências.** Localização, data, tipo - alagamento, enxurrada, inundação, erosão ou deslizamento -, duração, frequência, profundidade, velocidade, extensão e causa provável.
- **Danos e impactos.** População e imóveis atingidos, interrupções viárias, serviços afetados, vítimas, perdas econômicas, prejuízos públicos, danos ambientais e tempo de recuperação.
- **Evidências.** Relatórios, registros fotográficos, vídeos, notícias, chamados, vistorias, marcas de cheia, levantamentos pós-evento e documentos de reconhecimento de desastre.
- **Mapeamento de risco.** Setores de risco, manchas de inundação, suscetibilidade, vulnerabilidade, rotas de fuga, abrigos, infraestrutura crítica e prioridades de intervenção.
- **Causas associadas.** Insuficiência hidráulica, obstrução por resíduos, ocupação de várzeas, impermeabilização, erosão, assoreamento, falhas de manutenção e eventos acima do projeto.

9 OPERAÇÃO MANUTENÇÃO E RECUPERAÇÃO

Informações para avaliar a capacidade municipal de conservar os dispositivos e responder a avarias e eventos.

- **Rotinas.** Planos e frequências de inspeção, varrição, limpeza de bocas de lobo, desobstrução, dragagem, desassoreamento, roçada, estabilização de margens e reparos.
- **Demandas e atendimento.** Ordens de serviço, solicitações, reclamações, avarias, prioridades, tempo de resposta, serviços executados, volumes removidos e áreas atendidas.
- **Recursos.** Equipes próprias e contratadas, escalas, veículos, máquinas, equipamentos, depósitos, contratos, materiais e capacidade de atendimento emergencial.
- **Resíduos retirados.** Tipos, quantidades, caracterização, acondicionamento, transporte, destinação final e custos dos resíduos e sedimentos removidos.
- **Condição dos ativos.** Avaliação de conservação, idade, vida útil, criticidade, falhas recorrentes e necessidades de reabilitação ou substituição.

10 QUALIDADE DAS ÁGUAS PLUVIAIS E IMPACTOS AMBIENTAIS

Dados para identificar fontes de poluição e efeitos dos lançamentos sobre cursos hídricos e áreas urbanas.

- **Monitoramento.** Pontos, parâmetros, frequências e resultados de qualidade em galerias,

canais, cursos d'água, lagos e pontos de lançamento, incluindo períodos seco e chuvoso.

- **Fontes de poluição.** Ligações clandestinas de esgoto, resíduos, sedimentos, efluentes industriais, áreas contaminadas, obras, erosão e outras cargas difusas ou pontuais.
- **Sedimentos.** Taxas e locais de assoreamento, granulometria, contaminação, volumes dragados, necessidade de manejo e efeitos sobre a capacidade hidráulica.
- **Ações ambientais.** Recuperação de APPs, revitalização de cursos, controle de erosão, renaturalização, fiscalização, educação ambiental e campanhas contra descarte de resíduos.
- **Relatórios.** Índices de efetividade das estações e dispositivos de tratamento em operação.

11 PROJETOS OBRAS E INTERVENÇÕES

Informações necessárias para integrar ações existentes e futuras ao planejamento do PMSB.

- **Projetos existentes.** Estudos, projetos básicos e executivos, memoriais, cálculos hidrológicos e hidráulicos, pranchas, orçamentos, licenças, desapropriações e situação de aprovação.
- **Obras em andamento.** Escopo, localização, bacias e população beneficiadas, capacidade, cronograma físico-financeiro, fonte de recursos, medições, estágio e pendências.
- **Intervenções previstas.** Novas redes, canais, reservatórios, parques lineares, recuperação de fundos de vale, controle na fonte e medidas não estruturais, com prioridade e horizonte.
- **Avaliação de alternativas.** Soluções consideradas, critérios de seleção, benefícios, impactos, custos, desapropriações, manutenção futura e compatibilidade com o território.

12 INFORMAÇÕES ECONÔMICAS E FINANCEIRAS

Dados para avaliar gastos históricos, capacidade de investimento e sustentabilidade dos serviços.

- **Despesas.** Histórico preferencial de dez anos dos gastos com planejamento, projetos, implantação, operação, manutenção, limpeza, recuperação e resposta a emergências.
- **Orçamento.** Previsões e execuções no PPA, LDO, LOA, balanços e relatórios fiscais, com programas, ações, fontes, dotações, empenhos, liquidações e pagamentos.
- **Investimentos.** Recursos próprios, transferências, financiamentos e convênios, valores contratados e executados, contrapartidas e distribuição territorial.
- **Custos unitários.** Custos de serviços rotineiros, equipamentos, limpeza, dragagem, reparos e implantação de dispositivos, acompanhados das composições disponíveis.
- **Receitas e instrumentos.** Taxas, tarifas, contribuições, fundos, compensações e demais

mecanismos atuais ou estudados para financiamento da drenagem.

13 INDICADORES DE DESEMPENHO

Séries que permitam medir cobertura, condição, eficiência, resposta e redução de riscos.

- **Cobertura.** Área urbana e população atendida por micro e macrodrenagem, extensão cadastrada, densidade de dispositivos e percentual de cadastro atualizado.
- **Manutenção.** Dispositivos inspecionados e limpos, extensão desobstruída, volume de sedimentos removido, atendimento de ordens e tempo médio de resposta.
- **Eventos.** Número de pontos críticos, ocorrências, população atingida, danos, prejuízos, interrupções e recorrência por bacia.
- **Condição e capacidade.** Ativos em condição inadequada, trechos insuficientes, reservação disponível, áreas impermeáveis e volume controlado na fonte.
- **Gestão.** Execução orçamentária, projetos concluídos, investimentos, educação ambiental, fiscalização e atendimento das metas do PMSB.

14 GESTÃO DE RISCOS EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Elementos para antecipar eventos, coordenar respostas e reduzir danos humanos, materiais e ambientais.

- **Monitoramento de risco.** Condições meteorológicas adversas, previsões geo-hidrológicas, níveis dos cursos, limiares, alertas e integração com defesa civil.
- **Planos e protocolos.** Planos de contingência, responsáveis, contatos, níveis de resposta, comunicação, rotas, abrigos, bloqueios, resgate e restabelecimento de serviços.
- **Recursos emergenciais.** Equipes, equipamentos, bombas, máquinas, sinalização, materiais, contratos, apoio interinstitucional e disponibilidade por região.
- **Aprendizado pós-evento.** Relatórios, avaliação da resposta, falhas identificadas, medidas corretivas, atualização de mapas e incorporação de lições aos projetos.

15 PARTICIPAÇÃO FISCALIZAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Informações sobre envolvimento social, prevenção de práticas inadequadas e controle do uso do território.

- **Participação social.** Conselhos, comitês de bacia, audiências, consultas, canais de reclamação, demandas comunitárias e iniciativas locais relacionadas à drenagem.
- **Fiscalização.** Ações sobre ocupação de APPs e áreas de risco, impermeabilização, aterramento, obstrução de dispositivos, lançamentos irregulares e cumprimento de medidas de controle em empreendimentos.
- **Educação ambiental.** Campanhas e programas sobre descarte de resíduos, conservação

de dispositivos, proteção dos cursos d'água, infiltração, retenção e prevenção de riscos.

- **Procedimentos jurídicos.** Ações civis, inquéritos, termos de ajustamento, recomendações, autos e demais processos relacionados a alagamentos, ocupações, danos ambientais ou omissões de infraestrutura.

16 RECORTE TEMPORAL TERRITORIAL E VALIDAÇÃO

Critérios para integração e uso seguro das bases no diagnóstico e no prognóstico.

- **Período.** Fornecer a série mais longa disponível, preferencialmente dez anos para dados anuais e todos os registros individualizados de eventos, manutenções e obras.
- **Desagregação.** Apresentar por bacia, sub-bacia, bairro, distrito, trecho, dispositivo, ponto crítico ou área de intervenção, conforme a natureza da informação.
- **Metadados.** Informar fonte, data, unidade, método, escala, precisão, responsável, atualização, consistência, lacunas, estimativas e limitações.
- **Compatibilidade.** Adotar identificadores únicos e nomenclatura padronizada, com correspondência entre tabelas, arquivos geoespaciais, projetos, fotografias e ordens de serviço.
- **Validação.** Indicar dados preliminares ou estimados, anexar memórias de cálculo e registrar divergências entre cadastros, levantamentos de campo, projetos e situação executada.

ANEXO IV

Dados e informações que deverão ser fornecidos pela gestão pública / concessionária sobre o sistema municipal de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

1 BASE INSTITUCIONAL LEGAL E CONTRATUAL

Informações para identificar competências, regras, formas de prestação e instrumentos que orientam a gestão dos resíduos.

- **Organização institucional.** Órgãos e entidades responsáveis pelo planejamento, regulação, fiscalização, execução, educação ambiental e controle sanitário e ambiental, com atribuições, organograma, equipes e articulação.
- **Marco legal.** Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, leis, decretos, códigos, regulamentos, normas técnicas, metas e instrumentos de responsabilidade compartilhada.
- **Prestação dos serviços.** Serviços executados diretamente, concedidos, permitidos, terceirizados ou conveniados, com identificação dos operadores e áreas de atuação.
- **Contratos.** Editais, termos de referência, contratos, aditivos, convênios e parcerias, contendo objetos, metas, indicadores, quantidades, preços, vigência, fiscalização, medições e sanções.
- **Licenciamento e autorizações.** Licenças ambientais, alvarás, autorizações, condicionantes, certificados, responsáveis técnicos e situação de regularidade de cada instalação e operador.

2 CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL E COBERTURA

Dados para relacionar a prestação com população, ocupação, geração e diferenças entre áreas urbanas e rurais.

- **População e domicílios.** População urbana e rural, domicílios, estabelecimentos, sazonalidade e projeções por bairro, distrito, localidade e área de planejamento.
- **Áreas atendidas.** Cobertura da coleta domiciliar, seletiva e dos serviços de limpeza, população beneficiada, frequência, turnos, setores, rotas e critérios de atendimento.
- **Áreas não atendidas.** Localização, população, formas atuais de manejo, queima, enterramento, descarte, soluções comunitárias e previsão de inclusão.
- **Grandes geradores.** Cadastro, localização, atividade, porte, classes e quantidades geradas, planos de gerenciamento, operadores contratados e comprovação de destinação.

3 GERAÇÃO E COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS

Informações para dimensionar os serviços e projetar prevenção, coleta, recuperação e disposição final.

- **Quantidades.** Massa e volume gerados e coletados por origem, tipo, sistema e localidade, em série mensal e anual, com método de medição e abrangência.

- **Geração per capita.** Indicadores por habitante, domicílio, estabelecimento e área atendida, com critérios de cálculo e variações sazonais.
- **Composição gravimétrica.** Estudos de caracterização com metodologia, plano amostral, período, área, categorias, umidade, densidade e percentuais de orgânicos, recicláveis, rejeitos e outros materiais.
- **Projeções.** Cenários de população, atividade econômica, geração total e per capita, composição, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e rejeitos para os horizontes do PMSB.
- **Balanço de massas.** Fluxos desde a geração até a destinação, incluindo perdas, triagem, comercialização, tratamento, recuperação e rejeitos.

4 ACONDICIONAMENTO COLETA E TRANSPORTE DOMICILIAR

Caracterização do serviço regular de resíduos domiciliares e comerciais equiparados.

- **Acondicionamento.** Tipos de recipientes, sacos, contêineres e pontos de apresentação; padrões exigidos, capacidade, conservação, higienização e problemas recorrentes.
- **Setores e rotas.** Mapas georreferenciados, itinerários, distâncias, frequências, dias, horários, turnos, pontos de apoio, garagem, transbordo e destinação.
- **Frota.** Quantidade, tipo, capacidade, idade, combustível, propriedade, estado, disponibilidade, produtividade, consumo, manutenção, reserva e rastreamento dos veículos.
- **Equipe.** Trabalhadores por função e turno, regime de contratação, produtividade, capacitação, equipamentos de proteção, saúde e segurança e registros de acidentes.
- **Desempenho.** Massa coletada, viagens, quilômetros, horas, falhas, reclamações, atendimento, regularidade, custos e indicadores por setor e rota.

5 COLETA SELETIVA E RECUPERAÇÃO DE RECICLÁVEIS

Dados para avaliar abrangência, participação, eficiência, inclusão socioprodutiva e potencial de ampliação.

- **Modelo de coleta.** Porta a porta, pontos de entrega, contêineres, ecopontos ou outros arranjos, com materiais aceitos, cobertura, rotas, frequência, horários e usuários atendidos.
- **Quantidades.** Materiais coletados, recebidos, triados, comercializados e rejeitados por tipo e período, com taxas de recuperação, contaminação e desvio do aterro.
- **Triagem.** Unidades, localização, capacidade, equipamentos, processo, armazenamento, segurança, licenças, produtividade, compradores e preços de comercialização.
- **Organizações de catadores.** Associações, cooperativas e grupos, número e perfil dos integrantes, vínculos, renda, infraestrutura, contratos, apoio público, capacitação e

condições de trabalho.

- **Mercado.** Destinos, compradores, distância, padrões de qualidade, preços, sazonalidade, barreiras e oportunidades para os materiais recuperados.

6 SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA

Informações sobre varrição e demais atividades de limpeza dos espaços públicos.

- **Varrição.** Áreas, vias, extensão, frequência, turnos, método manual ou mecanizado, rotas, equipe, equipamentos, produtividade e quantidade coletada.
- **Capina e roçada.** Áreas, frequência, método, contratos, equipe, equipamentos, resíduos gerados, acondicionamento, transporte e destino.
- **Poda e manejo arbóreo.** Origem, quantidades, trituração, armazenamento, transporte, aproveitamento, compostagem e destinação.
- **Outros serviços.** Limpeza de feiras, mercados, eventos, cemitérios, praias, parques, monumentos, sanitários, bocas de lobo e áreas públicas, com frequências e quantidades.
- **Pontos de descarte irregular.** Localização, tipo e volume dos resíduos, recorrência, origem provável, limpeza realizada, custos, fiscalização e medidas preventivas.

7 RESÍDUOS ORGÂNICOS E COMPOSTAGEM

Dados para avaliar prevenção, coleta diferenciada e recuperação da fração orgânica.

- **Fontes geradoras.** Domicílios, feiras, mercados, restaurantes, podas, serviços públicos e grandes geradores, com localização e quantidades.
- **Coleta diferenciada.** Cobertura, materiais aceitos, recipientes, frequência, rotas, veículos, contaminação e participação dos usuários.
- **Tratamento.** Unidades de compostagem, biodigestão ou outras tecnologias, processo, capacidade, quantidade recebida, rejeitos, controle ambiental e situação operacional.
- **Produtos e uso.** Qualidade, quantidade e destinação de composto, biogás, digestato ou outros produtos, usuários, critérios de aplicação e receitas.

8 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E VOLUMOSOS

Informações sobre geração, coleta, transporte, triagem, reciclagem e destinação de RCC e objetos de grande volume.

- **Geração e agentes.** Estimativas, grandes obras, pequenos geradores, transportadores, caçambas, áreas atendidas, cadastro e autorizações.
- **Recebimento.** Ecopontos, áreas de transbordo e triagem e instalações privadas, com localização, materiais aceitos, capacidade, controle de entrada e situação ambiental.
- **Fluxos.** Quantidades por classe, origem e destino; reutilização, reciclagem,

beneficiamento, aterro específico, rejeitos e comercialização de agregados.

- **Descarte irregular.** Pontos, recorrência, volume, composição, custos de remoção, fiscalização, autos, responsáveis identificados e medidas de prevenção.

9 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Caracterização da gestão dos resíduos gerados em estabelecimentos públicos e privados de atenção à saúde.

- **Geradores.** Cadastro, atividade, porte, localização, responsável, plano de gerenciamento e quantidades por grupo de resíduos.
- **Manejo interno e coleta.** Segregação, acondicionamento, identificação, armazenamento, frequência, veículos, rotas, equipe, pesagem e rastreabilidade.
- **Tratamento e destinação.** Tecnologia, operador, capacidade, licenças, quantidades tratadas, controle de processo, resíduos resultantes, transporte e destinação final.
- **Contratos e custos.** Prestadores, instrumentos contratuais, preços, medições, abrangência, fiscalização e responsabilidades do poder público e dos geradores.

10 RESÍDUOS SUJEITOS A LOGÍSTICA REVERSA E GESTÃO ESPECÍFICA

Dados sobre fluxos que exigem responsabilidade compartilhada, coleta diferenciada ou controle especial.

- **Logística reversa.** Pneus, pilhas, baterias, lâmpadas, eletroeletrônicos, medicamentos, óleos lubrificantes, embalagens e outros sistemas, com pontos de entrega, responsáveis, quantidades e destinos.
- **Resíduos industriais.** Empreendimentos, CNPJ, atividade, licenciamento, classes e quantidades, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, transportadores, tratamento e destinação.
- **Resíduos agrossilvopastoris e rurais.** Embalagens de agrotóxicos, resíduos veterinários, orgânicos, máquinas e outros materiais, com sistemas de recebimento e áreas sem atendimento.
- **Óleos alimentares e outros fluxos.** Programas, pontos de coleta, volumes, operadores, aproveitamento, campanhas e destinação.

11 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO E OUTROS SERVIÇOS PÚBLICOS

Informações sobre resíduos produzidos na operação de água, esgoto, drenagem e atividades correlatas.

- **Origem e quantidades.** Lodos de ETA e ETE, areia, gradeados, escuma, resíduos de limpeza de drenagem e outros, por unidade e em série mensal dos últimos cinco anos.
- **Características.** Classificação, teor de sólidos, composição, análises, perigosidade,

umidade e demais parâmetros necessários à escolha da destinação.

- **Manejo.** Acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, aproveitamento e destinação, com operadores e instalações.
- **Comprovação e custos.** Contratos, manifestos, certificados de destinação final, licenças, quantidades e valores dispendidos.

12 TRANSBORDO TRATAMENTO E PROCESSAMENTO

Caracterização das unidades intermediárias ou de valorização dos resíduos.

- **Cadastro das unidades.** Localização, titularidade, operador, área, tecnologia, capacidade nominal e utilizada, resíduos recebidos, origem, horário e vida útil.
- **Infraestrutura.** Acessos, balança, pátios, edificações, equipamentos, armazenamento, drenagem, tratamento de efluentes, controle de poeira, odores, vetores, ruído e incêndio.
- **Operação.** Fluxo, quantidades, perdas, rejeitos, produtos, consumo de energia e insumos, equipe, manutenção, paralisações e controle de qualidade.
- **Regularidade.** Projetos, licenças, condicionantes, monitoramento, relatórios, auditorias, responsáveis técnicos e plano de emergência.

13 DISPOSIÇÃO FINAL E PASSIVOS AMBIENTAIS

Dados para avaliar adequação, capacidade, vida útil e efeitos das instalações de disposição final.

- **Aterro sanitário.** Localização, titularidade, operador, área, projeto, capacidade, vida útil, células, impermeabilização, drenagens, cobertura, balança, acessos e infraestrutura de apoio.
- **Operação.** Quantidades recebidas por origem, frente de serviço, compactação, cobertura, controle de vetores, equipe, equipamentos, manutenção e registros de ocorrências.
- **Chorume e gases.** Geração, coleta, armazenamento, tratamento, recirculação, destinação, monitoramento, captação, queima ou aproveitamento do biogás.
- **Monitoramento ambiental.** Águas superficiais e subterrâneas, efluentes, gases, estabilidade, recalques, vetores e atendimento a licenças e condicionantes.
- **Áreas antigas e irregulares.** Lixões, aterros controlados, áreas encerradas e pontos contaminados, com histórico, passivos, população exposta, estudos, medidas de controle e recuperação.

14 OPERAÇÃO PESSOAL EQUIPAMENTOS E SEGURANÇA

Informações para avaliar capacidade operacional, condições de trabalho e continuidade dos serviços.

- **Pessoal.** Efetivos por serviço, função, turno e vínculo, qualificação, produtividade, absenteísmo, capacitação, saúde ocupacional e inclusão de trabalhadores.
- **Equipamentos.** Frota, máquinas, contêineres, prensas, esteiras, balanças e demais ativos, com capacidade, idade, disponibilidade, manutenção e reserva.
- **Segurança.** Análise de riscos, equipamentos de proteção, procedimentos, treinamentos, vacinação, acidentes, incêndios, exposição a agentes e respostas de emergência.
- **Sistemas de informação.** Pesagem, rastreamento, ordens de serviço, fiscalização, atendimento ao usuário, cadastros, integração e qualidade dos registros.

15 INFORMAÇÕES ECONÔMICAS E FINANCEIRAS

Dados para avaliar custos, receitas, sustentabilidade e capacidade de investimento.

- **Custos.** Despesas por serviço e etapa, incluindo pessoal, combustível, manutenção, locação, contratos, tratamento, destinação e administração, preferencialmente por centro de custo.
- **Receitas.** Taxas, tarifas, preços públicos, venda de materiais, transferências, fundos, compensações e outras fontes, com arrecadação e inadimplência.
- **Orçamento.** Previsões e execuções no PPA, LDO, LOA, balanços e relatórios fiscais, com programas, ações, dotações, empenhos, liquidações e pagamentos.
- **Contratos e medições.** Quantitativos, preços unitários, reajustes, glosas, pagamentos, desempenho e comparação entre previsto, medido e executado.
- **Investimentos.** Projetos realizados, em curso e previstos, valores, fontes, cronogramas, metas, áreas beneficiadas e situação física e financeira.

16 INDICADORES GESTÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Séries e informações para medir desempenho, participação, inclusão e mudança de práticas.

- **Indicadores de serviço.** Cobertura, frequência, regularidade, massa coletada, produtividade, reclamações, tempo de atendimento, eficiência de rota e custo por habitante ou tonelada.
- **Indicadores de recuperação.** Taxas de coleta seletiva, reciclagem, compostagem, recuperação, rejeitos e desvio da disposição final, com metodologia de cálculo.
- **Inclusão social.** Número de catadores integrados, renda, formalização, contratos, condições de trabalho, apoio público e resultados de programas.
- **Educação ambiental.** Programas, campanhas, públicos, temas, materiais, frequência, abrangência, responsáveis, recursos e avaliação de resultados.
- **Participação e controle.** Conselhos, fóruns, consultas, canais de atendimento, demandas comunitárias, transparência, fiscalização e procedimentos jurídicos relacionados aos resíduos.

17 PLANEJAMENTO RISCOS E VALIDAÇÃO

Critérios para formular ações e assegurar que os dados possam ser integrados e utilizados no PMSB.

- **Metas e projetos.** Redução, cobertura, coleta seletiva, recuperação, tratamento, encerramento de passivos e disposição final, com responsáveis, prazos, custos, indicadores e fontes.
- **Riscos e contingência.** Greves, falhas de frota, incêndios, acidentes, indisponibilidade de unidades, eventos climáticos, bloqueios, emergências sanitárias e alternativas operacionais.
- **Recorte temporal.** Série histórica mais longa disponível, preferencialmente dez anos para dados anuais e cinco anos para registros mensais, além da posição atual e projeções.
- **Desagregação.** Dados por serviço, tipo de resíduo, gerador, operador, instalação, rota, bairro, distrito, localidade e área urbana ou rural.
- **Metadados e validação.** Fonte, data, unidade, método, abrangência, responsável, consistência, lacunas, estimativas, memória de cálculo e divergências entre pesagem, contratos, manifestos e relatórios.

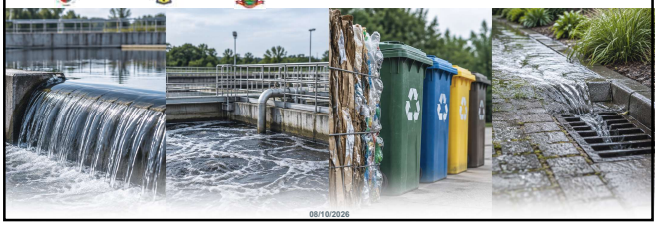
ANEXO V

Apresentação e lista de participantes da reunião de validação da versão 01 do Plano de Trabalho e das atividades de comunicação e mobilização social.

REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

2ª Reunião do grupo de acompanhamento dos PMSB de Carmo, Petrópolis e Sapucaia

CARMO PETRÓPOLIS SAPUCAIA



08/10/2026

1

INFORMAÇÕES DO PROJETO

Dados gerais da contratação

CONTRATO DE GESTÃO	CONTRATO
CG INEA nº 069/2022	nº 078/2026 • assinatura em 19/08/2026
CONTRATANTE	CONTRATADA
AGEVAP	Deméter Engenharia Ltda.
REALIZAÇÃO	VIGÊNCIA
Comitê Piabanha	20 meses
CONCORRÊNCIA	
nº 026/2025	

OBJETO **Revisão e atualização dos PMSB de Petrópolis, Carmo e Sapucaia, na Região Hidrográfica IV.**

PMSB • Petrópolis • Carmo • Sapucaia 01/22

2

ABERTURA

Objetivo da apresentação

Apresentar o avanço inicial dos três PMSB e aspectos importantes para a validação das ações do plano de Comunicação e Mobilização Social

01 Situação do projeto
02 Reuniões de alinhamento
03 Estrutura do Plano de Trabalho
04 Plano de Mobilização Social
05 Próximos passos

PMSB • Petrópolis • Carmo • Sapucaia 02/22

3

01 Situação do projeto

Apresenta os marcos efetivados relacionados ao acompanhamento do andamento das atividades executadas

MARCO DA PAUTA

01 Situação do projeto 02 Reuniões de alinhamento 03 Plano de Trabalho 04 Mobilização social 05 Próximos passos

PMSB • Petrópolis • Carmo • Sapucaia

4

ANDAMENTO DO PROJETO

Situação em 8 de outubro de 2026

CONCLUÍDO

Reunião inicial de alinhamento • 25/08/2026

34ª Reunião Ordinária da CT-SB • 16/09/2026

MARCO REALIZADO

EM EXECUÇÃO

Planos de Trabalho dos três municípios

Versões Rev. 01

DOCUMENTOS EM REVISÃO PELOS GRUPOS DE ACOMPANHAMENTO

EM ESTRUTURAÇÃO

Plano de Comunicação e Mobilização Social

Diretrizes no Produto 1

EM VALIDAÇÃO

O projeto está na fase de estruturação técnica, institucional e participativa que antecede os levantamentos e diagnósticos.

PMSB • Petrópolis • Carmo • Sapucaia 03/22

5

02 Reuniões de alinhamento

Define a governança e o acompanhamento do projeto garantindo a ampla participação de distintos atores locais e regionais

MARCO DA PAUTA

01 Situação do projeto 02 Reuniões de alinhamento 03 Plano de Trabalho 04 Mobilização social 05 Próximos passos

PMSB • Petrópolis • Carmo • Sapucaia

6

ACOMPANHAMENTO DO PROJETO

Reunião inicial com os três municípios

25 AGO 2026

9h30 • videoconferência

Objetivo

Promover a interação entre AGEVAP, Deméter e as representações de Petrópolis, Carmo e Sapucaia.

PARTICIPANTES

AGEVAP / Comitê Piabanha	Gestão do contrato
Deméter Engenharia	Coordenação e gerenciamento
Petrópolis	COMDEP e Águas do Imperador
Carmo	Meio Ambiente e Rio+ Saneamento
Sapucaia	Secretaria de Meio Ambiente

A reunião estabeleceu o ponto de partida comum para os três PMSB.

7

ACOMPANHAMENTO DO PROJETO

34ª Reunião Ordinária da Câmara Técnica Saneamento Básico

16 SET 2026

14h • videoconferência

Objetivo

Apresentar o avanço inicial dos três PMSB e alinhar as próximas atividades que serão desenvolvidas.

PARTICIPANTES

Deméter Engenharia	Coordenação e gerenciamento
AGEVAP / Comitê Piabanha	Gestão do contrato
Membros da CT-SB	Grupos de acompanhamento

8

03

Estrutura do Plano de Trabalho

O Produto 1 organiza o escopo, a metodologia, a equipe, os recursos e o cronograma do contrato.

MARCO DA PAUTA

01 Situação do projeto | 02 Reuniões de alinhamento | **03 Plano de Trabalho** | 04 Mobilização social | 05 Próximos passos

9

ESTRUTURAÇÃO DOS TRABALHOS

Produto 1: dois instrumentos complementares

PLANO DE TRABALHO

- Organiza o escopo e a metodologia
- Detalha atividades e produtos
- Define equipe, recursos e infraestrutura
- Consolida o cronograma de execução

COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

- Identifica atores e públicos
- Define canais e materiais
- Programa eventos participativos
- Registra contribuições e devolutivas

Os dois instrumentos orientam a execução técnica e a participação social desde o início.

10

ESTRUTURAÇÃO DOS TRABALHOS

Produto 1: dois instrumentos complementares

PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO

Inserir as contribuições realizadas pelo GA
Incorporar capítulo sobre as atividades estruturais do plano de comunicação e mobilização social
Lista de contato
Matriz de mobilização social de atores
Website do PMSB

11

PLANO DE TRABALHO

Encadeamento dos nove produtos



Cronograma contratual: setembro de 2026 a abril de 2028

Os produtos avançam de forma encadeada e parcialmente sobreposta, com execução prevista entre setembro de 2026 e abril de 2028.

12

04

Plano de Mobilização Social

Aprimoramento e consolidação do Plano de Trabalho com as estratégias e primeiros passos efetivados

MARCO DA PAUTA

01 Situação do projeto | 02 Reuniões de alinhamento | 03 Plano de Trabalho | 04 Mobilização social | 05 Próximos passos

13

PLANO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Estrutura inicial da mobilização social

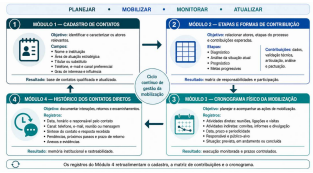
01 MAPEAR	02 COMUNICAR	03 PARTICIPAR	04 REGISTRAR
Atores institucionais, prestadores, associações, cooperativas e comunidades	Página eletrônica, contatos diretos e materiais digitais e audiovisuais	Oficinas, consulta pública, audiência pública e reuniões técnicas	Listas de presença, contribuições, devolutivas e evidências das atividades

A mobilização será detalhada em relatório complementar específico e ajustada com as equipes municipais.

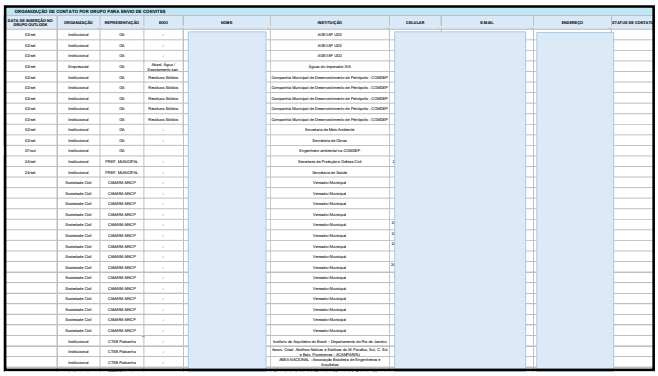
14

PLANO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

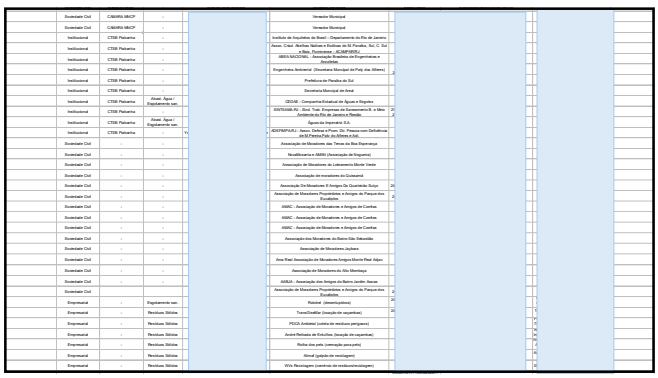
Matriz de contatos e controle de ações de mobilização



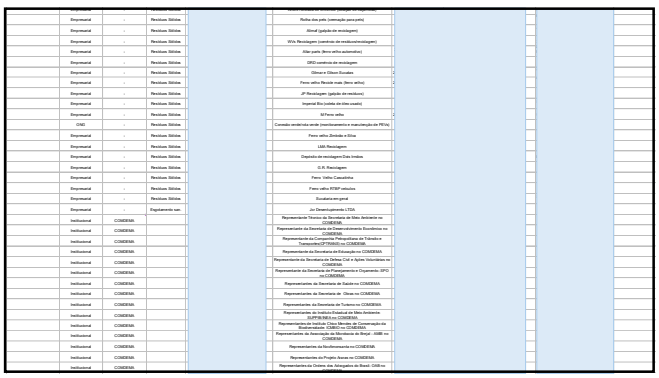
15



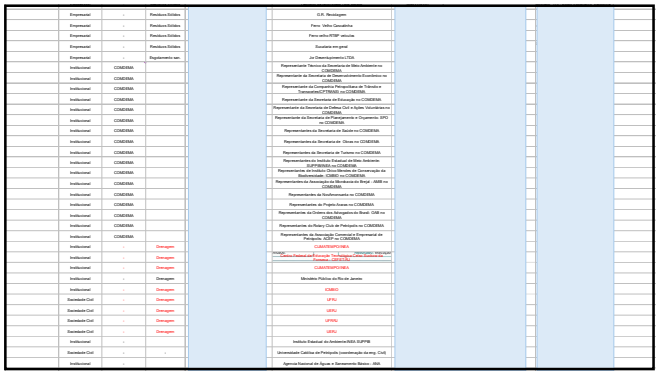
16



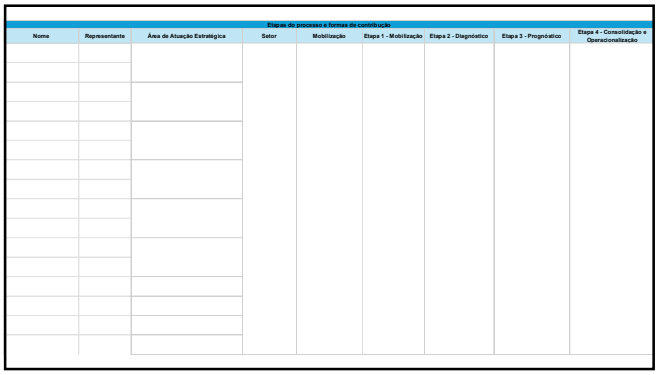
17



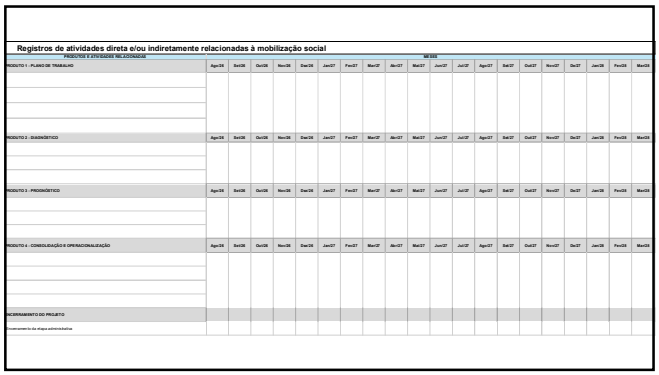
18



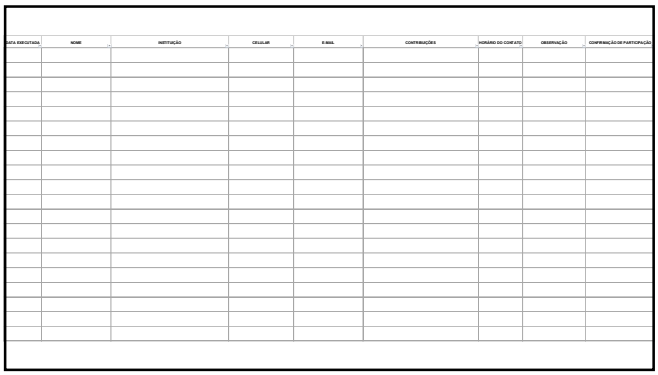
19



20



21



22

PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Website

https://pmsbcarmo.demeterengenharia.com.br/

https://pmsbsapucaia.demeterengenharia.com.br/

https://pmsbpetropolis.demeterengenharia.com.br/

Validação da identidade visual do website / capas, timbres dos produtos
Seção de cadastro de interessados para auxiliar na prospecção de atores locais
Apoio das prefeituras (setores de design/comunicação) se necessária reformulação de identidade visual

23



24



25



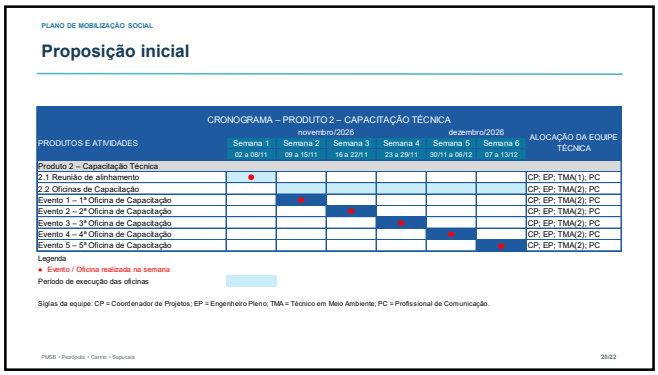
26



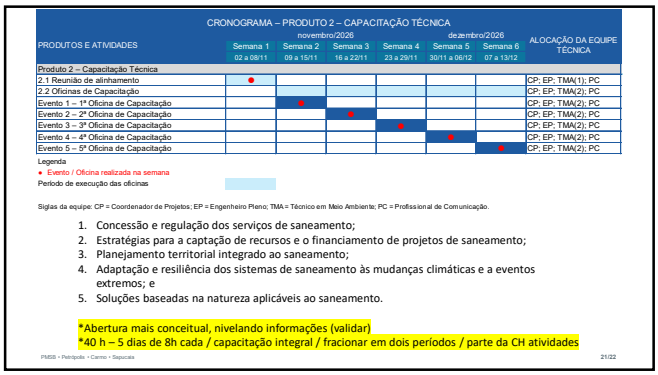
27



28



29



30

VISITAS TÉCNICAS

Disponibilização de dados e informações

Dados prioritários para o estudo setorial de definição de amostras para ensaio gravimétrico:

- Delimitação dos bairros (*shapefile*, KML ou DWG)
- Cronograma de coleta, com frequência e bairros atendidos
- Quantitativo de veículos coletores e reservas, se possível com as placas de cada um; e
- Rastreio do itinerário de cada caminhão de coleta diário, com as respectivas placas de identificação.

Data provável de visita: 15/01/2027
Novembro: estudo de setorização e definição de amostragem
Dezembro: agendamentos com secretarias, definição de locais de apoio para realização da gravimetria, disponibilização de equipamentos (caçambas, pá carregadeira/mini carregadeira Bob Cat, entre outros).

31

DMTR ENGENHARIA

Vagner Alexandre Aparecido de Souza
Eng. Ambiental e Civil - Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos
vagner@dmtr.com.br



32

LISTA DE PARTICIPANTES

PARTICIPANTES					
Nome	**Primeira Entrada**	**Última Saída**	**Duração da Reunião**	**Email**	**Função**
Vagner Souza	10/08/26, 7:46:34 AM	10/08/26, 9:26:37 AM	1h 36m 5s	vagner@dmtr.com.br	Organizador
Jorge Savelli (Não verificado)	10/08/26, 7:53:28 AM	10/08/26, 9:25:58 AM	1h 32m 30s		Apresentador
Luiz Henrique C. Faustino (Não verificado)	10/08/26, 7:53:28 AM	10/08/26, 9:26:11 AM	1h 32m 42s		Apresentador
Rick (Não verificado)	10/08/26, 7:53:28 AM	10/08/26, 9:26:04 AM	1h 32m 36s		Apresentador
Rafael Lira Teixeira Santos (Externo)	10/08/26, 7:53:28 AM	10/08/26, 9:26:02 AM	1h 32m 33s	rafael.santos@agevap.org.br	Apresentador
Thaione Lima	10/08/26, 7:58:47 AM	10/08/26, 9:31:49 AM	1h 33m 2s		Apresentador
Deborah Monteiro da Gama	10/08/26, 7:59:13 AM	10/08/26, 9:25:56 AM	1h 26m 43s	deborah.gama@aguasdoimperador.com.br	Apresentador
Rodolfo	10/08/26, 7:59:30 AM	10/08/26, 9:26:27 AM	1h 26m 56s	rodolfo@dmtr.com.br	Apresentador
Nathalia Braga e Miranda	10/08/26, 7:59:55 AM	10/08/26, 9:36:44 AM	1h 36m 49s	nathalia.miranda@riomaissaneamento.com.br	Apresentador
Michele Borges Rua (Não verificado)	10/08/26, 8:00:03 AM	10/08/26, 9:26:00 AM	1h 25m 57s		Apresentador
Mariana dos Santos Vieira	10/08/26, 8:00:07 AM	10/08/26, 9:25:58 AM	1h 25m 51s	mariana.vieira@riomaissaneamento.com.br	Apresentador
Luisa Bastos (Não verificado)	10/08/26, 8:01:43 AM	10/08/26, 9:26:00 AM	1h 24m 17s		Apresentador
Fernanda Ferreira	10/08/26, 8:03:02 AM	10/08/26, 9:22:35 AM	1h 19m 33s		Apresentador
Marialina_Lutterbach (Não verificado)	10/08/26, 8:03:30 AM	10/08/26, 9:26:00 AM	1h 22m 30s		Apresentador
Jonny Lima	10/08/26, 8:04:25 AM	10/08/26, 9:26:01 AM	1h 21m 35s		Apresentador
Pedro Henrique Pereira	10/08/26, 8:05:45 AM	10/08/26, 8:39:19 AM	33m 33s		Apresentador
Karoline Caetano (Não verificado)	10/08/26, 8:08:48 AM	10/08/26, 8:10:28 AM	1m 40s		Apresentador
Fernando Fiscalização (Não verificado)	10/08/26, 8:10:14 AM	10/08/26, 2:32:07 PM	6h 21m 52s		Apresentador
jorge savelli (Não verificado)	10/08/26, 8:12:29 AM	10/08/26, 9:26:07 AM	1h 13m 37s		Apresentador
Laize (Não verificado)	10/08/26, 8:16:50 AM	10/08/26, 8:53:11 AM	36m 20s		Apresentador
Karina otero (Não verificado)	10/08/26, 8:17:41 AM	10/08/26, 8:55:27 AM	37m 45s		Apresentador
Laize (Não verificado)	10/08/26, 9:12:44 AM	10/08/26, 9:25:59 AM	13m 14s		Apresentador

ANEXO VI

Registro bruto de mensagens do canal de troca de informações do Grupo de Acompanhamento em 04/11/2026.

ANEXO NÃO DISPONIBILIZADO

Este anexo contém dados pessoais protegidos pela Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e, por isso, não foi incluído neste documento. As informações ficam sob guarda do controlador e podem ser disponibilizadas somente a pessoas autorizadas, mediante solicitação formal e base legal que justifique o acesso

ANEXO VII

Modelo de carta convite desenvolvido para participação e divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Carta nº XXX/XXXX/CBH-PIABANHA Petrópolis, XX de XXXXXX de 20XX

Ao Excelentíssimo Senhor (a)

Nome do Ator endereçado | Representação

Cargo

Assunto: Apresentação do projeto de revisão e atualização do PMSB de XXXXXXX e convite para cadastro

Senhor XXXXXXX

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piabanha e Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Paquequer e Preto – Comitê Piabanha, órgão colegiado integrante do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRHI, nos termos da Lei Estadual n° 3.239/1999, responsável pela gestão dos recursos hídricos na Região Hidrográfica IV – Piabanha do Estado do Rio de Janeiro, vem, por meio desta, apresentar o projeto de revisão e atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de XXXXXXXXX/RJ.

A iniciativa integra o objeto do Contrato nº 078/2026/AGEVAP, celebrado entre a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP, contratante, e a Deméter Engenharia Ltda., contratada, no âmbito da Concorrência nº 026/2025, com a finalidade de, além da atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de XXXXXXXX/RJ, realizar as atualizações dos respectivos planos de XXXXXXXX e XXXXXXXX.

Os projetos serão desenvolvidos de forma individualizada por município, abrangendo os quatro componentes do saneamento básico: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O projeto atualizará o diagnóstico dos serviços e definirá objetivos, metas, programas,

projetos e ações, além de mecanismos de avaliação, participação e controle social, em articulação com o planejamento municipal e regional.

A elaboração e a revisão periódica do PMSB revestem-se de especial importância para o município, pois asseguram o alinhamento às diretrizes do novo marco legal do saneamento básico, instituído pela Lei Federal nº 14.026/2020, que atualizou a Lei Federal nº 11.445/2007. Além de orientar o planejamento integrado dos quatro componentes do saneamento básico, a existência de um Plano Municipal de Saneamento Básico atualizado constitui condição para a alocação de recursos públicos federais e para a priorização no acesso a financiamentos e programas de investimento no setor, nos termos do art. 50 da Lei nº 11.445/2007. A ausência de PMSB vigente, por outro lado, pode restringir o acesso do município a essas fontes de recursos, o que reforça a relevância da revisão tempestiva do Plano e de sua efetiva implementação.

Assim, destaca-se que esta apresentação tem a finalidade de dar conhecimento ao projeto, ao seu escopo e à forma de condução dos trabalhos, que combinará análise técnica, atividades de campo e etapas participativas. A divulgação dessas informações permitirá que os atores locais acompanhem o processo e participem dos momentos de diálogo previstos no Plano de Trabalho.

Nesse sentido, o Comitê Piabanha convida cordialmente Vossa Senhoria a participar e apoiar o desenvolvimento do projeto, especialmente nas etapas participativas. Para tanto, basta preencher o formulário eletrônico de cadastramento, disponível no link: link do site para cadastramento. O cadastramento permitirá o recebimento de informações atualizadas sobre o andamento do PMSB, incluindo os convites oficiais para participação nos eventos e demais atividades previstas no processo participativo.

O cadastramento também pode ser realizado por meio do QR Code abaixo:

A participação de Vossa Senhoria é relevante para ampliar o conhecimento institucional sobre o projeto, favorecer o diálogo com a sociedade e aproximar o processo de revisão do PMSB dos debates públicos de interesse do município, respeitadas as atribuições próprias de cada instituição, inclusive para a divulgação e o acompanhamento deste processo junto à comunidade.

Certos de poder contar com sua colaboração, o Comitê Piabanha renova seus protestos de estima e consideração, colocando-se à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Atenciosamente,

_____

Presidente do Comitê Piabanha

Secretaria Executiva – AGEVAP UD 2
Rua Teresa, nº 1515, Sala 114 – Centro Empresarial do Hipershopping – Alto da Serra
Petrópolis/RJ CEP: 25635-530
Tel.: (24) 98855-0997 cbhpiabanha@agevap.org.br - www.comitepiabanha.org.br

PMSB
PETRÓPOLIS



COMITÊ PIABANHA

AGEVAP AGÊNCIA DE BACIA

DMTR ENGENHARIA