



PGIRS AT

PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

Produto 1 – Plano de Trabalho

Março/2023



PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ PGIRS-AT

Produto 1 – Plano de Trabalho

CONTRATANTE:



ELABORAÇÃO E RESPONSABILIDADE:



De Curitiba/PR para São Paulo/SP
Março/2023

APRESENTAÇÃO DA EQUIPE

Coordenação Geral

Helder Rafael Nocko | *Engenheiro Ambiental, MSc.*

Coordenador Executivo

André Luciano Malheiros | *Engenheiro Civil, Dr.*

Equipe Técnica

André Luciano Malheiros | *Engenheiro Civil, Dr.*

Daniel Thá | *Economista, MSc.*

Diana Maria Cancelli | *Engenheira Ambiental, Dra.*

Fabiane Baran Cárgano | *Socióloga, MSc.*

Karin Kässmayer | *Advogada, Dra.*

Luiz Guilherme Grein Vieira | *Engenheiro Ambiental, MSc.*

Mirna Luiza Cortopassi Lobo | *Arquiteta, Dra.*

Vicente Nadal Neto | *Engenheiro Civil*

Equipe de Apoio

Bruna Silva | *Acadêmica de Ciências Biológicas*

Daniele Delgado | *Acadêmica de Geologia*

Daniela Lopes | *Auxiliar administrativo*

Dóris Regina Falcade Pereira | *Analista de Projetos*

Fernanda Muzzolon Padilha | *Engenheira Ambiental, Esp.*

Larissa Silva | *Geógrafa, Esp.*

Paulo Henrique Costa | *Geógrafo, Esp.*

Roberta Gregório | *Engenheira Ambiental, Esp.*

Romildo Macario | *Administrador*

Tiago Aparecido Perez Vieira | *Consultor em Resíduos Sólidos*

01	27/03/2023	Revisão conforme ajustes FABHAT	HRN
Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. de Aprov.

PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ- PGIRS-AT			
Plano de Trabalho			
Elaborado por: Equipe Técnica da EnvEx		Supervisionado por: Helder Rafael Nocko	
Aprovado por: Helder Rafael Nocko	Revisão	Finalidade	Data
	01	03	27/03/2023
Legenda Finalidade: [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação			
		EnvEx Engenharia e Consultoria Rua Doutor Jorge Meyer Filho, 93 – Jardim Botânico CEP 80.210-190 Curitiba – PR Tel: (41)3053-3487 envex@envexengenharia.com.br www.envexengenharia.com.br	

APRESENTAÇÃO

Apresentamos à Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT) o Produto 1 – Plano de Trabalho, referente ao Instrumento Contratual nº 001/2023, para a elaboração do **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Bacia do Alto Tietê (PGIRS-AT)**, em conformidade com o Processo Licitatório nº 002/2022.



Helder Rafael Nocko


Engenheiro Ambiental, Msc.
Coordenador Geral

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
2.	CONTEXTUALIZAÇÃO	15
2.1.	Caracterização da Área de Estudo	15
2.2.	Caracterização Político Institucional	24
2.2.1.	Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT)	25
2.2.2.	Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT)	28
2.2.3.	Grupo de Acompanhamento Técnico (GAT)	30
2.3.	Instrumentos Norteadores da Gestão de Resíduos Sólidos e de Recursos Hídricos.....	32
2.3.1.	Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (LDSB)	32
2.3.2.	Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).....	33
2.3.3.	Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS).....	34
2.3.4.	Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)	34
2.3.5.	Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH)	35
2.3.6.	Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PBHAT)	36
3.	OBJETIVOS.....	38
4.	METODOLOGIA	39
4.1.	Etapa 1 – Plano de Trabalho.....	41
4.2.	Etapa 2 – Mobilização e Divulgação.....	41
4.3.	Etapa 3 – Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e da Gestão Intermunicipal na BHAT	44
4.3.1.	Levantamento de Informações	46
4.3.2.	Panorama Socioeconômico e de Uso e Ocupação do Solo	53
4.3.3.	Panorama Legal e Institucional da Gestão de Resíduos Sólidos	54
4.3.4.	Panorama dos Resíduos Sólidos	55
4.3.5.	Identificação das Potencialidades e dos Desafios da Gestão de Resíduos Sólidos.....	62

4.4.	Etapa 4 – Investigação do Aporte de Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos.....	63
4.4.1.	Levantamento de Dados Preliminares.....	64
4.4.2.	Critérios de Elegibilidade para Definição das Sub-bacias Representativas	65
4.4.3.	Diagnóstico	67
4.4.4.	Coleta dos Resíduos Sólidos.....	68
4.4.5.	Avaliação dos Resíduos Sólidos.....	70
4.4.6.	Relatório Final da Investigação de Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos..	71
4.5.	Etapa 5 – Prognóstico	71
4.5.1.	Critérios de Agregação de Municípios para a Identificação dos Arranjos.....	74
4.5.2.	Áreas Potencialmente Favoráveis para o Tratamento e a Destinação Ambientalmente Adequada de Resíduos Sólidos.....	76
4.5.3.	Proposição de Alternativas Institucionais e Tecnológicas para o Tratamento e Destinação Final do Resíduos Sólidos.....	77
4.6.	Etapa 6 – Diretrizes e Estratégias para Implementação do PGIRS-AT	83
4.6.1.	Diretrizes para o Planejamento e demais Atividades de Gestão de Resíduos Sólidos.....	84
4.6.2.	Proposição de Metas e Indicadores para a Gestão dos Resíduos Sólidos.....	87
4.6.3.	Proposição de Programas, Projetos e Ações para a Gestão dos Resíduos Sólidos.....	89
4.7.	Etapa 7 – Consolidação do PGIRS-AT.....	93
4.8.	Etapa 8 – Publicação do PGIRS-AT	93
5.	ESTRATÉGIAS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL E DIVULGAÇÃO	94
5.1.	Organização Institucional.....	97
5.2.	Procedimentos Estratégicos de Mobilização.....	105
5.2.1.	Articulação dos Atores-chave.....	105
5.2.2.	Estabelecimento de Sistema de Informação e Comunicação.....	106
5.2.3.	Canais de Informação e Comunicação.....	107
5.2.4.	Materiais de Informação e Comunicação.....	107
5.2.5.	Realização de Eventos Participativos.....	108

6.	APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS.....	118
7.	MATERIAIS E EQUIPE TÉCNICA.....	121
8.	CRONOGRAMA.....	124
	REFERÊNCIAS.....	126



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Municípios que farão parte do PGIRS-AT e aspectos socioeconômicos.....	17
Figura 2: Sub-bacias e subcomitês do AT.....	19
Figura 3: Características físicas da BHAT.....	23
Figura 4: Estrutura organizacional do CBH-AT.....	26
Figura 5: Câmaras Técnicas do CBH-AT.....	28
Figura 6: Etapas de elaboração do PGIRS-AT.....	39
Figura 7: Eventos de mobilização social e divulgação do PGIRS-AT.....	42
Figura 8: Tipologias de resíduos sólidos do PGIRS - AT.....	45
Figura 9: Itens do Diagnóstico do PGIRS-AT.....	46
Figura 10: Metodologia para a elaboração do diagnóstico.....	46
Figura 11: Etapas de caracterização de resíduos conforme ABNT NBR 10.007:2004...	49
Figura 12: Atividades da etapa de investigação do aporte de resíduos sólidos nos recursos hídricos.....	64
Figura 13: Exemplos de estruturas para retenção de resíduos sólidos nos corpos hídricos.....	69
Figura 14: Consórcios existentes na área de estudo.....	73
Figura 15: Estrutura lógica para a criação de diretrizes e estratégias para a implementação do PGIRS-AT.....	84
Figura 16: Estrutura lógica das diretrizes, dos objetivos, das metas e dos programas e ações do PGIRS-AT.....	85
Figura 17: Pirâmide invertida da gestão de resíduos sólidos.....	86
Figura 18: Metas graduais para o PGIRS-AT.....	87
Figura 19: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.....	90
Figura 20: Ficha modelo simplificado de programas.....	91
Figura 21: Modelo de ficha de programa para Resumo Executivo.....	92
Figura 22: Logotipo do PGIRS-AT.....	108
Figura 23: Oficinas regionais do PGIRS-AT.....	109

Figura 24: Municípios a serem realizadas as oficinas de diagnóstico do PGIRS-AT na BHAT.....	114
Figura 25: Evento de apresentação do PGIRS-AT.....	116
Figura 26: Evento de divulgação do PGIRS-AT.....	117
Figura 27: Organograma da equipe técnica.....	123
Figura 28: Cronograma Físico do PGIRS-AT.....	125

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resumo das informações dos municípios integrantes do PGIRS.....	20
Tabela 2: Representantes do GAT do PGIRS-AT.....	31
Tabela 3: Etapas e produtos do PGIRS-AT.....	40
Tabela 4: Classificação dos RCC de acordo com a Resolução CONAMA 307/2002.	60
Tabela 5: Municípios selecionados para serem sede das oficinas regionais de Diagnóstico do PGIRS-AT.	111
Tabela 6: Forma de entrega dos produtos.	118
Tabela 7: Equipamentos e materiais da EnvEx Engenharia.....	121

1. INTRODUÇÃO

O predomínio do homem sobre a natureza tem confirmado os problemas que hoje acometem o meio ambiente, proporcionando prejuízos ao próprio homem. A crescente produção de resíduos sólidos no meio urbano, quase sempre desestruturados, trazem consequências danosas para muitas das infraestruturas urbanas, particularmente aos sistemas de drenagem urbana, ocasionando inundações, degradação ambiental, social, desconforto e perdas econômicas (PEREIRA, 2015).

Como um todo, verificam-se deficiências nos serviços de saneamento, como coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, enchentes, esgotos e outros, são as principais causas de degradação ambiental ocorridas nos municípios brasileiros (PEREIRA, DALTRO, 2015). Além disso, o aumento desordenado da população e o ritmo de crescimento - sem planejamento - nos grandes núcleos urbanos dificultam as ações e o manejo dos resíduos (MMA, 2011).

Neste sentido, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) veio para regulamentar a destinação final dos resíduos sólidos produzidos, agindo como um marco regulatório que reúne princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes sob os quais a integração entre os agentes públicos envolvidos, principalmente, os municípios, deverão seguir (BRASIL, 2010).

Adicionalmente, a PNRS adota medidas restritivas como a proibição: da disposição de materiais recicláveis em lixões ou aterros, do lançamento de resíduos em praias, rios e lagos e das queimadas de lixo a céu aberto. A Política também delinea o caminho para a reciclagem, reutilização e uso mais consciente dos materiais ao

responsabilizar as empresas geradoras pela logística reversa de seus produtos descartáveis e também à própria sociedade civil pela geração do resíduo (MMA, 2011).

Como marco regulatório, a PNRS estabelece os princípios para a elaboração de planos municipais, regionais, estaduais e nacional. Sendo assim, os Planos de Resíduos figuram um importante instrumento voltado ao olhar estratégico e ao equacionamento das questões relativas à geração, ao tratamento e à destinação final dos resíduos sólidos, devendo orientar a atuação da administração pública, bem como do setor privado. Destaca-se que o Art. 17, em seu § 1º traz:

“Além do plano estadual de resíduos sólidos, os Estados poderão elaborar planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.” (BRASIL, 2010).

Neste sentido, em 2018, foi elaborado o Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PBHAT) o qual apontou a necessidade de elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PGIRS-AT).

Além disso, o PBHAT (2018) também indicou que entre os anos de 2003 a 2016 a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) na bacia do Alto Tietê cresceu 25,9%, passando de 16,6 mil t/dia para 21 mil t/dia. O documento também trouxe a problemática dos impactos, visualmente marcantes, devido ao acúmulo de resíduos sólidos nos recursos hídricos, após intensos eventos chuvosos, com concentração significativa de resíduos nos principais reservatórios da bacia hidrográfica do Alto Tietê (BHAT).

Desta forma, considerando-se os impactos dos resíduos sólidos nos recursos hídricos da BHAT e o arcabouço legal, a Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT), por meio do Processo Licitatório nº 002/2022, tornou público aos interessados a seleção de propostas, na modalidade Concorrência, do tipo Técnica e

Preço, para a contratação de consultoria especializada para a elaborar, de forma participativa, o PGIRS-AT.

Após os trâmites licitatórios, a EnvEx Engenharia e Consultoria Ltda. foi declarada vencedora, celebrando o Contrato nº 001/2023 com a FABHAT em 27 de janeiro de 2023, com a emissão da Ordem de Serviços em 06 de fevereiro de 2023. Portanto, a partir da elaboração deste produto, denominado Plano de Trabalho, inicia-se o desenvolvimento do PGIRS-AT, dividido em oito etapas, que tem por objetivo consolidar a gestão adequada dos resíduos sólidos na bacia hidrográfica do Alto Tietê sobre seus aspectos ambientais, econômicos e sociais, obedecendo as prioridades e diretrizes da PNRS e atendendo as diretrizes legislativas do Novo Marco Legal do Saneamento.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1. Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo do PGIRS-AT engloba 42 municípios, sendo 40 deles na área abrangida pela Bacia do Alto Tietê, além dos municípios de Guararema e Santa Isabel, pertencentes à Bacia do Rio Paraíba do Sul e integrantes da Região Metropolitana de São Paulo (Figura 1), e que foram incluídos no PGIRS-AT conforme a Deliberação CBH-AT nº 109/2020, a qual apresenta as seguintes justificativas:

- 1) *A indicação do empreendimento "Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê", contrato 118/2020, com recursos da cobrança pelo uso da água, cujo tomador é a FABHAT, de acordo com a Deliberação CBH-AT nº 85, de 14 de novembro de 2019;*
- 2) *O Ofício CONDEMAT nº 157/2020, de 03/06/2020, que solicita à FABHAT a inclusão dos Municípios Santa Branca, Guararema e Santa Isabel na área de abrangência dos estudos para elaboração do Plano de Resíduos do Alto Tietê;*
- 3) *Os §1º e §3º, Art. 2º, da Lei nº 12.183/2005, apontam, respectivamente, que o produto da cobrança estará vinculado às Bacias Hidrográficas em que for arrecadado, e será aplicado em financiamentos, empréstimos, ou a fundo perdido, em conformidade com o aprovado pelo respectivo Comitê de Bacia; e, desde que haja proporcional benefício para a bacia sob sua jurisdição, o Comitê poderá, excepcionalmente, decidir pela aplicação em outra bacia de parte do montante arrecadado;*
- 4) *Não obstante a UGRHI constituir-se na unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos, é inegável que, em muitas situações, a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos extrapola os seus limites geográficos em razão de aspectos demográficos, econômico-financeiros, dinâmicas de logística ou político-institucionais;*
- 5) *A Lei Complementar nº 1.139, de 16 de junho de 2011, que reorganiza a Região Metropolitana de São Paulo, e aponta entre os seus objetivos: I - o planejamento regional para o desenvolvimento socioeconômico e a melhoria da qualidade de vida; II - a cooperação entre diferentes níveis de governo, mediante a descentralização, articulação e integração de seus órgãos e entidades da administração direta e indireta com atuação na região, visando ao máximo aproveitamento dos recursos públicos a ela destinados; IV - a integração do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum aos entes públicos atuantes na região;*

- 6) O Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado - PDUI da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP - instrumento de planejamento, previsto pelo Estatuto da Metrópole (Lei Federal nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015) - que em seu produto final, o Caderno de Propostas, apontou na Proposta Estruturada 012 a “**Elaboração e implantação de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para a Região Metropolitana de São Paulo**”;
- 7) A quase totalidade dos municípios da RMSP está inserida na Bacia do Alto Tietê, com exceção aos municípios de Guararema e de Santa Isabel;
- 8) O Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos de 2019, publicado em 2020, onde consta que o município de Guararema destina seus resíduos sólidos para a Bacia do Alto Tietê.

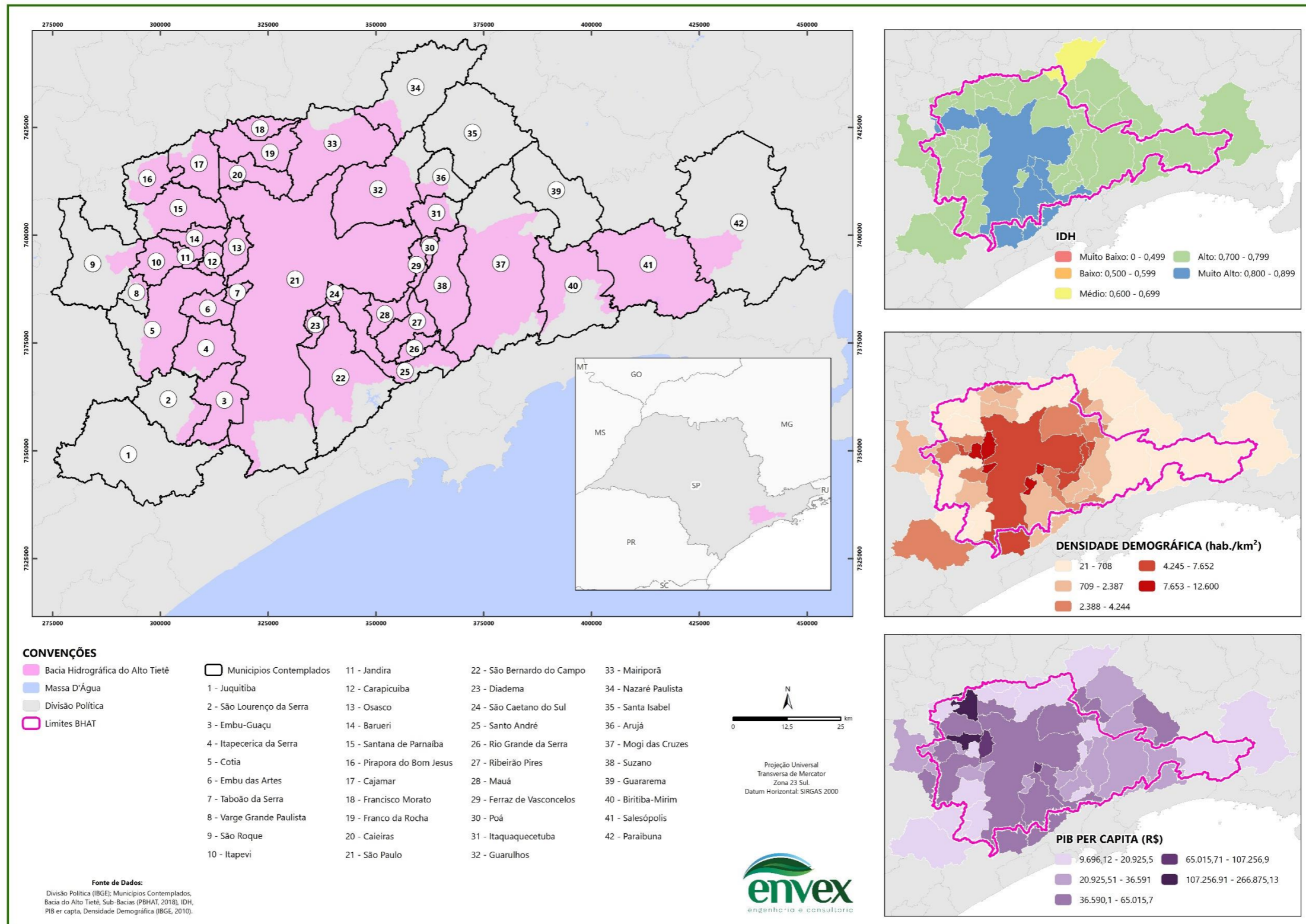


Figura 1: Municípios que farão parte do PGIRS-AT e aspectos socioeconômicos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Destaca-se que a bacia hidrográfica do Alto Tietê é dividida em 6 sub-bacias (Figura 2), sendo elas: Billings-Tamanduateí, Cabeceiras, Cotia-Guarapiranga, Juqueri-Cantareira, Penha-Pinheiros e Pinheiros-Pirapora (PBHAT, 2018). A bacia também é constituída por 5 subcomitês, sendo eles Cotia-Guarapiranga, Billings-Tamanduateí, Tietê-Cabeceiras, Juqueri-Cantareira e Pinheiros-Pirapora, conforme ilustrado na Figura 2.

De acordo com informações da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP, s/d), o sistema integrado de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) compreende 8 grandes complexos de reservatórios: Alto Cotia, Baixo Cotia, Alto Tietê, Cantareira, Guarapiranga, Ribeirão da Estiva, Rio Claro e Rio Grande.

Dentre as represas nos municípios integrantes do Plano, estão: Represa Billings, Represa Cachoeira da França, Represa da Light, Represa de Pirapora, Represa do Rio das Pedras, Represa do Rio Jaguari, Represa do Rio Paraibuna, Represa do Rio Pequeno, Represa Guarapiranga, Represa Pedro Beicht, Represa Santa Branca e Represa Ribeirão do Campo.

A área abrangida pelo estudo tem cerca de 5.775,23 km² e uma população de 19.796.598 habitantes, segundo o censo 2010 do IBGE, com a estimativa populacional para 2021 do IBGE de 22.178.748 habitantes, sendo São Paulo e Guarulhos os municípios mais populosos e São Lourenço da Serra e Salesópolis os menos populosos. Diadema, Taboão da Serra, Carapicuíba, Osasco e São Caetano do Sul os municípios com as maiores densidades demográficas (Tabela 1). O PIB per capita com menores índices são dos municípios de Francisco Morato e Salesópolis (respectivamente R\$ 9.696,12 e R\$ 14.161,31) e os maiores dos municípios de Barueri, com R\$ 185.046,58 e Cajamar, com R\$ 266.875,13 (IBGE,2020). Tais informações estão espacializadas na Figura 1.

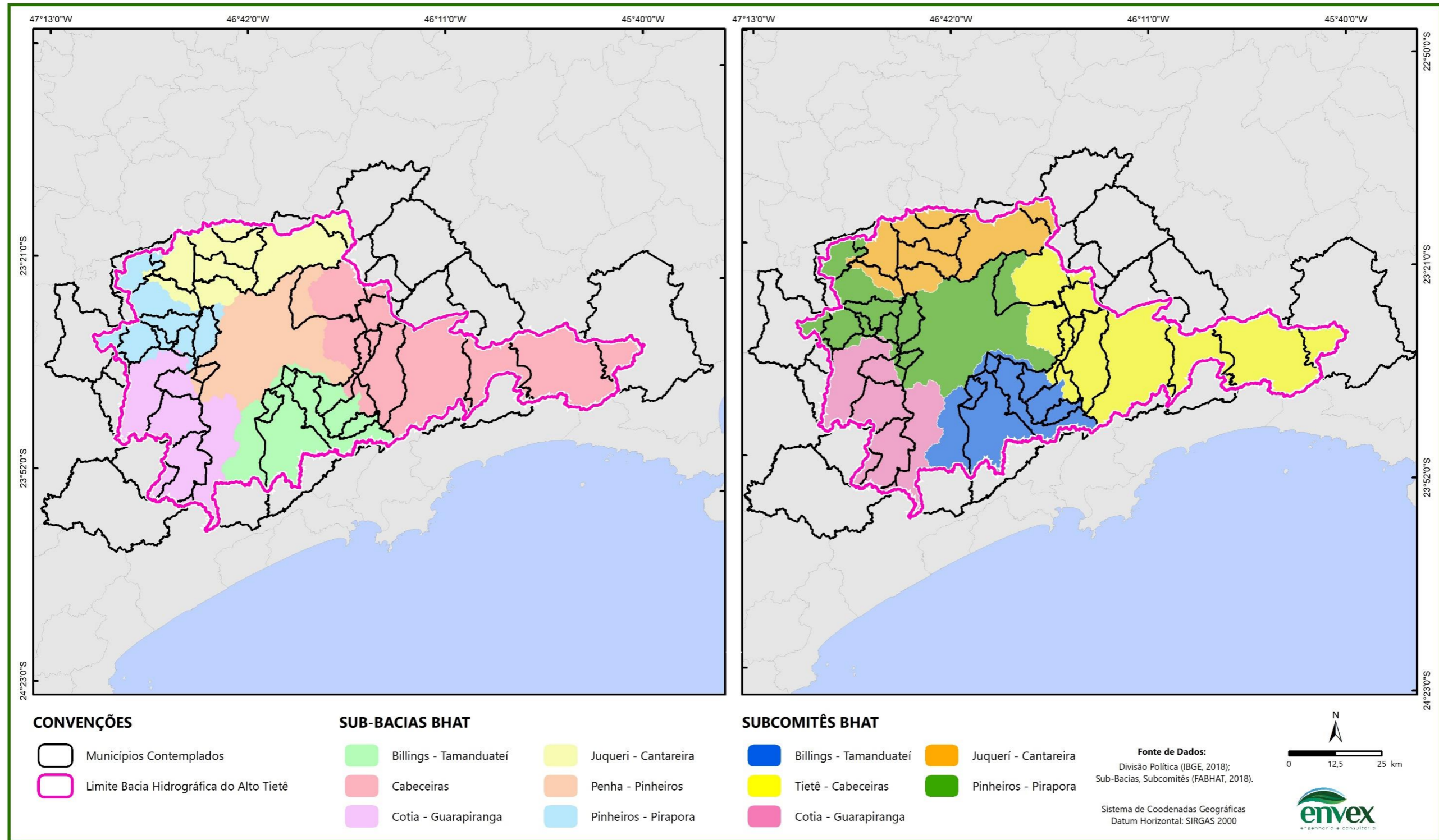


Figura 2: Sub-bacias e subcomitês do AT.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tabela 1: Resumo das informações dos municípios integrantes do PGIRS.

Município	Área total (km ²)	Área na BHAT (km ²)	% do município na BHAT	População Total (2010)	População Estimada (2021)	Densidade demográfica (hab./km ²) (2010)	PIB per capita (R\$) (2020)	IDH (2010)
Arujá	96,08	23,91431	24,89	74.905	92.453	779,33	83.735,27	0,784
Barueri	65,71	65,71	100	240.749	279.704	3.665,21	185.046,58	0,786
Biritiba Mirim	317,17	186,7497	58,88	28.575	33.265	90,03	30.219,33	0,712
Caieiras	97,64	97,64	100	86.529	104.044	900,37	39.023,54	0,781
Cajamar	131,33	117,2908	89,31	64.114	79.034	488,18	266.875,13	0,728
Carapicuíba	34,55	34,55	100	369.584	405.375	10.698,32	15.437,46	0,749
Cotia	324,33	243,7989	75,17	201.150	257.882	620,81	55.360,97	0,78
Diadema	30,73	30,73	100	386.089	429.550	12.536,99	35.282,92	0,757
Embu	70,4	70,4	100	240.230	279.264	3.412,89	50.027,71	0,735
Embu-Guaçu	155,47	155,47	100	62.769	70.402	403,32	17.616,60	0,749
Ferraz de Vasconcelos	29,55	29,55	100	168.306	198.661	5.692,55	20.118,65	0,738
Francisco Morato	48,86	48,86	100	154.472	179.372	3.147,80	9.696,12	0,703
Franco da Rocha	132,74	132,74	100	131.604	158.438	980,95	22.731,21	0,731
Guararema	270,8	-	-	25.844	30.465	95,43	53.918,66	0,731
Guarulhos	318,62	257,4768	80,81	1.221.979	1.404.694	3.834,51	47.301,43	0,763
Itapeberica da Serra	150,76	146,0111	96,85	152.614	179.574	1.011,57	24.379,82	0,742
Itapevi	82,7	82,24515	99,45	200.769	244.131	2.428,88	52.224,97	0,735
Itaquaquecetuba	82,64	71,16957	86,12	321.770	379.082	3.895,24	20.457,81	0,714
Jandira	17,45	17,45	100	108.344	127.734	6.207,76	36.380,52	0,760
Juquitiba	522,39	7,783611	1,49	28.737	31.844	55,03	17.294,82	0,709
Mairiporã	320,6	279,8197	87,28	80.956	103.645	252,44	18.943,90	0,788
Mauá	61,89	61,89	100	417.064	481.725	6.741,41	35.864,96	0,766
Mogi das Cruzes	712,64	484,5952	68	387.779	455.587	544,12	37.632,19	0,783
Nazaré Paulista	326,25	53,53763	16,41	16.414	18.866	50,31	22.161,94	0,678
Osasco	64,96	64,96	100	666.740	701.428	10.264,80	109.025,60	0,776
Paraibuna	809,1	82,28547	10,17	17.388	18.302	21,48	17.820,53	0,719
Pirapora do Bom Jesus	108,51	78,6589	72,49	15.733	19.453	144,98	27.289,38	0,727
Poá	17,26	17,26	100	106.013	119.221	6.141,05	27.988,40	0,771
Ribeirão Pires	99,05	99,05	100	113.068	125.238	1.140,73	26.911,94	0,784
Rio Grande da Serra	36,33	36,33	100	43.974	52.009	1.210,04	16.478,41	0,749

Município	Área total (km ²)	Área na BHAT (km ²)	% do município na BHAT	População Total (2010)	População Estimada (2021)	Densidade demográfica (hab./km ²) (2010)	PIB <i>per capita</i> (R\$) (2020)	IDH (2010)
Salesópolis	424,61	418,0285	98,45	15.635	17.363	36,79	14.161,31	0,732
Santa Isabel	363,3	-	-	50.453	58.529	138,87	27.755,97	0,738
Santana de Parnaíba	179,99	154,3234	85,74	108.813	145.073	604,74	69.580,95	0,814
Santo André	175,8	162,7029	92,55	676.407	723.889	3.848,01	40.812,01	0,815
São Bernardo do Campo	409,55	275,75	67,33	765.463	849.874	1.869,36	57.566,99	0,805
São Caetano do Sul	15,33	15,33	100	149.263	162.763	9.736,03	86.200,01	0,862
São Lourenço da Serra	186,4	32,95552	17,68	13.973	16.127	74,99	16.622,93	0,728
São Paulo	1.521,15	1367,21	89,88	11.253.503	12.396.372	7.398,26	60.750,09	0,805
São Roque	307,7	34,98549	11,37	78.821	93.076	256,82	33.763,03	0,768
Suzano	206,16	206,16	100	262.480	303.397	1.272,93	42.170,50	0,765
Taboão da Serra	20,39	20,39	100	244.528	297.528	11.994,31	30.692,40	0,769
Vargem Grande Paulista	42,45	9,46635	22,3	42.997	54.315	1.012,10	44.174,64	0,770
Total	9.389,34	5.765,762	-	19.796.598	22.178.748	-	-	-

Fonte: TR (2022); IBGE Cidades. Organizado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

No que se refere aos aspectos físico-ambientais da região (Figura 3), de acordo com o Serviço Geológico Brasileiro (CPRM, 2009) os domínios de relevo nos municípios predominantes são os domínios de morros e serras baixas; domínio montanhoso e o domínio de colinas dissecadas e morros baixos. Além destes, estão presentes as feições: tabuleiros dissecados, planícies fluviais ou fluviolacustres; domínio de colinas amplas e suaves e escarpas serranas. As unidades de relevo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006) presentes nos municípios são: Serra do Mar, Serra da Mantiqueira/Itatiaia, Planalto de Paranapiacaba e Depressão do Rio Pará.

Localizada no Bioma Mata Atlântica, a vegetação primária na região corresponde à Floresta Ombrófila Densa dividida entre montana, submontana e de terras baixas, além de áreas com vegetação secundária e atividades agrárias (IBGE, 2004) como ilustrada na Figura 3.

Em consulta ao banco de dados do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e Fundação Nacional do Índio (FUNAI), foram verificadas 34 unidades de conservação, divididas entre proteção integral e de uso sustentável nas esferas municipal, estadual e federal; 6 terras indígenas declaradas ou regularizadas, além de 5 projetos de assentamento (Figura 3).

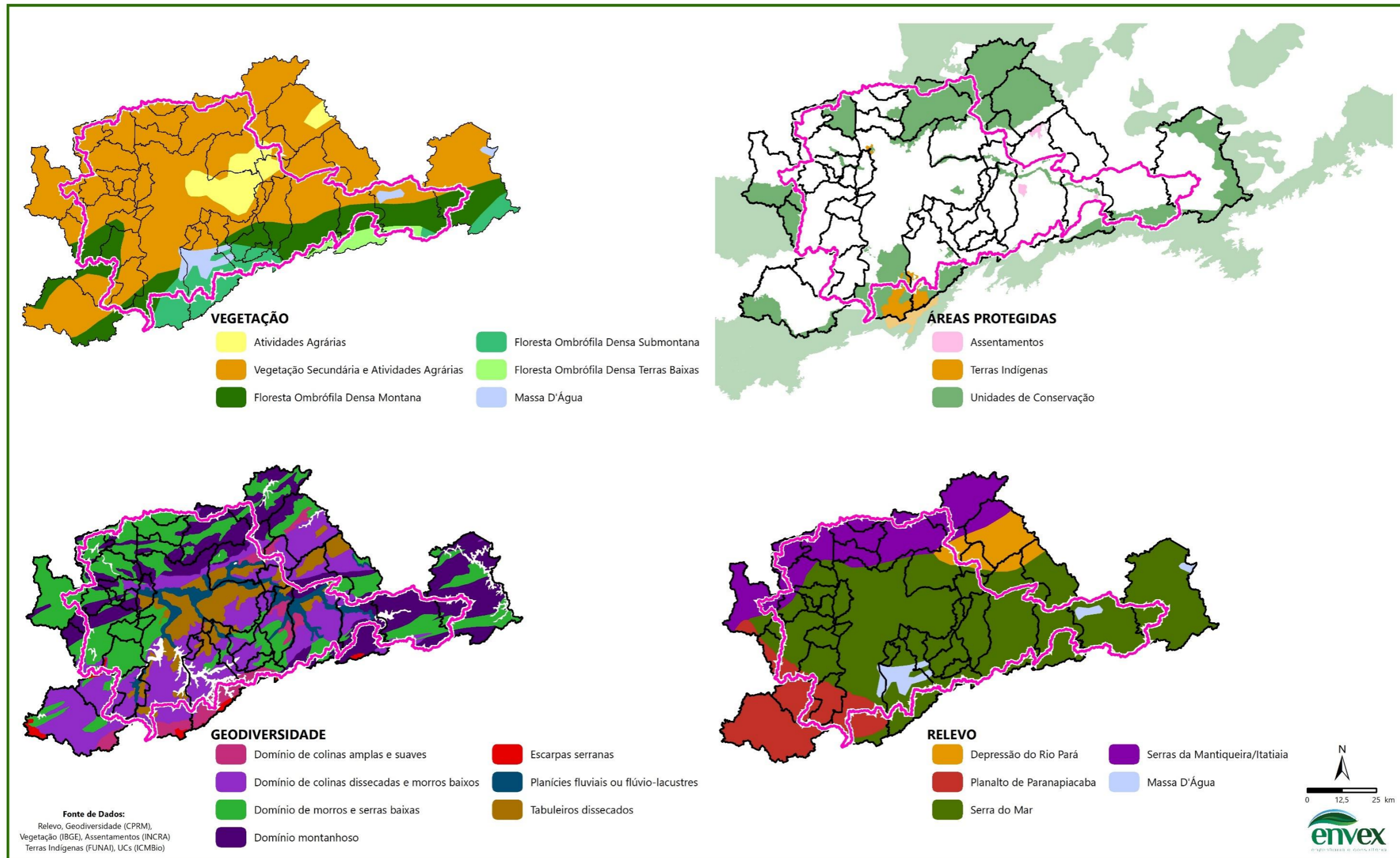


Figura 3: Características físicas da BHAT.
 Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

2.2. Caracterização Político Institucional

A Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), baseia-se em seus fundamentos que a água é um bem de domínio público, que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, entre outros elementos, além de fundamentar que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

A PNRH, aduz em seu artigo 33, alterado em 2000, os integrantes do SINGREH, sendo estes: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal, os Comitês de Bacia Hidrográfica, os Órgãos dos poderes públicos Federal, Estaduais, do Distrito Federal e Municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos e as Agências de Água.

Compete aos Comitês de Bacia, no âmbito de sua área de atuação, a promoção do debate de questões relacionadas a recursos hídricos, a articulação da atuação das entidades intervenientes, além de outras providências. Já as Agências de Água têm como função exercer o papel de secretaria executiva do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica e acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos em sua área de atuação, bem como promover estudos necessários para a gestão dos recursos hídricos, além de outras competências.

2.2.1. Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT)

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT), criado pela Lei Estadual nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, é um órgão colegiado, vinculado ao Estado de São Paulo, de caráter consultivo e deliberativo, de nível regional e estratégico, que compõe o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), com atuação na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-06), estabelecida pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) (CBH-AT, 2023).

Dentre os objetivos do CBH-AT, elencados em seu Estatuto (2015), destacam-se: promover o gerenciamento descentralizado, participativo e integrado dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos, em sua área de atuação; prevenir e promover ações que visem combater as causas e efeitos adversos da poluição, das inundações, das estiagens, da erosão do solo e do assoreamento dos corpos d'água e outras, onde for identificado o potencial da poluição na bacia hidrográfica e, apoiar e promover a implementação das ações decorrentes das políticas estaduais de saneamento, desenvolvimento regional, meio ambiente, saúde e outras com interfaces com os recursos hídricos

Dentre algumas de suas atribuições e competências, destacam-se:

- Aprovar, para inclusão no Plano Estadual de Recursos Hídricos, a proposta de programas anuais e plurianuais de aplicação de recursos financeiros em estudos, projetos, serviços e obras de interesse para o gerenciamento dos recursos hídricos;
- Aprovar proposta fundamentada em estudos técnicos e financeiros, de critérios e valores a serem cobrados pela utilização dos recursos hídricos contidos na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê;
- Aprovar os estudos, planos, programas e projetos a serem executados com recursos financeiros obtidos da cobrança pela utilização dos recursos hídricos da bacia hidrográfica;
- Cooperar com o Estado, no que couber, no incentivo à formação de consórcios intermunicipais e de associações de usuários, na bacia ou região de sua atuação, para que atuem como entidades auxiliares no

gerenciamento dos recursos hídricos e na implantação, operação e manutenção de obras e serviços;

- Promover estudos, divulgação e debates sobre os programas prioritários de serviços e obras a serem realizados no interesse da coletividade;
- Instituir câmaras técnicas, de caráter consultivo, para tratamento de questões específicas de interesse para o gerenciamento dos recursos hídricos, definindo, no ato de criação, sua composição, atribuições e duração.
- Propor o estabelecimento de mecanismos para implementação de pagamento por serviços ambientais (PSA) à proprietários que contribuam para assegurar a quantidade e qualidade da água.

No que concerne sua estrutura organizacional, a representação no Comitê é paritária entre os segmentos Estado, Município e Sociedade Civil, e se dá por meio das pessoas jurídicas dos entes, órgãos e entidades abaixo relacionados, que possuem direito a voz e voto (CBH-AT, 2023), conforme modelo esquemático representado na Figura 4.

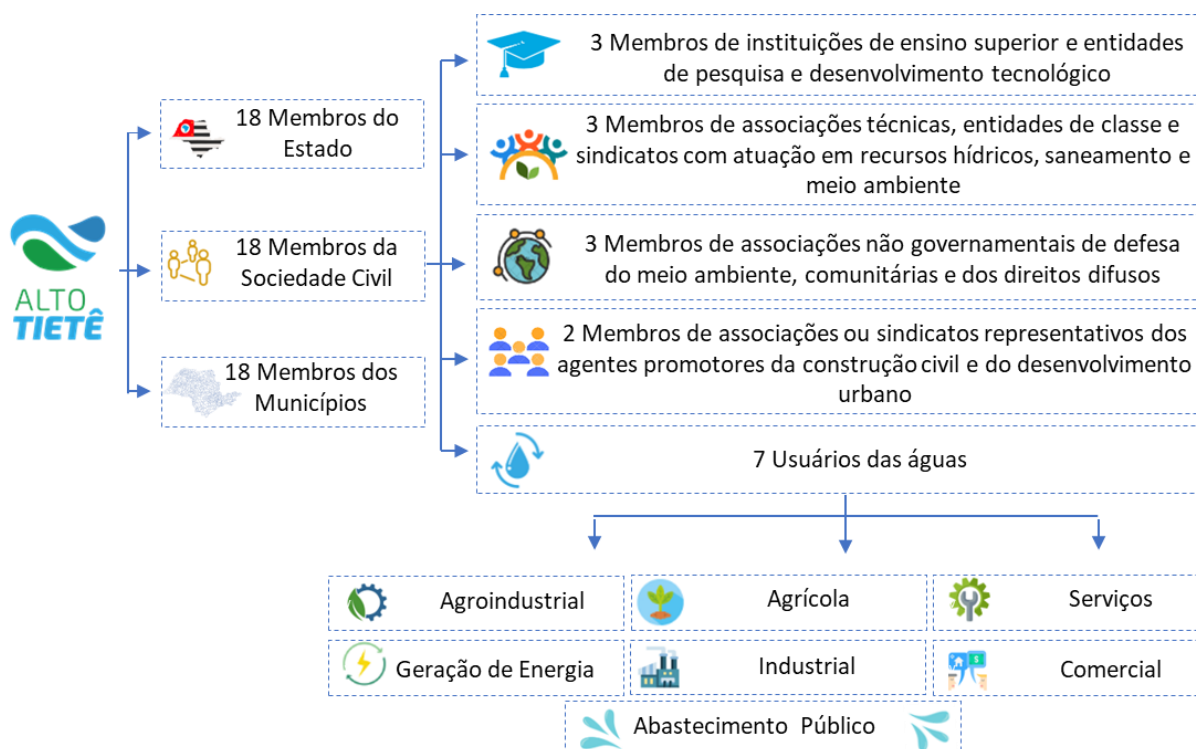


Figura 4: Estrutura organizacional do CBH-AT.

Fonte: CBH adaptado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O CBH-AT conta com 5 Subcomitês, a saber:

1. Alto Tietê-Cabeceiras;
2. Cotia-Guarapiranga;
3. Juqueri-Cantareira;
4. Billings-Tamanduateí;
5. Pinheiros-Pirapora.

E possui também 5 Câmaras Técnicas, conforme modelo esquemático apresentado na Figura 5. Destaca-se, em especial para este estudo, a Câmara Técnica de Planejamento e Articulação (CTPA), criada pela Deliberação CBH-AT nº 11, de 30 de agosto de 2013, e tem como principais atribuições estudar, avaliar e manifestar-se sobre: temas relevantes da Política Estadual de Recursos Hídricos no âmbito do Comitê, como as leis específicas de Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM's), Plano da Bacia e Relatório Anual dos Recursos Hídricos, empreendimentos de impactos significativos na UGRHI-06, por solicitação de licenciamento ambiental, dentre outros (CBH-AT, 2023).

Para auxiliar nas atividades desempenhadas por essa Câmara, foram instalados 3 Grupos de Trabalhos (GTs), cabe ressaltar que um destes Grupos é o GT Plano da Bacia – criado para acompanhar a elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê vigente, aprovado pelo CBH-AT em 2018. Agora, o GT tem a missão de acompanhar a execução das ações previstas no Plano da Bacia, através do Relatório Anual de Situação, e as revisões do Plano (CBH-AT, 2023).

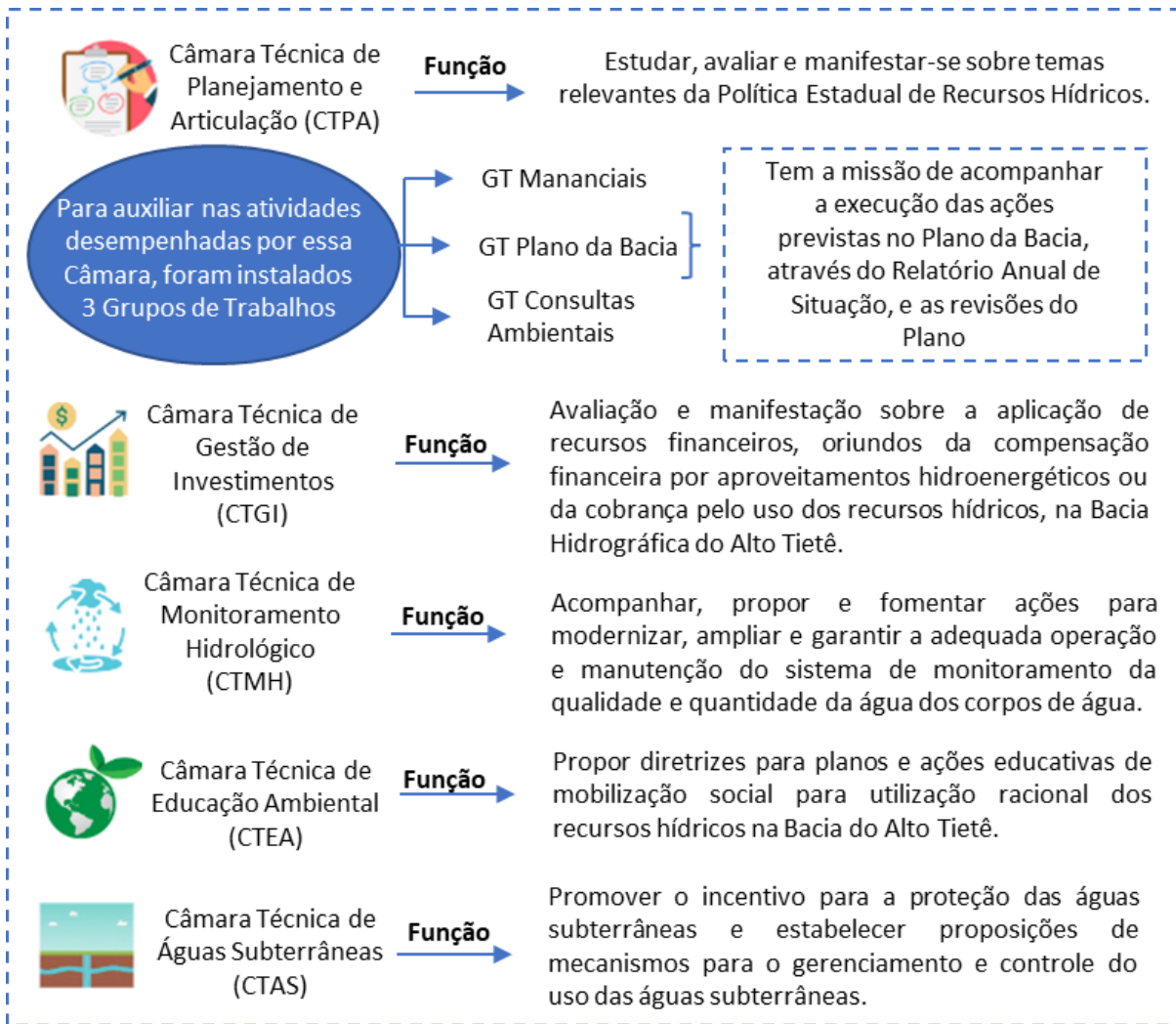


Figura 5: Câmaras Técnicas do CBH-AT.

Fonte: CBH adaptado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

2.2.2. Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT)

A FABHAT, segundo seu Estatuto Social, é pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, com estrutura administrativa e financeira própria, instituída com a participação do Estado de São Paulo, dos Municípios e da Sociedade Civil. Segundo a Lei Estadual nº 10.020/98 as Agências de Bacia serão criadas nas bacias hidrográficas onde os problemas relacionados aos recursos hídricos assim o justificarem, por decisão

do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica e aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH.

Sua finalidade é prestar apoio administrativo, técnico e financeiro ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT), promovendo o gerenciamento de recursos hídricos. A FABHAT tem por missão a integração das políticas de recursos hídricos com as políticas públicas de forma a garantir gestão adequada dos recursos (FABHAT, 2023). Dentre as suas funções, destacam-se:

Prestar apoio administrativo, técnico e financeiro necessário ao funcionamento do CBH-AT;

Participar da gestão de recursos hídricos, juntamente com outros órgãos da bacia do Alto Tietê;

Efetuar a cobrança pela utilização dos recursos hídricos da bacia do Alto Tietê, na forma fixada pela lei;

Gerenciar os recursos financeiros gerados da cobrança pela utilização das águas estaduais da bacia e de outros definidos em lei, em conformidade com as normas do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), ouvido o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos (CORHI);

Elaborar, em articulação com órgãos do Estado e dos Municípios, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia, com a periodicidade estabelecida pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, submetendo-o à análise e aprovação do CBH-AT;

Elaborar relatórios anuais sobre a "Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica" e encaminhá-los ao CORHI, após aprovação do CBH-AT;

Dar parecer ao Conselho de Orientação do FEHIDRO sobre a compatibilidade de obra, serviço ou ação, com o Plano da Bacia;

Analisar técnica e financeiramente os pedidos de investimentos, de acordo com as prioridades e critérios estabelecidos pelo CBH-AT;

Aplicar os recursos financeiros, a fundo perdido, dentro dos critérios estabelecidos pelo CBH-AT;

Administrar a subconta do FEHIDRO, correspondente aos recursos da bacia do Alto Tietê;

Exercer a função de órgão técnico das Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRMs), conforme atribuições definidas no artigo 8º da Lei 9.866/1997;

Manter e disponibilizar um sistema público de informações;

Efetuar estudos sobre as águas das bacias, em articulação com órgãos do Estado e Municípios; dentre outras.

2.2.3. Grupo de Acompanhamento Técnico (GAT)

Segundo o Termo de Referência do Processo Licitatório nº 002/2022 para acompanhar a elaboração do PGIRS-AT, a FABHAT constituirá um Grupo de Acompanhamento Técnico (GAT) com membros do CBH-AT e suas instâncias que tenham familiaridade e queiram trabalhar com a temática bem como contará com o apoio institucional do Comitê de Integração de Resíduos Sólidos da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo (SEMIL). A Tabela 2 apresenta os representantes do GAT.

Tabela 2: Representantes do GAT do PGIRS-AT.

Nome	Instituição
Beatriz Silva Gonçalves Vilera	Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT)
Eduardo Mazzolenis de Oliveira	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB)
Fernando Antonio Wolmer	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB)
Evaldo Azevedo	Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo (SEMIL)
César Louvison	Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo (SEMIL)
Laura Stela Naliato Perez	Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo (SEMIL)
Cristiane Lima Cortez	Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo (Fecomercio)
Nelson Menegon Jr.	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB)/ Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CTMH)
Alfredo Pisani	Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE)/ Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CTMH)
Natacha Y. Nakamura	Município de Suzano/ Câmara Técnica de Gestão de Investimentos (CTGI)
Solange Wuo	Município de Salesópolis/ Câmara Técnica de Educação Ambiental (CTEA)
A definir	Câmara Técnica de Planejamento e Execução (CTPA)

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O GAT acompanhará a sistematização e consolidação das informações levantadas com a finalidade de avaliar seu conteúdo e validar as informações apresentadas pela EnvEx. O GAT deverá aprovar todos os produtos, bem como definir as sub-bacias representativas para a investigação dos resíduos sólidos nos recursos hídricos e apoiar durante a elaboração dos trabalhos, facilitando os contatos com órgãos e instituições de interesse para o PGIRS-AT.

Ressalta-se que na conclusão de cada etapa, a EnvEx enviará os produtos em meio digital à FABHAT e apresentará ao GAT em uma reunião, que será convocada pela Fundação. Após a entrega de cada produto pela contratada, o GAT terá o prazo de 10 dias corridos para aprovação ou solicitação de ajustes à EnvEx. Os pagamentos serão realizados pela FABHAT após a aprovação dos produtos pelo GAT.

2.3. Instrumentos Norteadores da Gestão de Resíduos Sólidos e de Recursos Hídricos

Este Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê tem uma particularidade que é envolver duas temáticas principais: resíduos sólidos e recursos hídricos. Em ambas as situações existe um escopo de políticas e planejamentos públicos que devem servir como base para este plano, as quais são listadas abaixo.

2.3.1. Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (LDSB)

A Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 instituiu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, se tornando o marco legal do saneamento básico no Brasil. É importante salientar que é considerado saneamento básico os eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente. A referida lei foi regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010 e, posteriormente, foi atualizada pela Lei nº 14.026/2020.

Segundo a Lei, o poder público municipal é o titular pelos serviços de saneamento básico e, mediante isso, é responsável por elaborar o planejamento dos 4 eixos no município, de modo a assegurar o fornecimento de quatro serviços básicos à

população. Assim, tem-se que o plano municipal de saneamento básico configura uma ferramenta essencial para o gerenciamento das atividades operacionais dos serviços de saneamento básico no município (BRASIL, 2007), contemplando diagnóstico da situação atual dos serviços de saneamento básico; objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização dos serviços; programas, projetos e ações para atingir os objetivos e metas estabelecidos; ações para emergências e contingências; além de contemplar mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

2.3.2. *Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)*

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, tem como objetivo principal o gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil, estabelecendo princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes aplicáveis aos resíduos sólidos no País (BRASIL, 2010). A PNRS foi regulamentada pelo Decreto nº 10.936/2022.

Entre os instrumentos estabelecidos pela PNRS encontram-se os planos de resíduos sólidos, sendo os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos uma condição para o acesso a recursos da União (ou de entidades federais de crédito ou de fomento) destinados à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, sendo priorizados os municípios que optarem por soluções consorciadas e pela inserção de associações e cooperativas na coleta seletiva (BRASIL, 2010).

Adicionalmente, a PNRS estabelece medidas restritivas como a proibição da disposição de materiais recicláveis em lixões ou aterro; do lançamento de resíduos em praias, rios e lagos; e das queimadas de lixo a céu aberto, bem como indica as responsabilidades dos geradores, incluindo ainda as obrigações quanto à logística reversa. Em consonância, tal instrumento legal ainda determina que deve ser

priorizada a não geração de resíduos em primeiro lugar e posteriormente, os processos de reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada.

2.3.3. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS)*

O Estado de São Paulo possui o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), o qual foi instituído pela Lei Estadual nº 9.264/2009. O documento consiste no planejamento estadual de ações voltadas a melhorias e avanços para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no estado.

Em São Paulo, a primeira versão do Plano Estadual de Resíduos Sólidos foi publicada em 2014. Em 2020, atendendo às Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, foi publicada a sua revisão, a qual ocorreu devido às naturais evoluções transformações sociais, econômicas, tecnológicas, políticas e culturais decorridas desde a sua primeira versão (SÃO PAULO, 2023).

O documento atualizado contém as orientações sobre a gestão de resíduos em São Paulo e incorpora temas como lixo no mar, economia circular, mineração e áreas contaminadas. As novas diretrizes estão alinhadas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), e ao Plano Plurianual (PPA) 2020. Com o documento disponível, os 645 municípios paulistas já estão aptos a aplicar as orientações para o correto tratamento de resíduos sólidos em todo o Estado (SÃO PAULO, 2020; SÃO PAULO, 2023).

2.3.4. *Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)*

A Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), baseia-se em seus fundamentos que a água é um bem de domínio público, que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o

uso múltiplo das águas, entre outros elementos, além de fundamentar que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. A PNRH aduz em seu artigo 33, alterado em 2000, os integrantes do SINGREH, sendo estes: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal, os Comitês de Bacia Hidrográfica, os Órgãos dos poderes públicos Federal, Estaduais, do Distrito Federal e Municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos e as Agências de Bacias (BRASIL, 1997).

2.3.5. *Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH)*

Os Planos de Recursos Hídricos são instrumentos de gestão que visam orientar a implementação da política de recursos hídricos, definindo as diretrizes e critérios de gerenciamento em escala estadual para utilização das águas sob seu domínio, bem como medidas para sua proteção e conservação.

De acordo com a Lei nº 7.663/91, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo, o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH deve ser elaborado com base nos planos das bacias hidrográficas, nas normas relativas à proteção do meio ambiente e nas diretrizes do planejamento e gerenciamento ambientais (SÃO PAULO, 1991).

O primeiro Plano de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo foi elaborado em 1990 e sua atualização foi realizada entre 2020 e 2023. A atualização trouxe novas dimensões da gestão de recursos hídricos, como a visão dos sistemas hídricos de forma integrada, que leva em consideração suas funções sociais, econômicas e ambientais.

Entre as inovações deste PERH, destacam-se a modelagem da qualidade da água na Bacia do Rio Tietê, possibilitando a visão holística do curso d'água mais

emblemático do estado; o estudo das relações entre as metas dos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) da agenda 2030 da ONU e os objetivos estratégicos do estado de São Paulo; o mapeamento de conflitos pelo uso da água e das atividades relacionadas aos serviços ecossistêmicos no âmbito dos comitês de bacias hidrográficas e ainda uma relação de lacunas de conhecimento, necessárias para aprimorar a gestão hídrica no estado (SÃO PAULO, 2020b; SIGRH,2023).

2.3.6. *Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PBHAT)*

O Plano de Bacia Hidrográfica (ou Plano de Recursos Hídricos) consiste em um documento programático elaborado no âmbito das bacias ou das regiões hidrográficas, que apresenta como principal objetivo a fundamentação e orientação para a implementação de programa e obras visando a qualidade e conservação dos recursos hídricos da região envolvida. Deste modo, tais planos são instrumentos importantes para a evolução da gestão integrada das bacias hidrográficas.

O Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê é de extrema importância uma vez que a região abriga o maior contingente populacional e o maior polo de geração de renda e emprego do Brasil, e conseqüentemente, é palco de importantes conflitos pelo uso da água.

O primeiro Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PBHAT) foi elaborado em 2002, no qual a prioridade de investimento era na elaboração dos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPAs) e das Leis Específicas dos Mananciais.

O terceiro e mais recente PBHAT foi elaborado em 2018 após dois eventos hidrológicos extremos e opostos, cheia de 2009/2010 e estiagem 2014 e 2015, ocorridos com poucos anos de diferença. Em decorrência destes, o atual plano apresenta um conjunto de informações, dados e indicadores de inédita abrangência e qualidade, agrupados em diagnóstico, prognóstico e plano de ações evidenciando e

fortalecendo o conceito de segurança hídrica e a percepção da necessidade de adaptação às mudanças climáticas, buscando-se um aumento da resiliência dos sistemas produtores de água e a adequação dos sistemas de drenagem urbana. O documento apresenta planejamento até 2045 e conta com propostas de intervenção mais detalhadas até 2027 (SÃO PAULO, 2018; CBH-AT, 2023).

3. OBJETIVOS

O objetivo geral deste Produto é apresentar o planejamento dos trabalhos, com base no Termo de Referência do Edital do Processo Licitatório nº 002/2022 da FABHAT para a elaboração do PGIRS-AT. Os objetivos específicos do respectivo Produto são:

- Detalhar as etapas e atividades para a elaboração do PGIRS-AT;
- Detalhar a estratégia de mobilização social e divulgação a ser empregada com o intuito de sensibilizar os atores locais;
- Apresentar os produtos a serem entregues e os respectivos procedimentos para avaliação e aprovação;
- Apresentar uma proposta de cronograma atualizado;
- Apresentar os profissionais que desenvolverão o trabalho;
- Detalhar os insumos de trabalho necessários à elaboração do Plano.

4. METODOLOGIA

O PGIRS-AT será elaborado em oito etapas conforme apresentado no fluxograma da Figura 6. Destaca-se que os produtos do PGIRS-AT serão desenvolvidos através de atividades específicas e por vezes simultâneas, as quais são descritas na sequência. A construção do Plano compreenderá oito etapas e a elaboração de 11 produtos, descritos na Tabela 3.



Figura 6: Etapas de elaboração do PGIRS-AT.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Tabela 3: Etapas e produtos do PGIRS-AT.

Etapas	Produtos
Etapa 1 – Plano de Trabalho	Produto 1 – Plano de Trabalho
Etapa 2 – Mobilização Social e Divulgação	Produto 2.1 - Relatório das Oficinas Regionais Produto 2.2 - Relatório de Consulta Pública e do Evento de Divulgação Produto 2.3 - Relatório do Evento de Apresentação do PGIRS-AT
Etapa 3 – Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e da Gestão Intermunicipal na BHAT	Produto 3 - Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e da Gestão Intermunicipal na BHAT
Etapa 4 – Investigação do Aporte de Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos	Produto 4.1 - Relatório Parcial da Investigação dos Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos Produto 4.2 - Relatório Final da Investigação dos Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos
Etapa 5 – Prognóstico para a Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Produto 5 - Prognóstico para a Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Etapa 6 – Diretrizes e Estratégias para a Implementação do PGIRS-AT	Produto 6 - Diretrizes e Estratégias para a Implementação do PGIRS-AT
Etapa 7 – Consolidação do Plano após a Consulta Pública	Produto 7 - PGIRS-AT Consolidado
Etapa 8 – Publicação do PGIRS-AT	Produto 8 - Resumo Executivo

4.1. Etapa 1 – Plano de Trabalho

Esta primeira etapa nada mais é que o documento que está sendo aqui apresentado, configurando-se todo o planejamento dos trabalhos, indicação da equipe técnica, seu perfil, a descrição das atividades com sua organização, além dos mecanismos que serão utilizados para a mobilização social, comunicação e divulgação do Plano ao longo de sua elaboração, a apresentação do fluxograma e do cronograma previstos para o PGIRS-AT. Ao final desta etapa será apresentado o **Produto 1 - Plano de Trabalho**.

4.2. Etapa 2 – Mobilização e Divulgação

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define como controle social o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos.

Como parte integrante do exercício de cidadania, a participação, o aprendizado e a discussão sobre a gestão de resíduos sólidos faz-se presente e necessária para melhorias das condições de vida da população. É direito da sociedade a sua representação técnica e participação no processo de formulação da política, do planejamento e do acompanhamento da gestão de resíduos sólidos. Desse modo, a mobilização, comunicação e educação ambiental serão as diretrizes para a elaboração do PGIRS-AT.

Para tanto, os principais atores sociais envolvidos com a gestão de resíduos sólidos serão identificados e incluirão representantes de entidades do Poder Público e privado dos municípios, como: associações, indústrias, comércios, prestadores de

serviços, organizações do terceiro setor, sindicatos, prefeituras, e demais entidades, conselhos, organizações, e movimentos sociais envolvidos na temática.

Além disso, serão definidos mecanismos e ferramentas para a divulgação do Plano, também foi criada uma identidade visual para o trabalho e um canal para recebimento de críticas e sugestões, os quais são apresentados no item 5.2.4 deste documento. Ressalta-se que durante a elaboração do PGIRS-AT serão realizadas cinco oficinas regionais, uma em cada subcomitê da Bacia, uma consulta pública e um evento de apresentação, conforme ilustra a Figura 7.



Figura 7: Eventos de mobilização social e divulgação do PGIRS-AT.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Cabe destacar que os eventos de mobilização social e divulgação resultarão em três produtos, a saber: Produto 2.1 - Relatório das Oficinas Regionais, Produto 2.2 - Relatório de Consulta Pública e Produto 2.3 - Relatório do Evento de Apresentação do PGIRS-AT. Estes produtos conterão, no mínimo: data, local, período, relação dos órgãos/instituições convidadas, forma de divulgação adotada, contribuições dos participantes e se estas foram incorporadas ao estudo ou não com as respectivas justificativas, avaliação dos resultados, registro fotográfico e lista de presença.

Destaca-se que as estratégias de mobilização social e divulgação do Plano como um todo e destes eventos em específico, serão detalhadas no Capítulo 5 deste documento.

Ao longo desta etapa serão apresentados os seguintes produtos: **Produto 2.1 - Relatório das Oficinas Regionais, Produto 2.2 - Relatório de Consulta Pública e Produto 2.3 - Relatório do Evento de Apresentação do PGIRS-AT.**

4.3. Etapa 3 – Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e da Gestão Intermunicipal na BHAT

A Etapa 3 tem como objetivo principal conhecer, entender e registrar o cenário atual, definir quais as potencialidades, os problemas e suas dimensões, com relação à geração e à gestão de resíduos sólidos e o impacto da disposição inadequada dos mesmos na Bacia.

O diagnóstico abordará de forma detalhada os aspectos relacionados aos resíduos sólidos urbanos (RSU) (resíduos domiciliares e resíduos de limpeza pública), os resíduos com logística reversa obrigatória (RLR), os resíduos de construção civil (RCC) e os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico (RSAN), por se tratarem dos resíduos com maior potencial de impacto direto nos recursos hídricos.

Além das informações sobre geração e atividades geradoras, serão levantadas informações sobre a rota tecnológica de destinação destes resíduos; a forma de prestação dos serviços; a situação do licenciamento ambiental das infraestruturas utilizadas desde a coleta até a disposição final, como unidades de transbordo, ecopontos, unidades de triagem e compostagem, sistemas de tratamento e aterros; além dos custos envolvidos na operacionalização de cada uma das atividades. Também serão identificadas áreas contaminadas e degradadas em consequência da disposição inadequada de resíduos e rejeitos.

No caso dos resíduos sólidos industriais (RSI), dos resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS), dos resíduos sólidos agrossilvopastoris (RASP), dos resíduos de serviços de transporte (RST) e dos resíduos sólidos de mineração (RSM) o diagnóstico trará uma avaliação dos dados secundários existentes e das informações contidas nos planos municipais e regionais existentes no território da bacia e nos planos estadual e nacional de resíduos sólidos. A Figura 8 apresenta as tipologias de resíduos que serão consideradas no PGIRS-AT.



Figura 8: Tipologias de resíduos sólidos do PGIRS - AT.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Além das questões específicas sobre geração e gestão dos resíduos sólidos, será realizada a caracterização socioeconômica e de uso e ocupação do solo da região de forma a subsidiar a identificação dos principais problemas ambientais, epidemiológicos e de saúde em decorrência das deficiências no gerenciamento dos resíduos sólidos.

A construção de um diagnóstico que efetivamente reflita a realidade local depende de um bom levantamento e compilação de dados e informações, o que demandará a mobilização e a participação direta dos diversos agentes envolvidos na gestão e no gerenciamento dos resíduos a serem trabalhados neste PGIRS.

A partir do levantamento dos dados e informações será elaborado o diagnóstico em si, a ser composto pelo Panorama Socioeconômico e de Uso e Ocupação do Solo da Região, pelo Panorama Legal e Institucional da Gestão de Resíduos Sólidos e pelo Panorama dos Resíduos Sólidos, conforme ilustra a Figura 9 e descrito a seguir nos próximos itens.



Figura 9: Itens do Diagnóstico do PGIRS-AT.

Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

4.3.1. Levantamento de Informações

O levantamento de informações será realizado de modo a prover um banco de dados completo que permita organizar, armazenar e consolidar o panorama atual dos resíduos, permitindo assim uma avaliação da situação e das demandas atuais como base para a elaboração das próximas etapas. A Figura 10 ilustra a metodologia para a elaboração do diagnóstico do PGIRS-AT, contendo o levantamento de dados primários e secundários.

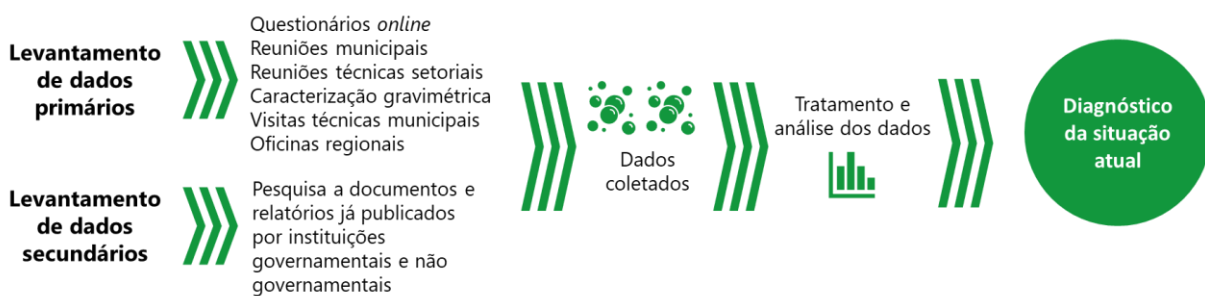


Figura 10: Metodologia para a elaboração do diagnóstico.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Dados Primários

Os dados primários serão levantados a partir da aplicação de questionário *online* aos 42 municípios, reuniões com os 42 municípios, reuniões técnicas setoriais com os

diversos atores atuantes na gestão de resíduos (consórcios, prestadores de serviços, empresas de saneamento, entre outros), caracterização gravimétrica de resíduos domiciliares, visitas técnicas municipais e oficinas regionais.

Para o agendamento das reuniões e oficinas regionais, a EnvEx contará com a colaboração da FABHAT para interlocução com os diversos segmentos e atores. As reuniões poderão ser *online* ou presenciais e registradas com atas contendo no mínimo: data, local, período de realização, assuntos tratados e relação dos representantes dos órgãos/instituições participantes. Além disso, sempre que possível, as reuniões *online* serão gravadas.

- **Questionário Online**

O questionário será desenvolvido na plataforma *google docs* e será encaminhado às secretarias municipais responsáveis pela gestão de resíduos nos 42 municípios, para levantamento de informações quanto à geração e ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos (RSU), resíduos com logística reversa obrigatória (RLR) e resíduos da construção civil (RCC), contemplando:

- Gestão municipal;
- Geração e Destinação de RSU;
- Serviços prestados: abrangência e frequência, modalidade, prestadores;
- Custos dos serviços de limpeza urbana, da coleta convencional e seletiva, do transbordo e transporte e da destinação final;
- Cadeia da reciclagem: coleta seletiva, catadores, associações, cooperativas, unidades de triagem, atravessadores, recicladores;
- Grandes Geradores;
- Cobrança e arrecadação: receitas orçadas e arrecadadas pra o gerenciamento dos resíduos;
- Áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos.

Juntamente com a solicitação de preenchimento do formulário do questionário serão solicitados mapas com roteiros de coleta e de abrangência dos serviços de limpeza urbana, informações sobre caracterização gravimétrica dos resíduos já realizadas, legislações, entre outras informações complementares.

- **Reuniões Municipais**

Serão realizadas reuniões *online* com cada um dos 42 municípios a fim de apresentar e esclarecer pontos do questionário e reunir informações complementares. As reuniões também servirão para mobilização dos gestores e técnicos municipais para acompanhamento e participação nas demais etapas de desenvolvimento do PGIRS-AT.

- **Reuniões Técnicas Setoriais**

As reuniões técnicas servirão para reunir atores envolvidos na geração e no gerenciamento de resíduos atuantes na região, com o intuito de apresentar a elaboração do PGIRS-AT e reunir informações necessárias à construção do diagnóstico. Para tanto, serão realizadas reuniões *online*, por tipo de segmento, dentre eles:

- Representantes dos Subcomitês da Bacia do Alto Tietê;
- Consórcios de municípios;
- Empresas prestadoras de serviços de limpeza urbana, coleta e transporte;
- Empresas de prestadoras de serviços de destinação final de resíduos;
- Empresas operadoras de serviços de saneamento básico;
- Setores com atuação na operação da logística reversa;
- Representantes dos prestadores de serviços de coleta de resíduos da construção civil, entre outros.

- **Caracterização Gravimétrica**

Serão realizadas 18 análises gravimétricas para caracterização dos resíduos sólidos urbanos gerados na BHAT, com análise laboratorial físico e química, de acordo com a Norma ABNT NBR 10.007/2004.

A definição dos municípios onde serão realizadas as análises será feita em conjunto com o GAT a partir de uma análise multicritérios, agrupando municípios com mesmo perfil econômico, demográfico e social e também considerando tipos e abrangência de serviços de coleta e destinação de resíduos, de forma a selecionar municípios que representem um conjunto de municípios da Bacia.

As etapas do procedimento de análise gravimétrica, conforme ABNT NBR 10.007:2004 são apresentadas na Figura 11. Verifica-se que esse processo compreende basicamente a homogeneização da amostra e a realização de quarteamento e pesagem dos resíduos.

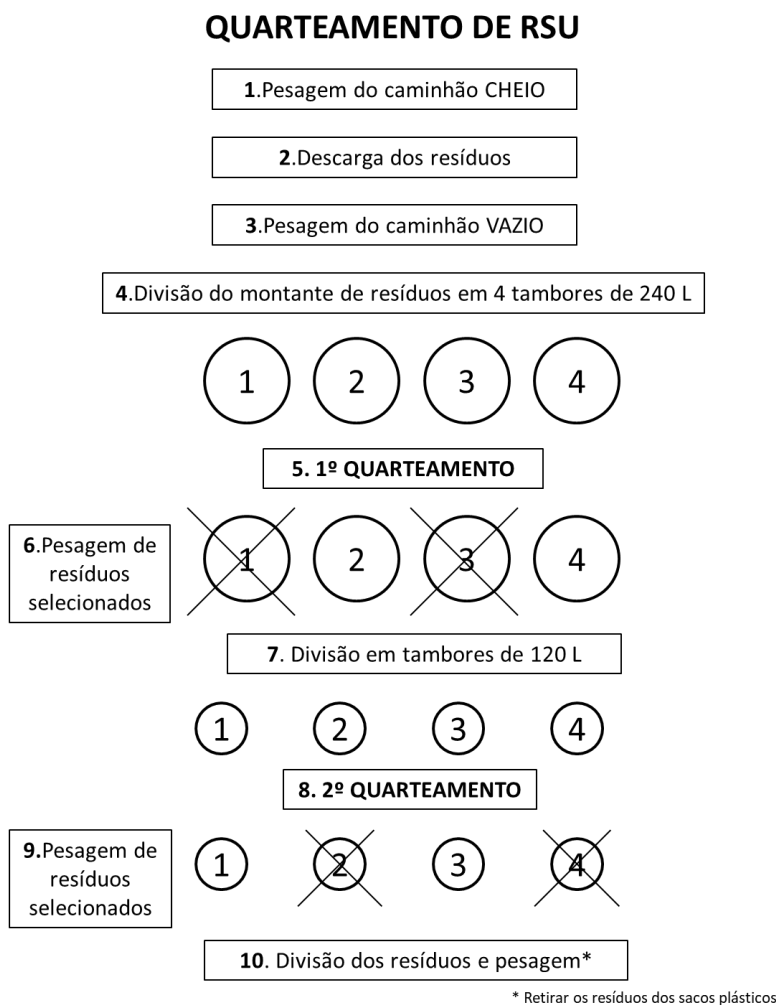


Figura 11: Etapas de caracterização de resíduos conforme ABNT NBR 10.007:2004.

Fonte: PMSB de Foz do Iguaçu (2019).

Destaca-se que a área para o manuseio das amostras será preferencialmente plana e impermeabilizada, de forma a prevenir a contaminação da amostra, sendo admitido o uso de lona impermeável em terreno aberto.

A partir desta atividade de caracterização será definido o perfil dos RSU gerados na região de estudo, extrapolando os dados encontrados para o total de municípios, por tipo de município, considerando a quantidade e a composição (perigosos e não perigosos) dos resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos.

- **Visitas Municipais**

As visitas municipais servirão para a equipe técnica conhecer a realidade local, visitar os principais pontos de interesse, tais como: associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, unidades de tratamento e disposição final de resíduos, áreas de bota-fora, sistemas de coleta de resíduos, áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos, entre outros.

Os municípios a serem visitados serão definidos a partir da avaliação dos dados secundários e das reuniões com os municípios, baseados em uma análise multicritérios considerando aspectos demográficos, econômicos, de geração e gerenciamento de todas as tipologias de resíduos estudadas no Plano. Os critérios utilizados serão dispostos em tabelas e pontuados de forma a selecionar os municípios que apresentem maior pontuação e, conseqüentemente, representem as diversas realidades existentes na BHAT.

As variáveis serão planejadas, analisadas e normalizadas, com diferentes pesos e com objetivo de apontar, por meio da soma, os municípios que atingirem maior pontuação. No entanto, a seleção puramente baseada em números, tende a relacionar municípios com o mesmo perfil, o que prejudica a heterogeneidade da seleção. Para tanto, há também uma forma de seleção para empregar municípios com diferentes perfis sociais, econômicos e demográficos.

Dessa forma, além de possibilitar uma visão global entre todos os dados a partir da soma das variáveis, a estrutura em tabela, tornará possível a criação de combinações específicas de informações para identificar perfis distintos de municípios em diferentes temas ligados ao Plano.

A definição dos critérios e, por fim, dos municípios a serem visitados será realizada em conjunto com o GAT em reunião específica.

- **Oficinas Regionais**

Nesta etapa serão realizadas 5 oficinas regionais, uma em cada subcomitê com o objetivo de apresentar e discutir o Diagnóstico, bem como coletar contribuições dos atores da região. Destaca-se que a descrição destas oficinas é apresentada no Capítulo 5 deste documento.

Dados Secundários

O levantamento de informações para a construção do PGIRS-AT compreenderá a revisão da literatura técnico-científica disponível e a pesquisa, tratamento e análise de dados secundários. Será realizada uma ampla pesquisa de dados informações disponíveis em instituições governamentais (municipais, estaduais, regionais e federais), estudos acadêmicos disponíveis em banco de dados de universidades e bibliotecas, publicações técnico-científicas, e de instituições não governamentais. Dentre as principais fontes de dados secundários, destacam-se:

- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)
- Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR)
- Sistema de Informação de Saneamento do Estado de São Paulo (SISAN)
- Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos (SIGOR)
- Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo
- Planos Municipais e Regionais de Resíduos e de Saneamento

- Plano Estadual de Saneamento Básico de São Paulo
- Planos Municipais de Saneamento Básico
- Plano Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo
- Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Como fontes auxiliares, serão utilizados relatórios, publicações, dados e informações disponíveis nas seguintes entidades: Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA); Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE); Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA); Serviço Geológico Brasileiro (CPRM); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA); Ministério das Cidades (MCIDADES); Ministério do Meio Ambiente (MMA); Ministério da Saúde (MS); Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID); e demais instituições municipais, estaduais, regionais e federais.

Compilação e Hierarquização de Dados

Os dados e informações devem ser consistentes e confiáveis para substanciar os estudos desenvolvidos nas etapas subsequentes do Plano, para tanto, os dados obtidos serão integrados ao banco de dados interno em que serão tratados e padronizados, em ambiente do Sistema de Informações Geográficas (SIG) e em planilhas Excel, permitindo diversas formas de consultas e cruzamentos e garantindo o resultado em forma de gráficos, tabelas ou produtos cartográficos a serem integrados aos documentos.

Destaca-se que é possível que sejam encontradas informações diferentes para o mesmo tema, neste caso será seguida a seguinte ordem de prioridade para escolha da informação a ser utilizada:

1. Dados Primários;



2. Bancos de Dados Oficiais, a ser considerada a informação mais recente publicada;
3. Informações provenientes de Planos Estaduais e Municipais de Saneamento e de Resíduos Sólidos;
4. Outros estudos e publicações.

4.3.2. *Panorama Socioeconômico e de Uso e Ocupação do Solo*

A caracterização socioeconômica tem o objetivo de contextualizar a inserção do PGIRS-AT quanto aos aspectos econômicos e sociais da região. Será elaborada por município e para a região por meio de dados secundários, complementados com informações primárias obtidas nas reuniões e visitas técnicas municipais.

Serão avaliados aspectos demográficos e tendências de crescimento considerando as áreas urbanas e rurais; aspectos sociais; dinâmica econômica e principais vocações econômicas; dados e indicadores educacionais; indicadores e índices de saúde, particularmente os epidemiológicos e de doenças infectocontagiosas relacionados à deficiência dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Além da caracterização socioeconômica será realizada a caracterização do uso e ocupação do solo, com a identificação de áreas de proteção ambiental; identificação e caracterização das áreas com predominância de população de baixa renda; principais atividades econômicas desenvolvidas em cada região. A partir desta caracterização será possível identificar áreas favoráveis à implantação de unidades de destinação de resíduos, assim como realizar o cruzamento com informações sobre prestação de serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e pontuar os principais problemas e riscos à qualidade dos recursos hídricos na Bacia.

4.3.3. *Panorama Legal e Institucional da Gestão de Resíduos Sólidos*

O Panorama Legal e Institucional da Gestão de Resíduos Sólidos terá o objetivo de realizar a análise das legislações e da organização das instituições envolvidas do estado e dos municípios, relativa à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos, identificando os atores, responsabilidades, fontes de recursos, executores dos serviços, tipos de contratos, custos, cobrança, entre outros.

Serão estudados os Planos Nacional, Estadual, Regionais e Municipais de Saneamento e Resíduos Sólidos e suas políticas relacionadas ao tema. Além disso serão exploradas as diretrizes, os programas e os projetos de outros Planos, tais como: os Planos de Recursos Hídricos e Planos Diretores, que guardem relação com limpeza urbana e resíduos sólidos.

Também serão diagnosticadas a atuação das instituições com competência para regulamentar e auxiliar no processo de elaboração e implementação do Plano; a capacidade administrativa dos municípios na gestão dos resíduos sólidos e dos mecanismos de participação social, como os conselhos de meio ambiente; a participação e atuação dos municípios nos consórcios intermunicipais.

Destaque especial será dado para a análise da estrutura financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, caracterizando a metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços e identificando os mecanismos de cobrança aplicados na região (taxa ou tarifa, base de cálculo, descontos sociais, etc), valores arrecadados, valores gastos para prestação dos serviços, investimentos realizados e possíveis deficiências nos mecanismos de arrecadação e nos valores arrecadados.

4.3.4. Panorama dos Resíduos Sólidos

O Panorama dos Resíduos Sólidos será composto pelos aspectos relacionados com o manejo dos resíduos sólidos e também contemplará o levantamento e caracterização de todas as unidades de destinação de resíduos (tratamento e disposição final) existentes na bacia, conforme itens a seguir.

Resíduos Sólidos Urbanos – RSU

A PNRS classifica os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) como sendo os resíduos domiciliares e os resíduos de limpeza urbana. Os resíduos domiciliares são aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas e os resíduos de limpeza urbana são originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

Os resíduos domiciliares são constituídos principalmente por restos de alimentos e embalagens, enquanto que os resíduos de limpeza urbana são constituídos principalmente por areia, terra, folhas, pequenas embalagens, pedaços de madeira, fezes de animais, entre outros.

Para o diagnóstico dos RSU serão abordados os seguintes aspectos:

- **Resíduos Domiciliares (RDO):**
 - **Geração:** quantidade e composição dos RDO gerados (área urbana e rural);
 - **Coleta Indiferenciada:** modalidade de prestação dos serviços, abrangência e frequência, equipes e equipamentos utilizados, identificação dos operadores dos serviços, tipos e prazos dos contratos, custos dos serviços;

- **Transbordo e Transporte:** existência e localização das estações de transbordo, tipo dos transbordos utilizados, infraestruturas e equipamentos, licenciamento e avaliação de qualidade das estruturas, quantidades de resíduos transbordados, operadores, fluxos dos resíduos do transbordo até a destinação, custos dos serviços;
- **Coleta Seletiva de Recicláveis:** modalidade de prestação dos serviços, abrangência e frequência, equipes e equipamentos utilizados, identificação dos operadores dos serviços, tipos e prazos dos contratos, custos dos serviços;
- **Catadores:** atuação de catadores autônomos, organização de associações e cooperativas, tipos de contratos com o poder público, participação de organizações não governamentais (ONG), renda média dos trabalhadores, comercialização dos materiais coletados e/ou triados;
- **Destinação:** tipos de destinações finais utilizadas (triagem, tratamento e disposição final), quantidades destinadas e recuperadas em cada unidade de destinação, identificação dos operadores dos serviços, descrição das infraestruturas, licenciamento e avaliação de qualidade, equipes e equipamentos, custos totais e por tonelada.

- **Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)**

Identificação dos serviços de varrição manual e mecanizada, roçada manual e mecanizada, poda, limpeza mecanizada de rios e canais de drenagem, e caracterização dos resíduos gerados, contemplando:

- Frequência e abrangência dos serviços;
- Quantidade e destinação de cada tipo de resíduo;
- Licenciamento e avaliação de qualidade das unidades de destinação;

- Equipe e equipamentos utilizados;
- Executores e custos dos serviços.

- **Coletas Especiais**

Nesta etapa serão diagnosticadas as coletas realizadas em Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e coletas de resíduos verdes, resíduos volumosos, resíduos de construção civil, carcaças de animais, resíduos eletroeletrônicos e recebimento de pneus inservíveis. Para estes serviços serão identificados:

- Localização, infraestrutura, licenciamento e resíduos recebidos nos PEVs;
- Quantidade e destinação dos resíduos recebidos nos PEVs;
- Tipos de coletas especiais ofertadas, frequência e abrangência;
- Equipe e equipamentos utilizados;
- Executores e custos dos serviços;
- Quantidade coletada e destinação dada aos dos resíduos;
- Licenciamento e avaliação de qualidade das unidades de destinação.

Para todos os componentes dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos serão avaliados indicadores de desempenho, bem como identificados os principais problemas e carências encontrados.

Para todas as informações em que forem obtidos dados especializados serão realizados cruzamentos de informações para criação de mapas temáticos, correlacionando, por exemplo, classes de uso e ocupação do solo a partir dos setores censitários do IBGE com abrangência dos serviços de coleta de resíduos e de limpeza urbana identificando áreas críticas e conseqüentemente prioritárias para intervenção.

- **Passivos Ambientais e Situações Irregulares**

Mapeamento de áreas de disposição irregular de resíduos, incluindo os tipos de resíduos mais comumente descartados.

Resíduos com Logística Reversa – RSLR

A PNRS instituiu a responsabilidade compartilhada como um de seus princípios e a logística reversa como um dos instrumentos a ser utilizado para aplicação da responsabilidade compartilhada.

A responsabilidade compartilhada é definida na PNRS como sendo

"Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos".

Enquanto a logística reversa é definida como

"Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada".

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos seguintes produtos:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, se constitua resíduo perigoso;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes;

- Produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e demais produtos e embalagens.

Os sistemas de logística reversa destes produtos devem prever o seu retorno após o uso pelo consumidor de forma independente dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, cabendo aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos e embalagens a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa proposto.

O diagnóstico do PGIRS irá contemplar informações sobre os setores com atuação na região e ações executadas em comparação com as metas estabelecidas nos instrumentos legais utilizados para estabelecer as respectivas atuações, incluindo os acordos setoriais e termos de compromissos. Também será feita a identificação dos atores atuantes e mecanismos utilizados na LR operacionalização da logística reversa na região.

Em conjunto, além da base legal da PNRS, serão utilizadas demais leis, decretos, resoluções, portarias e outros instrumentos legais que remetem à logística reversa no Estado de São Paulo, de modo a compreender as responsabilidades e atuações de cada um dos sistemas de logística reversa em operação no Estado.

A partir das informações obtidas serão avaliados os principais entraves e potencialidades de cada setor.

Resíduos da Construção Civil – RCC

A PNRS classifica os Resíduos da Construção Civil (RCC) como aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obra civil.

A gestão e gerenciamento dos RCC são de responsabilidade dos geradores, estando estes sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos,

cabendo ao poder público a cobrança e a avaliação dos planos de gerenciamento, a fiscalização e o monitoramento da sua execução.

A Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002 do CONAMA, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Define como geradores as pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução.

A Resolução nº 307/2002, alterada pela Resolução CONAMA nº 448/2012, estabeleceu como instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

A resolução CONAMA nº 307/2002 classifica os RCC conforme apresentado na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4: Classificação dos RCC de acordo com a Resolução CONAMA 307/2002.

Classe	Componentes
A	Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem.
	Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto.
	Resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.
B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.
D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

O diagnóstico dos RCC compreenderá a descrição dos sistemas de coleta e destinação de RCC existentes nos municípios, considerando as diferenças entre pequenos e grandes geradores, contemplando:

- Geração;
- Mecanismos de controle quanto a geração e movimentação destes resíduos;
- Unidades de destinação existentes: localização, tipo de destinação adotada, infraestrutura e licenciamento;
- Formas de atendimento à população para pequenas gerações;
- Principais problemas relacionados com a coleta e destinação de RCC.

Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – RSAN

Os Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (RSAN) são aqueles resultantes dos processos aplicados em Estações de Tratamento de Água (ETA) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), ambos envolvendo cargas de matéria orgânica, e resíduos dos sistemas de drenagem, com predominância de material inerte proveniente principalmente do desassoreamento de cursos d'água. Os lodos de estações de tratamento de água e de tratamento de esgoto são os principais resíduos de saneamento.

O diagnóstico do setor contemplará:

- Geradores (operadores públicos e privados dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário);
- Mapeamento das ETAs e ETEs existentes na região;
- Quantidade de resíduos gerados e destinação adotada em cada ETA e ETE;

- Avaliação quanto à conformidade na destinação dos resíduos de saneamento na região.

Outros Resíduos (RSI, RASP, RSS, RSM e RST)

A caracterização dos RSI, RASP, RSS, RSM e RST será realizada a partir de dados secundários de forma a identificar as atividades geradoras e sua distribuição no território da bacia e as principais destinações dos resíduos gerados, buscando identificar os principais problemas relacionados com a gestão destes resíduos.

Unidades de Destinação de Resíduos Sólidos

Serão identificadas todas as unidades de transbordo, triagem, tratamento e disposição final para todas as tipologias de resíduos sólidos existentes na bacia, a partir das licenças ambientais emitidas pela Cetesb e pelos municípios, caracterizando o tipo de unidade, tipologias e quantidades de resíduos recebidos, porte do empreendimento, vida útil, início de operação e localização.

Destaca-se que todo o diagnóstico do PGIRS-AT será feito por município e posteriormente agregado para a região de estudo como um todo, permitindo a avaliação de possíveis arranjos territoriais dentro da BHAT e também a composição de arranjos com municípios vizinhos à Bacia na proposição de ações futuras para a gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos.

4.3.5. Identificação das Potencialidades e dos Desafios da Gestão de Resíduos Sólidos

A partir das informações dos Panoramas Socioeconômico e de Uso e Ocupação do Solo, Legal e Institucional da Gestão de Resíduos Sólidos e dos Resíduos Sólidos serão relacionadas as potencialidades e os desafios encontrados na gestão e no manejo de resíduos na região, de forma a construir uma planilha de causas e efeitos

que irá subsidiar a elaboração do prognóstico e a proposição de diretrizes, metas, programas, projetos e ações do PGIRS-AT.

Com a elaboração do diagnóstico do PGIRS – AT e a definição das potencialidades e dos desafios atuais, será realizada análise comparativa com o diagnóstico e com as metas do PBHAT de 2018 quanto aos resíduos sólidos, de forma a identificar os avanços obtidos até o presente momento.

Ao final desta etapa será apresentado o **Produto 3 - Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e da Gestão Intermunicipal na BHAT.**

4.4. Etapa 4 – Investigação do Aporte de Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos

O gerenciamento de resíduos sólidos envolve diversas etapas, desde a sua geração até a disposição final, incluindo os resíduos dispostos sobre o solo ou ainda àqueles que de alguma forma estão presentes nas redes de drenagem urbana e nos corpos hídricos.

Conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, a qual foi atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020, tem-se que (BRASIL, 2007; 2020):

Art. 7º Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

*III - de varrição de logradouros públicos, **de limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, de limpeza de córregos** e outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, e de outros eventuais serviços de limpeza urbana, bem como de coleta, de acondicionamento e de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades.*

Em virtude do exposto, considerar e estudar o aporte de resíduos nos recursos hídricos da BHAT se faz necessário para compreender, de forma complementar e ampla, a geração de resíduos em sua área de abrangência. Sendo assim, em paralelo a

elaboração do diagnóstico, prognóstico e ao plano de ação do PGIRS-AT, será realizada uma etapa específica de investigação do aporte de resíduos nos recursos hídricos da BHAT durante o ano hidrológico. Esse trabalho será dividido em 6 etapas, as quais são exibidas na Figura 12. Na sequência, é detalhada a metodologia de cada um destes itens.

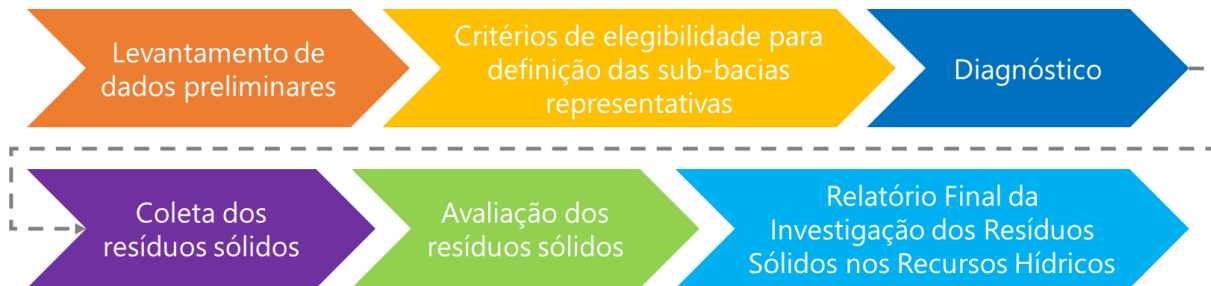


Figura 12: Atividades da etapa de investigação do aporte de resíduos sólidos nos recursos hídricos.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2022).

4.4.1. *Levantamento de Dados Preliminares*

Inicialmente será realizado o levantamento de dados secundários oficiais quanto ao aporte de resíduos sólidos nos corpos hídricos da BHAT, tanto derivados de instrumentos de planejamento públicos e estudos e pesquisas técnicas, quanto de operações realizadas na Bacia, contendo no mínimo, conforme Termo de Referência:

- Dados das estruturas hidráulicas operadas pela Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A (EMAE) e pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE);
- Dados do Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê (PDMAT-3);
- Dados do IBGE por setores censitários;
- Estudos e pesquisas já realizadas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

Destaca-se que, quando possível, serão realizadas entrevistas com técnicos envolvidos diretamente com a operação de estruturas que são afetadas pelo aporte de resíduos nos recursos hídricos, de modo a trazer um retrato prático desse contexto.

Em adição, os dados secundários complementares obtidos junto ao poder público fornecerão base importante para identificar áreas de assentamentos próximos aos cursos hídricos e suas respectivas características, as quais serão complementados por demais dados e informações de atendimento com serviço público de coleta de resíduos sólidos e a delimitação dos perímetros urbanos a serem solicitados às prefeituras municipais.

Tais dados e informações serão organizados e classificados em uma base de dados e posteriormente espacializados e apresentados em produtos cartográficos, de modo a facilitar a visualização das áreas de estudo, servindo assim como subsídio para a atividade subsequente de definição das sub-bacias representativas.

4.4.2. Critérios de Elegibilidade para Definição das Sub-bacias Representativas

Para este estudo em específico serão eleitas 2 sub-bacias representativas para realizar a investigação do aporte de resíduos sólidos nos recursos hídricos da BHAT, a serem decididas em conjunto com o GAT. Em virtude disso, serão determinados critérios para a tomada de decisão, os quais incluem, conforme o Termo de Referência, no mínimo:

- Pertencerem às áreas de drenagem dos rios Pinheiros e Tietê;
- Estarem contidas em um único município;
- Serem típicas da região de estudo quanto ao uso do solo e cobertura vegetal, varrição, coleta e disposição final de resíduos sólidos e sistemas de drenagem;

- Possui pequenas dimensões territoriais, com adequadas condições físicas de medição, razoavelmente uniformes para determinação quantitativa e qualitativas dos dados pretendidos;
- Serem bem instrumentadas em relação às medições de vazão e precipitação;
- Devem ter mudanças mínimas em suas características, durante o período de observação, e caso ocorram, devem ser cuidadosamente registradas.

Para dar suporte a essa etapa, serão solicitados dados das estruturas de monitoramento meteorológico e de cursos hídricos disponíveis no território, como do radar meteorológico do DAEE e da rede telemétrica dos postos pluviométricos e fluviométricos da BHAT. Ainda, de modo a compatibilizar a escolha das áreas de estudo com o PDMAT-3, serão utilizadas também as demarcações dos distritos de drenagem.

Complementarmente, serão obtidos por meio do tratamento de dados secundários, especialmente das bases cartográficas existentes, dados da fisiografia e da geomorfologia das sub-bacias, de modo a considerar as características físicas na determinação da representatividade das mesmas frente ao universo de análise.

Em virtude da expressiva representatividade no território da BHAT, também serão considerados os cadernos do Plano Diretor de Drenagem do Município de São Paulo, como ferramentas técnicas para apoiar o processo de definição das sub-bacias representativas.

Por fim, considerações da presença de habitações, áreas de risco, profundidade do curso hídrico, população, vias de acesso, áreas de preservação permanente e proximidade com centros urbanos, também serão computadas de modo a garantir tanto a representatividade ambiental, social e operacional das intervenções. Tais dados serão coletados via IBGE, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM/SGB), Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), Defesa Civil do Estado de São Paulo, DAEE, EMAE, prefeituras municipais e SIGAM/SEMIL.

Pondera-se que em virtude da especificidade e complexidade dessa etapa, dos objetivos pretendidos no diagnóstico e da sensibilidade que a escolha dos critérios pode vir a exercer na inclusão de áreas poucos representativas ou até mesmo na exclusão de sub-bacias potencialmente relevantes, os critérios aqui indicados poderão ser substituídos por outros que se julgarem adequados, desde que previamente justificados, discutidos e acordados em conjunto com o GAT.

Ademais, todas as análises serão realizadas com apoio de ferramentas de geoprocessamento, acompanhadas da elaboração de produtos cartográficos para facilitar a visualização das opções e da tomada de decisão.

4.4.3. *Diagnóstico*

Em seguida, de modo complementar à etapa anterior, será realizada uma atividade de diagnóstico, para as duas sub-bacias selecionadas, em que serão verificadas informações georreferenciáveis por setores censitários do IBGE, referentes a geomorfologia da bacia, a pluviometria, ao uso e ocupação do solo, ao esgotamento sanitário, ao sistema de drenagem urbana de águas pluviais, aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a população e aos aspectos institucionais. Em complemento, serão definidos junto à CETESB e GAT variáveis específicas que apoiarão a correlação entre a geração de resíduos sólidos e os recursos hídricos.

Nesse contexto serão utilizados dados e informações disponíveis nas seguintes bases: PDMAT-3; banco de dados do radar meteorológico do DAEE e da rede telemétrica da Bacia do Alto Tietê; pluviometria a partir de postos fluviométricos na bacia ou em região próxima à qual possam ser transportados os dados; IBGE; base de dados dos municípios, SNIS; pesquisa de dados secundários de ações de educação e intervenção ambiental na área de estudo nos municípios.

Ao final desta etapa será apresentado o **Produto 4.1 - Relatório Parcial da Investigação dos Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos.**

4.4.4. *Coleta dos Resíduos Sólidos*

Após a definição das duas sub-bacias representativas para investigação do aporte de resíduos sólidos nos recursos hídricos e os pontos específicos de atuação, serão instaladas estruturas para retenção de resíduos sólidos nos cursos hídricos, sendo que as autorizações e licenças ambientais necessárias para realização dessas intervenções serão providenciadas junto à CETESB, com suporte do GAT.

Em conjunto, será elaborado e apresentado à contratante, um projeto básico contendo todas as especificações relativas ao tipo de estrutura a ser instalada nos corpos hídricos para retenção dos resíduos sólidos, bem como a metodologia que será adotada para remoção dos resíduos dessas estruturas, encaminhamento a um local para realização da avaliação dos resíduos sólidos, segregação e destinação final ambientalmente adequada de acordo com a tipologia de cada resíduo encontrado.

Este projeto será baseado em estudos nacionais e internacionais da mesma finalidade, com as devidas justificativas da escolha do tipo de estrutura e materiais. Em linhas gerais, se pretende que o modelo escolhido seja de fácil operação, baixo custo operacional e que favoreça a continuidade da operação pelos órgãos públicos após o período de estudo do PGIRS-AT. Além disso, como critério complementar, será equacionada uma estrutura que propicie a menor interferência na vida aquática possível, de modo a cumprir a função da remoção de objetos alheios ao ambiente, sem causar externalidades negativas que se apóiem à sustentabilidade do equipamento.

Pontua-se que as estruturas para retenção dos resíduos sólidos serão preferencialmente instaladas no exutório das sub-bacias selecionadas. A seguir, a

Figura 13 exhibe exemplos de estruturas para retenção de resíduos sólidos em corpos hídricos.



Figura 13: Exemplos de estruturas para retenção de resíduos sólidos nos corpos hídricos.

Fonte: Oliveira et al (2004); Salles (2010); SpringWise™ (2022).

Frente ao exposto, indica-se que a instalação será realizada na transversal aos eixos dos rios, possibilitando a retenção da maioria dos resíduos sólidos transportados. O monitoramento da estrutura será realizado de forma permanente com equipe local, como forma de garantir o funcionamento adequado e a eficiência necessária. Destaca-se que estruturas complementares para transbordo e manejo dos resíduos, também poderão ser consideradas no projeto, a depender de viabilidade de instalação conforme às particularidades de cada local escolhido.

Em relação às coletas dos resíduos sólidos, serão realizadas amostragens durante o ano hidrológico, tanto no período seco, entre abril e agosto, com duas amostras no mês de coleta, quanto no período úmido, entre setembro e março, com três amostragens no mês de coleta. Tais coletas serão realizadas preferencialmente associadas a eventos de precipitação, de modo a avaliar os eventos de "first flush", ou

seja, após a primeira lavagem do solo pela chuva depois do período seco. Assim, estão previstas 21 amostragens no período úmido e 10 amostragens no período seco, que totalizam 31 amostragens a serem realizadas para cada estrutura de retenção de resíduos sólidos, somando ao total 62 amostras coletadas.

Considerando a possibilidade de precipitação em quantidades variadas, será definido em conjunto com o DAEE e o GAT, um liminar mínimo de pluviosidade a ser considerado evento pluviométrico para finalidade de avaliação dos resíduos retidos após o *first flush*. Essa ação será realizada conforme análise da série histórica dos últimos 20 anos da pluviosidade dos pontos escolhidos.

Os resíduos coletados, após secagem, deverão ser pesados em área específica, obtendo o volume total por amostra e por categorias de resíduos, as quais serão detalhadas no próximo item. A pesagem será realizada com balança de precisão com capacidade de até 100 kg, com certificado de calibração do INMETRO.

Ressalta-se que a destinação final dos resíduos coletados ocorrerá preferencialmente com auxílio das Prefeituras Municipais e propõe-se a formalização de um contrato com uma associação de catadores para coleta e destinação dos resíduos recicláveis.

4.4.5. Avaliação dos Resíduos Sólidos

Após cada amostragem de coleta de resíduos sólidos nas estruturas de retenção, será realizada a avaliação dos resíduos sólidos, a qual compreende uma análise quantitativa e qualitativa. A avaliação quantitativa corresponde a pesagem dos resíduos, de acordo com as instruções normativas vigentes, considerando a situação dos serviços de limpeza pública, coleta e destinação dos resíduos nos pontos de monitoramento. A avaliação qualitativa consiste na classificação dos resíduos

coletados nas seguintes categorias: plásticos, papéis, metais, vidros, vegetação, animais, materiais de construção e diversos.

Além disso, também serão calculados os valores comerciais dos materiais recicláveis coletados, bem como a possibilidade da redução da emissão de gases do efeito estufa com a utilização da reciclagem como meio de destinação final, contribuindo para uma visão ampla sobre os resíduos dispostos nos cursos hídricos.

4.4.6. Relatório Final da Investigação de Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos

Por fim, após a conclusão de todas as atividades da Etapa 4, descritas anteriormente, será elaborado o Relatório Final da Investigação dos Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos, o qual irá conter a consolidação dos dados de cada amostragem e o tratamento estatístico dos dados, envolvendo desde o quantitativo de resíduos coletados até a caracterização dos eventos de pluviosidade.

Tais dados e informações compilados serão a base para a criação de um plano de ação contendo propostas de ações estruturais e não estruturais para a Bacia, o qual será incorporado ao Produto de diretrizes e estratégias para implementação do PGIRS-AT. Ao final desta etapa será apresentado o **Produto 4.2 - Relatório Final da Investigação dos Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos**.

4.5. Etapa 5 – Prognóstico

A etapa 5 de elaboração do PGIRS-AT contemplará a definição de critérios de agregação de municípios para a identificação de arranjos, de áreas potencialmente favoráveis para o tratamento e a destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos e a proposição de alternativas institucionais e tecnológicas para o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos.

Destaca-se que a atualização do Marco Legal do Saneamento Básico traz que as novas normas de referência deverão incentivar a regionalização da prestação dos serviços, de modo a contribuir para a viabilidade técnica e econômico-financeira, a criação de ganhos de escala e de eficiência e a universalização dos serviços de saneamento. Nesse sentido, pontua-se que a maioria dos municípios da área de estudo já estão articulados em Consórcios, conforme ilustra a Figura 14. Ressalta-se ainda que, tais Consórcios serão considerados em todas as etapas de desenvolvimento do PGIRS-AT.

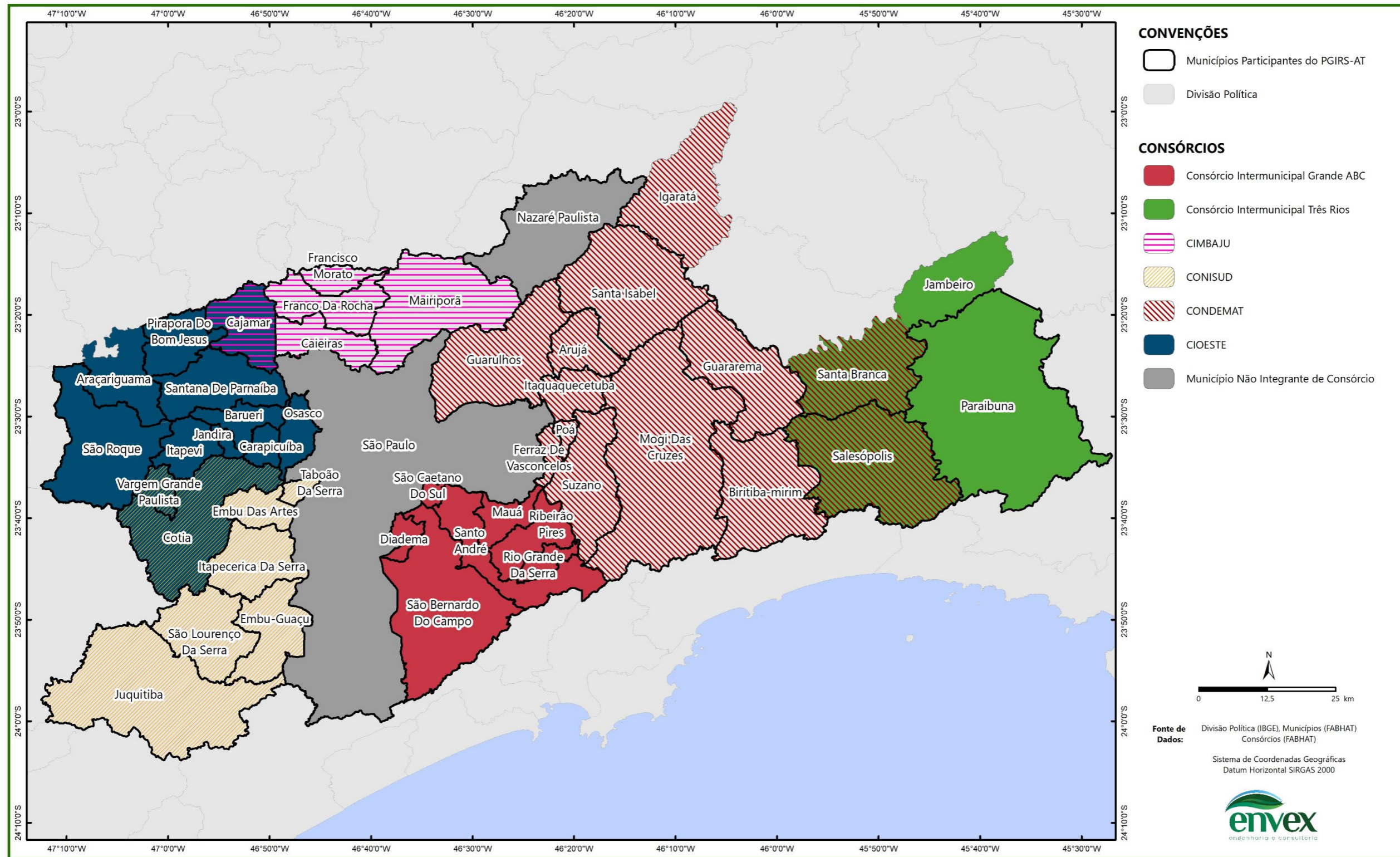


Figura 14: Consórcios existentes na área de estudo.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

4.5.1. Critérios de Agregação de Municípios para a Identificação dos Arranjos

Na etapa de prognóstico do PGIRS-AT será realizada análise multicritério com o intuito de agregar municípios e estabelecer arranjos. Destaca-se que os arranjos respeitarão as vocações econômicas e ao perfil socioambiental dos municípios participantes e da região. Para tanto serão considerados aspectos territoriais, ambientais, populacionais, econômicos e sociais, considerando variáveis tais como: área total, área urbana, distritos, distâncias e infraestruturas rodoviárias, unidades de conservação, terras indígenas e quilombolas, geodiversidade, uso e cobertura da terra, população total, urbana e rural, população estimada, produto interno bruto, IDEM – Índice de Dinâmica Econômica Municipal, CAPAG – capacidade de pagamento dos municípios, área plantada, rebanhos, rendimento *per capita*, cadastro único, índice FIRJAN, assim como os aspectos dos serviços de manejo de resíduos sólidos diagnosticados na etapa anterior.

Destaca-se que tais variáveis serão avaliadas com o intuito de identificar as possibilidades de implantação de soluções consorciadas, avaliar municípios vizinhos à Bacia e a possibilidade de serem inseridos nos arranjos, as potencialidades e desafios em comum entre os municípios no que concerne a gestão de resíduos sólidos, a disponibilidade de áreas para destinação de resíduos, além de verificar os possíveis entraves com relação a questões técnicas, jurídicas, administrativas, econômicas e políticas que subsidiarão as propostas de critérios de agregação de municípios e de consórcios intermunicipais.

Soluções ou rotas tecnológicas variam conforme o tamanho das populações envolvidas, sendo que tecnologias não viáveis para pequenas comunidades podem passar a ter viabilidade quando soluções associadas forem adotadas. Existem, portanto,

modelos diversos de gerenciamento de resíduos sólidos e metodologias distintas para escolha deles.

A elaboração de metodologia para a modelagem de projetos de manejo de resíduos sólidos urbanos em arranjos regionais demanda conhecer diversos aspectos da prestação de serviços, para que se possa então modelar não apenas as demandas envolvidas como também os arranjos ótimos em termos de fluxo de caixa.

Além das características atuais de geração de RSU, deve-se investigar mudanças nesse perfil para ao menos os próximos 20 anos - afinal, a delegação dos serviços públicos de manejo de RSU deve antever as demandas dos serviços e projetar suas estruturas de suporte de acordo. Um município com crescimento populacional e aumento de renda terá um perfil de geração de resíduos no futuro muito distinto do atual, pois, aumenta-se tanto a base de geração como o perfil de consumo (maiores rendas estão associadas a uma maior fração de materiais recicláveis em detrimento a orgânicos). Estas projeções de população e renda se farão alinhar com as projeções populacionais do Atlas de Abastecimento Urbano de Água da ANA (2021), haja vista constar, nesse documento, projeções de crescimento específicas para cada um dos municípios e regiões metropolitanas e que podem ser utilizadas como *proxy* para as bases da geração de RSU.

A importância de se conhecer o volume e o perfil da geração dos resíduos sólidos urbanos se rebate nas próprias rotas tecnológicas que se podem vislumbrar: o início do ciclo do manejo de resíduos sólidos demanda estimar a quantidade de RSU que é gerada (cujo parâmetro pode ser em kg/hab/dia/região/porte municipal) e a gravimetria desse resíduo em relação aos grandes grupos de resíduos e algumas subdivisões mínimas. Intenta-se pormenorizar, ao menos: (i) resíduos orgânicos segregados, por sua vez, em orgânico-limpo (com potencial de ser compostado) e orgânico-rejeito (sem condições de ser compostado); (ii) resíduos secos ou recicláveis,

segregados, por sua vez, em metal, papel-papelão, plástico e vidro; e (iii) rejeitos. Cada um desses componentes, e a depender de sua forma de coleta, tem um destino ideal em termos de respeito à pirâmide invertida de prioridades da gestão de resíduos sólidos (grosso modo, o princípio apostado na PNRS (2010) coloca a não-geração antes da reciclagem, antes do reaproveitamento e antes da destinação final).

Tais critérios serão também ajustados avaliados sob a ótica das experiências, desafios e entraves vivenciados nos municípios relacionados à gestão de resíduos sólidos.

4.5.2. *Áreas Potencialmente Favoráveis para o Tratamento e a Destinação Ambientalmente Adequada de Resíduos Sólidos*

Destaca-se que a metodologia adotada para a identificação de áreas potencialmente favoráveis irá considerar dados georreferenciados de áreas especiais, tais como unidades de conservação, cursos d'água, assentamentos, terras indígenas, florestas públicas, sítios arqueológicos e comunidades tradicionais.

Além destes, será considerada ainda a vulnerabilidade geoambiental, o uso do solo, as áreas urbanas, aeródromos e as distâncias de rodovias pavimentadas. Com a ponderação e distribuição de pesos para cada categoria, realiza-se o cruzamento de dados por meio de álgebra de mapas, tendo como resultado as áreas com potencial para implantação de unidades de disposição final de resíduos sólidos classificadas em: muito baixo ou interditado; baixo; regular; alto e; muito alto.

Além disso, também serão identificados locais para a instalação de unidades de reciclagem e/ou recuperação de resíduos, observando os principais fluxos de resíduos entre centros geradores e possíveis receptores, respeitando-se sempre as legislações aplicáveis, principalmente as Leis de APRMs e Planos Diretores Municipais.

4.5.3. *Proposição de Alternativas Institucionais e Tecnológicas para o Tratamento e Destinação Final do Resíduos Sólidos*

Nesta atividade serão apresentadas proposições de alternativas institucionais e tecnológicas para o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos com base no levantamento de informações secundárias e pesquisas e estudos de casos já existentes na literatura nacional e internacional.

As propostas serão desenvolvidas para os arranjos intermunicipais propostos, considerando as particularidades de cada município, e incluirão a descrição das alternativas tecnológicas disponíveis no mercado com suas vantagens e desvantagens, bem como a apresentação de rotas tecnológicas e a proposição de soluções para o encerramento de lixões e monitoramento de aterros sanitários e demais áreas de manejo de resíduos sólidos urbanos.

Para tanto, um dos passos fundamentais é o estabelecimento dos custos de instalação e operação de diversas unidades componentes das rotas tecnológicas (como aterros sanitários, unidades de transbordo, unidades de recuperação de materiais e unidades de compostagem aeróbia).

Serão consideradas as seguintes tipologias de intervenções tecnológicas, possíveis componentes das rotas tecnológicas a serem avaliadas pelos modelos: (i) estações de transbordo (armazenamento temporário e transferência de resíduos); (ii) galpões de triagem de resíduos (segregados em perfis institucionais, pois há rebatimento em termos de custos operacionais e de impostos); (iii) unidades de compostagem aeróbia de resíduos orgânicos; (iv) unidades de biodigestão de resíduos orgânicos; (v) unidades de tratamento mecânico-biológico; (vi) unidades de CDR (combustível derivado de resíduos); (vii) unidades de recuperação energética de resíduos; e (viii) aterros sanitários.

Para as alternativas de rotas tecnológicas selecionadas, serão apresentados estudos de geração de resíduos para os horizontes de 5, 10 e 20 anos, considerando-se também o custo-benefício das alternativas viáveis e os custos de implantação (CAPEX) e operação/manutenção (OPEX).

De modo a complementar tal etapa, serão realizados diálogos com municípios e consórcios para identificar experiências com as rotas tecnológicas já adotadas e estudadas, podendo assim tornar as soluções mais adequadas à realidade do território.

Além destas unidades, deverão ser considerados os diversos componentes da rede de transportes dos diferentes resíduos sólidos urbanos, que pode ser realizado via caminhões compactadores (para resíduos misturados), carretas para o caso do transbordo destes resíduos, caminhões baú de coleta seletiva, carretas para o transporte de resíduos recicláveis não-triados. A rede de transporte é fundamental na composição dos modelos almejados, pois o custo por tonelada de RSU transportado em um compactador pode facilmente ser três vezes superior ao custo dessa mesma tonelada sendo transportada em uma carreta. Diversos arranjos regionais deixam de ser viáveis por conta dos custos de transporte desse material que é, por definição, de alto volume e baixo valor agregado.

Nos modelos a serem concebidos, estas intervenções e componentes de ligação (transporte) deverão ser arranjados e rearranjados de forma que se busque eficiência econômica, otimizando os custos para todos os municípios envolvidos em um determinado conjunto (unidade de regionalização) em detrimento de um ou outro município individualizado. Sob o pressuposto da eficiência de Pareto, nos casos em que um dado município incorre custos excessivos para gerar benefícios regionais, pode-se prescrever compensações (desde que haja ganhos para o conjunto). Dessa forma, um dos resultados do modelo deve ser o dimensionamento, a partir dos

resultados de fluxo de caixa da região discretizados para cada um de seus municípios componentes, destas eventuais compensações.

O desafio da gestão de resíduos é compatibilizar, o máximo possível, os destinos ideais sob o aspecto ambiental e social com a viabilidade econômica. Para tanto, demanda-se conhecer as receitas acessórias possivelmente geradas com o aproveitamento energético, por exemplo, assim como os custos evitados de aterramento mediante uma maior fração triada e destinada para reciclagem. Estes cálculos demandam considerar a gravimetria do resíduo em seu componente combustível (para fins energéticos) ou em termos de seus resíduos recicláveis que são passíveis de serem triados (para fins de redução do volume aterrado). O dimensionamento de um aterro sanitário regional, por sua vez, demanda estimar a quantidade de rejeito que nele será depositado, o que é dependente da eficiência da triagem dos materiais recicláveis.

Como base para toda a modelagem, portanto, estão fluxos de materiais que devem ser sempre segregados nos grandes grupos de resíduos acima mencionados (orgânicos, recicláveis e rejeito) e, a depender da tipologia do tratamento ou aproveitamento, de suas subdivisões (plásticos, metais etc.). Para se ter uma padronização de unidade de análise, esse fluxo será sempre mensurado em toneladas por dia, sendo que para cada perfil de resíduo será também calculado o volume (cubagem de acordo com o peso específico, que será consultado em referência acadêmicas e nas diversas publicações e manuais de gestão de RSU publicadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).

A padronização dos fluxos dos resíduos em toneladas por dia permite aplicar coeficientes de reaproveitamento em cada um dos nós das diferentes rotas tecnológicas que poderão ser adotadas (e modeladas). Associado a esse fluxo de materiais, a modelagem deve contemplar as formas de aproveitamento em cada uma

das tipologias de intervenção, o que demanda conhecer não apenas parâmetros de eficiência operacional, como também das relações de mercado dos materiais gerados (como os valores de mercado de energia elétrica oriunda do aproveitamento energético, por exemplo, ou do valor da célula de combustível derivada de resíduos, ou ainda de uma tonelada de pellet de PEAD reciclado).

Outro elemento fundamental para a montagem do fluxo de caixa são as demandas de CAPEX e de OPEX de cada uma das alternativas tecnológicas, que devem refletir os ganhos de escala - essenciais para a eficiência econômica dos próprios arranjos que serão testados. Eis que não há, de forma sistematizada, curvas de custos paramétricas para as tipologias de intervenção consideradas para o manejo dos resíduos sólidos que considerem CAPEX e OPEX em função da quantidade de RSU processado ou tratado ou aterrado. Sabe-se, no entanto, que aterros sanitários e outras unidades têm significativos ganhos de escala - fato pelo qual municípios pequenos não conseguem viabilidade econômica para operarem seus próprios aterros.

A construção detalhada destas curvas paramétricas de custo, segregada em CAPEX e OPEX e refletindo as principais diferenças regionais e de escalas de municípios, é elemento central na metodologia aqui proposta. Sua construção, no âmbito da presente contratação, demanda enveredar esforço de pesquisa e levantamento de dados primários. Como ponto de partida, tem-se as especificações técnicas de operação e requisitos de segurança delineados por documentos como, dentre outros: ABNT NBR nº 13896, nº 15112 e nº 15849 (1997, 2004 e 2010, respectivamente), Resolução CONAMA nº 404 / 2008, CREA-PR (2009) e IBAM (2001). Além disso, outros estudos e relatórios oficiais trazem capacidades e portes mínimos para algumas das unidades de gestão de resíduos, a exemplo de Ministério das Cidades (2008) e Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo (2005, 2008 e 2011).

Os valores de referência para as estimativas de custos devem ser consultados não apenas em fontes bibliográficas, mas também por meio de pesquisa direta com operadores e detentores das tecnologias envolvidas. Importante notar que, por se tratar de levantamentos paramétricos, o resultado dos modelos deve considerar análise de sensibilidade final ao se aplicar variações plausíveis nos principais parâmetros para conferir a consistência (ou não) dos resultados obtidos pelos fluxos de caixa. O resultado de cada modelo será submetido à análise probabilística de risco, permitindo embasar o tomador de decisão acerca da robustez dos resultados observados.

Nota-se que alguns itens de infraestrutura deverão ser comuns a todas as unidades consideradas, como equipamentos e materiais comercializáveis de produção doméstica. Para estes itens, pode-se contemplar a utilização de tabelas como a SINAPI, ou mesmo eventuais multiplicadores regionais de custos que corrigem as distorções de valor entre um equipamento comercializado no sul e o custo desse mesmo equipamento comercializado no nordeste.

Outros itens, no entanto, são específicos ao local analisado (não comercializáveis), sendo que entre este último grupo, o custo dos terrenos merece especial atenção. Afinal, a viabilidade de um aterro sanitário está, no mais das vezes, na interseção entre o custo do terreno (que se reduz à medida que se afasta do centro de geração) e o custo médio do transporte (que varia no sentido oposto). Para estes custos, deverão ser considerados eventuais entradas manuais na ferramenta para considerar preços específicos praticados no entorno da região metropolitana.

Para tal otimização, também serão considerados os graus de eficiência e produtividade médios de cada uma das soluções. A título de exemplo, tem-se que cerca de 1/3 dos resíduos recicláveis que chegam a uma unidade de triagem geralmente são retornados à disposição final por serem rejeitos não

aproveitáveis/comercializáveis. Esse volume de resíduos deve ser, portanto, adicionado aquele que tem como destino o aterro sanitário. Unidades de triagem mecânica-biológica, por exemplo, geram frações ainda maiores de rejeitos, mas demandam menores custos de mão de obra envolvidos e podem estar combinados a um CDR, por exemplo, para se ter um componente adicional de receitas acessórias.

Para a montagem dos fluxos de caixa, serão considerados prazos padronizados de implementação dos modelos, bem como serão contabilizados os gastos com operação e manutenção, pois uma eventual solução com alto custo inicial pode vir a ser compensada por menores custos de operação ao longo de sua vida útil. Importante notar que a dimensão das estruturas deverá refletir os volumes máximos de resíduos (de cada tipologia) que serão observados ao longo do horizonte de análise. Afinal, as projeções demográficas e econômicas de base podem vir a exigir um dimensionamento maior no presente para dar conta de um volume maior no futuro próximo.

Além desse importante aspecto, os resultados também trarão a quantidade de emprego envolvida em cada um dos modelos, pois estes também são parâmetros de entrada para os custos de OPEX de cada solução e podem, assim, ser estimados em cada configuração.

Uma vez que a sustentabilidade financeira dos serviços públicos de saneamento básico deve ser assegurada por sua cobrança por meio de taxas ou tarifas, salienta-se a relevância dos resultados apontarem os custos envolvidos em uma métrica por habitante e/ou por domicílio.

Ainda nesta etapa será elaborado o Programa Regional de Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos com o intuito de diminuir o volume de resíduos e incluir socialmente os catadores de materiais recicláveis, de forma a atender a PNRS. Para tanto, será realizado o levantamento de demanda por materiais recicláveis a partir da

pesquisa de indústrias que utilizem material reciclável no processo produtivo. Com esta informação, serão traçadas metas factíveis relacionadas à reciclagem e à coleta seletiva com a inclusão de catadores e por fim, proposições de estratégias para segregação dos resíduos sólidos na fonte, a partir de um *benchmarking* com gestões municipais que possuam casos de sucesso.

Ao final desta etapa será apresentado o **Produto 5 - Prognóstico para a Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**.

4.6. Etapa 6 – Diretrizes e Estratégias para Implementação do PGIRS-AT

Esta etapa estabelece o Plano propriamente dito. O PGIRS-AT deve definir quais são as diretrizes, as metas e os indicadores a serem atingidos. Para o alcance destas metas, serão propostos programas, projetos e ações. Destaca-se que as diretrizes e as metas serão traçadas com o intuito de suprir as necessidades identificadas nos desafios elencados no diagnóstico e fortalecer as potencialidades. A Figura 15 apresenta um esquema simplificado da estrutura lógica para a criação de diretrizes e estratégias para a implementação do PGIRS-AT e, na sequência, tem-se a descrição metodológica.

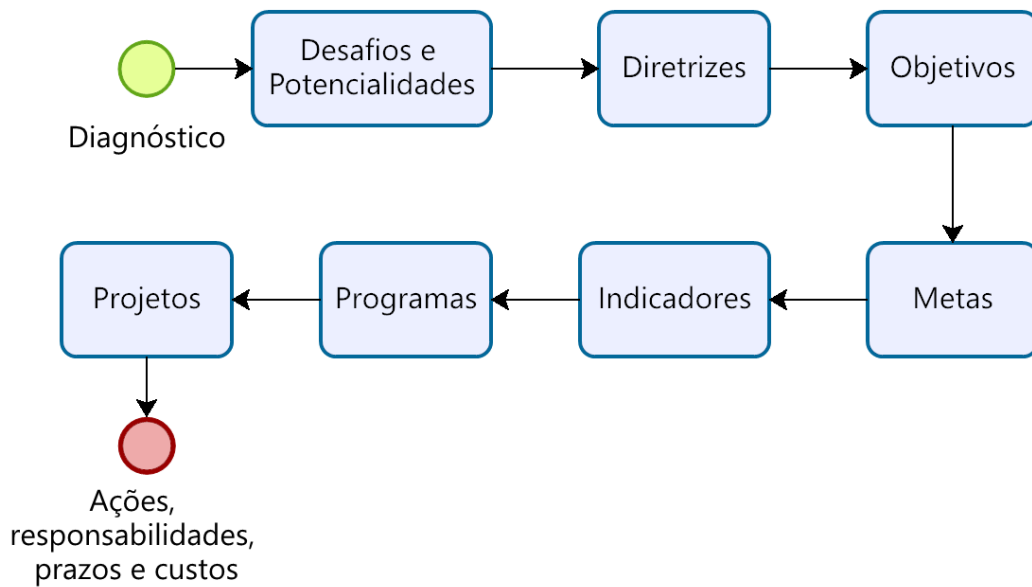


Figura 15: Estrutura lógica para a criação de diretrizes e estratégias para a implementação do PGIRS-AT.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

4.6.1. Diretrizes para o Planejamento e demais Atividades de Gestão de Resíduos Sólidos

Conforme já descrito anteriormente, ao longo da elaboração do Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e da Gestão Intermunicipal na BHAT serão identificadas as potencialidades e os desafios quanto à gestão de resíduos sólidos na Bacia.

A partir disso, a fim de solucionar ou minimizar os desafios e enaltecer ou manter as potencialidades, serão traçadas as diretrizes norteadoras a serem executadas durante a implantação do PGIRS-AT. As diretrizes são as linhas orientativas do Plano.

De acordo com o Manual de Orientação para Elaboração de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos do MMA (2012), o planejamento das ações segue a seguinte lógica:

- **Diretrizes (o quê?)** – quais são as diretrizes específicas que deverão ser atendidas pelo plano?

- **Objetivos (de que forma?)** – quais são as estratégias de implementação (legais; instalações; equipamentos, mecanismos de monitoramento e controle) necessárias para o cumprimento do plano?
- **Metas (quanto e quando?)** – quais são os resultados e prazos a serem seguidos pelas diretrizes concebidas?
- **Programas e Ações (como, quem e recursos?)** – quais são os agentes públicos e privados envolvidos, quais as ações e os recursos necessários para efetivação da política de gestão?

A Figura 16 abaixo apresenta a estrutura metodológica utilizada para a definição das diretrizes, objetivos, metas, programas e ações do PGIRS-AT.

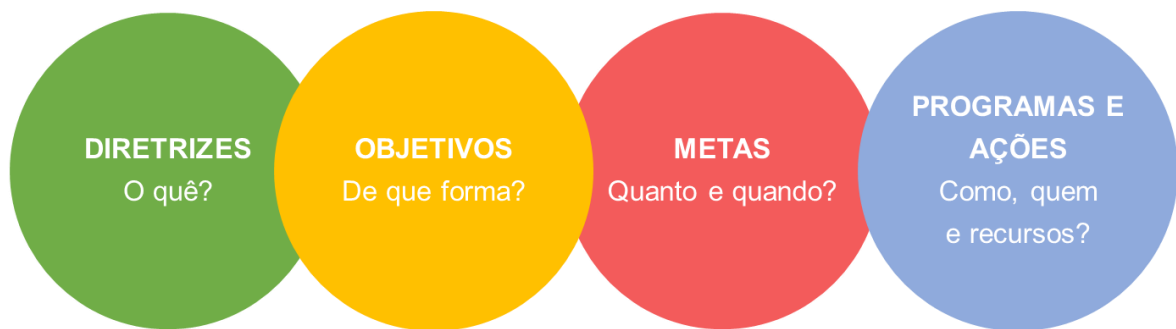


Figura 16: Estrutura lógica das diretrizes, dos objetivos, das metas e dos programas e ações do PGIRS-AT.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Ressalta-se que as diretrizes e as estratégias do PGIRS-AT, serão baseadas na PNRS e seguirão a pirâmide invertida de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme ilustra a Figura 17 abaixo.

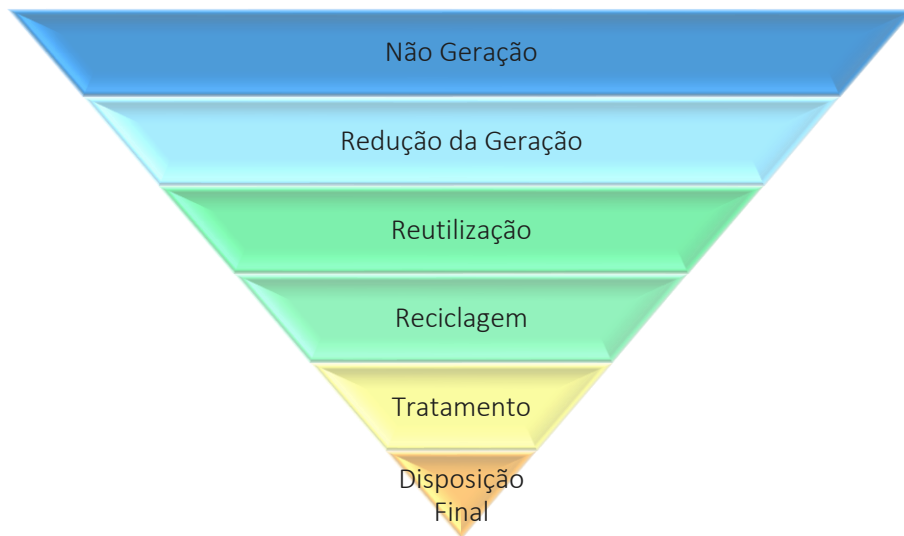


Figura 17: Pirâmide invertida da gestão de resíduos sólidos.

Fonte: PNRS (2012) adaptado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Além disso, conforme o Termo de Referência do Processo Licitatório nº 002/2022, serão considerados os seguintes itens para a elaboração das Diretrizes norteadoras:

- Diretrizes Específicas – a nova legislação instrui que sejam feitos esforços em uma ordem progressiva que produz, reconhecidamente, o melhor resultado, esforços para a não geração e a redução dos resíduos, para que seja maximizada a reutilização e a reciclagem, para que sejam adotados tratamentos quando necessários e, por final, a disposição adequada dos rejeitos;
- Medidas para viabilizar a gestão consorciada de resíduos sólidos;
- Capacitação das equipes gestoras locais e regionais, incluindo entidades governamentais e cooperativas de catadores;
- A obrigatoriedade de estruturação de sistemas e demais providências para a gestão dos resíduos sujeitos à logística reversa;
- Elaboração de estratégias para a implantação de programas de Educação Ambiental voltados para a conscientização da população local e flutuante;
- Estratégias para resolução da problemática dos resíduos sólidos nos recursos hídricos.

- Estratégias para gestão dos resíduos da construção civil, principalmente quanto a regionalização dos Certificados de Transporte – CTR's, e sua fiscalização.

4.6.2. *Proposição de Metas e Indicadores para a Gestão dos Resíduos Sólidos*

Nos termos da PNRS, o conteúdo mínimo dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deverá conter também a definição de metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

As metas expressam os objetivos em termos de resultados e para isso devem ser mensuráveis, quantificáveis e por período (curto, médio, longo). Para tanto, serão elaboradas metas de forma gradual (como os resultados dos objetivos serão alcançados no tempo) e, apoiadas em indicadores (FUNASA, 2018).

As metas serão distribuídas ao longo do horizonte do PGIRS-AT, que é de 20 anos e serão classificadas como metas de curto, médio e longo prazo, conforme ilustra a Figura 18.

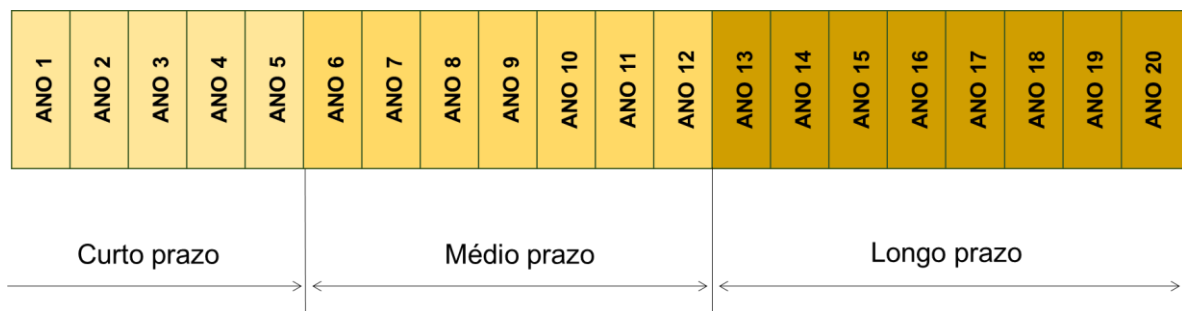


Figura 18: Metas graduais para o PGIRS-AT.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Conforme já destacado anteriormente, as metas irão convergir para os princípios fundamentais estabelecidos nas legislações estaduais e federais, além disso, as metas estarão alinhadas com as metas previstas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos

(PLANARES), no Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/SP) e no Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PBHAT-AT).

Conforme já descrito na etapa de diagnóstico, será realizada análise comparativa com as metas e as ações do PBHAT de 2018 quanto aos resíduos sólidos, de forma a identificar os avanços obtidos até o presente momento.

As metas serão apresentadas por município, também agrupadas conforme regionalização e definidas em absoluto ou relativas a determinado ano. Serão embasadas ainda, em função de diferentes variáveis, tais como: projeção por ano do aumento do volume de resíduos, volume por tipo de resíduo gerado, custos econômicos de reciclagem, entre outros.

Para o acompanhamento do cumprimento de cada meta e para realizar o monitoramento do PGIRS-AT serão criados indicadores de desempenho, os quais, na implantação do PGIRS-AT, deverão ser coletados de acordo com um respectivo período definido e indicado.

Para a construção dos indicadores será nomeado o indicador; definido seu objetivo; listadas as variáveis que permitem o seu cálculo; identificada a fonte de origem dos dados e indicado o responsável pela geração, atualização e divulgação.

Ressalta-se que o acompanhamento da execução do PGIRS-AT é um processo fundamental para garantir as correções de rota necessárias, bem como vislumbrar a evolução das ações de gestão de resíduos sólidos, em conjunto com as demais transformações na Bacia. Esse processo deve ser padronizado, a fim de gerar histórico comparável, ou seja, coletar dados em contextos e condições iguais para não gerar diversos dados sem capacidade de analisá-los entre si.

4.6.3. *Proposição de Programas, Projetos e Ações para a Gestão dos Resíduos Sólidos*

A definição de diretrizes, metas e indicadores serão norteadoras para a elaboração de programas (conjunto de projetos e ações), projetos (operações de expansão e/ou aperfeiçoamento de uma ação) e ações (atividades de execução) para o PGIRS-AT.

Em cada programa, projeto e ação serão apresentados os investimentos, as responsabilidades e os prazos necessários à implementação. Destaca-se que a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos será analisada para garantir que os programas, projetos e ações estabelecidos no PGIRS-AT estejam viáveis tecnicamente e de acordo com os orçamentos disponíveis e fontes de recursos financeiros possíveis. Desta forma, as tecnologias empregadas na implantação do Plano serão avaliadas conforme seu investimento necessário. Além disso, serão levantadas e apontadas as principais fontes de recursos financeiros, reembolsáveis e não reembolsáveis para a implantação do PGIRS-AT. Destaca-se que será apresentada, em arquivo a parte, a memória de cálculo contendo as fontes de referência de investimentos para os programas, projetos e ações do PGIRS-AT.

Ressalta-se que as metas, os programas, os projetos e as ações intentam impactos tanto no território da BHAT, quanto na porção hidrográfica subsequente, como por exemplo, na Bacia Hidrográfica do Sorocaba Médio-Tietê, a qual poderá receber as benesses da melhoria da qualidade dos cursos hídricos. presentes na BHAT. Em virtude disso, o PGIRS-AT também poderá apontar possíveis melhorias e impactos econômicos e ambientais nesses contextos, com base nos dados obtidos ao longo do planejamento.

No que concerne a implementação e a operacionalização do PGIRS-AT serão contempladas proposições e definições das responsabilidades públicas e privadas, preferencialmente, quando possível, com a nomeação dos responsáveis pela execução. Serão consideradas também as diretrizes e estratégias e a programação das ações, para atender as diretrizes da política de resíduos, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 da PNRS a cargo do poder público.

Além disso, os programas do PGIRS-AT serão vinculados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável criados pela Organização das Nações Unidas (ONU), a fim de indicar quais temáticas os resultados daquele programa em específico estão sendo impactadas na construção de uma bacia hidrográfica mais sustentável.



Figura 19: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Fonte: Organização das Nações Unidas (ONU) (2023).

Destaca-se que a versão final do Produto de Diretrizes e Estratégias para a Implementação do PGIRS-AT conterá a ficha de cada programa, com o descritivo do programa, relação com as diretrizes do PGIRS-AT e com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, objetivo, período de execução, meta, indicador, previsão

orçamentária, responsáveis e atores envolvidos nos projetos e nas ações propostas, conforme ilustra o modelo simplificado da Figura 20.


Programa		Diretrizes				
Objetivos						
Cenário Atual (Justificativa)						
Metas	Indicadores	Prazo				
		Imediato	Curto	Médio	Longo	
Projetos	Ações	Previsão Orçamentária	Responsável	Prazo		

Figura 20: Ficha modelo simplificado de programas.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A título de ilustração, a Figura 21 também apresenta um modelo de ficha de programa apresentado no Resumo Executivo do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS/PR), desenvolvido pela EnvEx, contendo metas, indicadores, objetivos, justificativa, projetos, prazo e responsabilidades, a qual poderá servir de padrão e ser adaptada para o PGIRS-AT. Ao final desta etapa será apresentado o **Produto 6 - Diretrizes e Estratégias para a Implementação do PGIRS-AT.**

1.2 Subprograma de Regulamentação da Gestão de Resíduos Sólidos

Diretrizes PERS/PR 1 2 3 4 5



METAS

Estabelecer instrumentos legais referentes a 09 ações e 05 projetos do Subprograma de Regulamentação da Gestão de Resíduos Sólidos

Imediato	Curto	Médio	Longo
8	14	-	-

INDICADORES

Número de ações e projetos executados

OBJETIVO Instituir instrumentos legais que colaborem para criação de um ambiente normativo mais claro e que crie condições de sustentação à implantação dos demais programas propostas no PERS/PR, bem como criar regras que colaborem em aumentar a quantidade de resíduos tendo sua disposição realizada de forma ambientalmente adequada.

JUSTIFICATIVA

Além da própria minuta de Lei do PERS/PR, o Panorama de Resíduos Sólidos do Estado mostrou que há diversas brechas ou necessidades de estabelecimento de regramentos e regulamentações para que a gestão de resíduos sólidos no Estado seja mais efetiva. Algumas proposições de mecanismos legais são necessárias para facilitar ou viabilizar a implementação das políticas, bem como para destravar situações que não deixavam determinados setores de destinação de resíduos avançarem.

METAS

SEMA elaborar e encaminhar para Assembleia Legislativa - ALEP projeto de Lei que estabeleça marco legal único em relação à gestão de resíduos sólidos no Estado

Imediato	Curto	Médio	Longo
100%	-	-	-

INDICADORES

Projeto elaborado e encaminhado à ALEP

PROJETOS	PRAZO	RESPONSABILIDADE
1. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA encaminhar projeto de Lei para o Marco (Legal Único) Regulatório Estadual de Resíduos Sólidos à Assembleia Legislativa do Paraná - ALEP consolidando as premissas das legislações já existentes.	Curto	SEMA + Comitê Gestor
2. Estabelecer, em parceria com instituições relacionadas, regulamentação para utilização de agregado em obras públicas estaduais e municipais, definindo obrigações, formas e percentuais de utilização.	Curto	SEMA
3. Incluir o agregado reciclado nas tabelas de referência de valores para construção civil dos órgãos estaduais e municipais.	Curto	SEMA + AguasParaná + IAP
4. Estabelecer regulamentação para serviços de limpa fossa, licença sanitária, com a obrigatoriedade de comprovação sobre a destinação dada aos resíduos coletados.	Imediato	SEMA + AguasParaná + IAP
5. Estabelecer e divulgar aos municípios regramento para emissão de licença sanitária de clínicas veterinárias e mecanismos de fiscalização de destinação de Resíduos de Serviços de Saúde - RSS, em atendimento à legislação vigente.	Imediato	SEMA + IAP
6. Estabelecer regramento para licitações estaduais e municipais para exigência de logística reversa de produtos adquiridos pelo estado e municípios.	Curto	SEMA + IAP

Figura 21: Modelo de ficha de programa para Resumo Executivo.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



4.7. Etapa 7 – Consolidação do PGIRS-AT

Como compilação das informações levantadas e trabalhadas em cada etapa e questionadas na consulta pública e no evento de apresentação, será produzida a versão final do PGIRS-AT contendo a junção dos seguintes Produtos: 1, 3, 4.1, 4.2, 5 e 6. Ressalta-se que os Produtos 2.1, 2.2 e 2.3, da etapa de mobilização social e divulgação serão apresentados como apêndices. Ao final desta etapa será apresentado o **Produto 7 - PGIRS-AT Consolidado**.

4.8. Etapa 8 – Publicação do PGIRS-AT

Com o intuito de deixar o PGIRS-AT o mais didático possível e com linguagem acessível para sua efetiva execução, será elaborado o Resumo Executivo contendo as principais informações de todas as fases do Plano. Este relatório será entregue com layout próprio, 3 exemplares impressos e encadernados, 100 exemplares digitais em *pendrive*, além de um banner digital contendo informações sintéticas para divulgação do Plano. Ao final desta etapa será apresentado o **Produto 8 – Resumo Executivo**.

5. ESTRATÉGIAS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL E DIVULGAÇÃO

A mobilização tem por fundamento básico o desenvolvimento de ações que consigam envolver pessoas afetas a determinado tema para obtenção de opiniões especializadas, sensibilização para garantir engajamento, entre outros pontos, a fim de auxiliar a alcançar um objetivo proposto. Ou seja, é um processo ativo, colaborativo e demanda saber de forma clara o que se quer, com quem se deseja conversar e o que se espera de cada indivíduo ou entidade. Em virtude disso, a partir da identificação dos atores, serão realizadas demais avaliações a respeito de cada parte interessada para garantir a correta interação, como poder de influência e o interesse no projeto.

Em complemento, conforme o Art. 2º da Resolução nº 98/2009 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, entendem-se por mobilização social:

IV - Mobilização social para a GIRH - os processos que sensibilizam, envolvem ou convocam a sociedade para a atuação crítica e continuada, orientada pelas políticas de recursos hídricos, meio ambiente e educação ambiental, visando o fortalecimento da cidadania ambiental.

Nesse sentido, no contexto do PGIRS-AT, o papel da mobilização tem primordial função de auxiliar, dentro de um processo democrático, na construção das soluções para os desafios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Ainda, conforme a Resolução citada anteriormente, tem-se as diretrizes que envolvem a mobilização social:

Art. 5º São diretrizes para a mobilização social em GIRH:

I - o respeito à autonomia, identidade e diversidade cultural dos atores sociais;

II - a compreensão da mobilização social como processo educativo;

III - o fomento à participação da sociedade civil, inclusive de povos e comunidades indígenas e tradicionais, nas atividades realizadas no âmbito do SINGREH;

IV - a ênfase à referência da bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento e gestão; e

V - a busca de representatividade e legitimidade nos processos de mobilização.

Ressalta-se, a partir do exposto, a importância de aproveitar os esforços de mobilização como processo colaborativo e educativo, a fim de sensibilizar quanto aos desafios e oportunidades da Bacia e propiciar a integração das partes interessadas, no que concerne a gestão de resíduos sólidos.

Dessa forma, tem-se que, em específico, a mobilização social para o PGIRS-AT tem por objetivo:

- O alinhamento em relação aos objetivos e ao cronograma do Plano com as partes interessadas;
- A união em torno da temática de gestão de resíduos sólidos;
- A acessibilidade ao planejamento ambiental público;
- A integração entre as regiões que a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê envolve;
- A coleta efetiva de dados e informações que enriqueçam a caracterização das demandas ambientais em cada região e auxiliem na criação de um planejamento assertivo de soluções que direcionem de forma clara e objetiva as demandas da Bacia.

É evidente que esse processo é complexo e demanda reuniões técnicas, oficinas regionais, interação via mídias sociais, oficinas públicas, consultas públicas, entre outros eventos e momentos para dialogar sobre o assunto específico. De todo modo, a comunicação desde o início deve ser aberta, sem viés político-ideológico e objetiva, para criar relação de confiança entre os envolvidos.

Dessa forma, sobre o aspecto da comunicação, ainda conforme a Resolução nº 98/2009, pontua-se que:

Art. 6º São diretrizes para a comunicação em GIRH:

I - o compromisso educativo da comunicação;

II - a socialização de informações atualizadas e que contemplem os princípios da GIRH;

III - a utilização de linguagem clara, apropriada e acessível a todos;

IV - a utilização diversificada de tecnologias e mídias de comunicação que respeitem a diversidade de condições de acesso dos atores sociais;

V - o compromisso ético com a disponibilização da informação de forma acessível a todos, garantindo a transparência nos processos de tomada de decisão;

VI - a promoção da educomunicação, por meio do acesso democrático dos cidadãos à produção e difusão da informação; e

VII - a comunicação em redes sociais, fortalecendo o intercâmbio de experiências, informações, conhecimentos e saberes em GIRH.

Visto isso, vale pontuar que a boa comunicação não remete necessariamente interações com alta frequência e grande volume de informações trocadas, mas sim entender em primeiro momento o papel dos atores no que concerne à Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, a fala clara e transparente do que se pretende e a abordagem personalizada para fazer chegar a mensagem desejada pelo meio de comunicação mais apropriado para cada ator.

Como mecanismos e ferramentas para a divulgação do PGIRS-AT, serão realizados eventos de mobilização e participação social, realizada a sua divulgação, e a disponibilização de um canal para envio de críticas e sugestões. Tais mecanismos e ferramentas estão descritos na sequência.

5.1. Organização Institucional

Durante o processo de elaboração do PGIRS-AT muitos atores envolvidos com a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos deverão ser mobilizados. Para tanto, serão considerados como principais atores estratégicos, aqueles envolvidos com as atividades produtivas, sejam do setor primário, secundário ou terciário, os órgãos fiscalizadores como o Ministério Público – MP e Tribunal de Contas do Estado - TCE, os representantes do poder público municipal, o poder legislativo, os representantes de empresas prestadoras de serviços de coleta, tratamento e destinação de resíduos, as instituições de ensino superior, as entidades representativas, as organizações não governamentais e as entidades de classe profissionais, além dos próprios CBH-AT, FABHAT e GAT, já explicitados no início deste produto.

Todos esses atores possuem importância estratégica na formulação do Plano e no desenvolvimento de ações, difusão de conhecimento, entre outros aspectos importantes para o planejamento e execução das ações para a gestão de resíduos sólidos no território da BHAT.

Dessa forma, a seguir, organizado em ordem alfabética, são identificados os atores estratégicos do PGIRS-AT e suas respectivas relações com o trabalho a ser desenvolvido. Destaca-se que esta lista não é exaustiva, e que, ao decorrer da elaboração do PGIRS-AT, mais atores poderão ser identificados e consultados.

- **Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP)**

Tem papel fundamental nas etapas de diagnóstico e prognóstico do PGIRS-AT com o fornecimento de dados qualificados de eficiência dos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios, método de cobrança, evolução do atendimento, bem como desafios a serem superados.

- **Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES)**

A ABES possui vasta experiência no que remete a soluções ambientais para toda a área de saneamento, podendo colaborar em diversos momentos do plano com opiniões e revisões especializadas.

- **Associação de Municípios**

As associações possuem fundamental papel na mobilização dos municípios para garantir a efetiva participação e interação desses, de modo a retratar corretamente suas necessidades e seus anseios na gestão de resíduos sólidos.

- **Autarquias Municipais de Saneamento**

Tais entidades podem fornecer informações a respeito quantidade e da destinação dos resíduos gerados nos serviços de saneamento e podem colaborar, entre outras formas, com a indicação da presença e tipos de resíduos em seus sistemas, facilitando a caracterização do padrão de comportamento da população no território-alvo.

- **Câmaras de Vereadores**

As câmaras de vereadores têm papel de grande importância na instituição e aprovação do PGIRS-AT em cada município, assim como na sua execução por meio da fiscalização e do controle do orçamento e das ações em desenvolvimento no âmbito municipal.

- **Comitê de Integração de Resíduos Sólidos (CIRS)**

A integração com o CIRS advém da necessidade de garantir a compatibilização da visão estratégica do PERS-SP com este planejamento, tendo ainda o compartilhamento das experiências dos órgãos envolvidos para direcionar e facilitar o processo de planejamento do PGIRS-AT.

- **Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB)**

A CETESB pode colaborar com dados e informações a respeito de geração e destinação de resíduos, assim como sobre os principais fluxos de resíduos, informações estas que deverão compor o diagnóstico do PGIRS – AT.

- **Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP)**

A Sabesp poderá fornecer informações a respeito da quantidade e destinação dos resíduos gerados nos serviços de saneamento que opera na região e pode colaborar com a indicação da presença e tipos de resíduos em seus sistemas, facilitando a caracterização do padrão de comportamento da população no território-alvo.

- **Conselhos de Classe Profissionais**

Os Conselhos de Classe Profissional como o CREA - Conselho Regional de Engenharia, Agronomia e Geociências, CAU - Conselho de Arquitetura e Urbanismo, CRBIO - Conselho Regional de Biologia, CRQ - Conselho Regional de Química, entre outros, serão chamados a participar das etapas de elaboração do PGIRS-AT, uma vez que congregam profissionais com atuação nas diversas áreas com interfaces na gestão de resíduos sólidos.

- **Conselho Estadual das Cidades (ConCidades/SP)**

A mobilização junto ao ConCidades/SP visa garantir que o delineamento estratégico para as políticas públicas de desenvolvimento urbano esteja integrado com àqueles referentes à resíduos sólidos no âmbito da BHAT.

- **Conselho Estadual de Meio Ambiente de São Paulo (CONSEMA)**

Ao CONSEMA se intenta a integração com diversos órgãos e setores da sociedade como forma de abordar diferentes perspectivas sobre gestão de resíduos sólidos e suas nuances no território da BHAT.

- **Consórcios Municipais**

A participação dos consórcios existentes na BHAT no PGIRS-AT é de fundamental importância para garantir que o diagnóstico deste Plano reflita a realidade local e seja efetivamente implantado.

- **Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE)**

Os dados de planejamento e operação do DAEE serão fundamentais em todas as etapas deste PGIRS-AT, incluindo desde informações sobre outorgas, infraestruturas hidráulicas e demais dados disponíveis pela entidade que possam corroborar para a ótima consecução deste planejamento.

- **Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE)**

A integração com a EMAE enseja, entre outros possíveis pontos de contato, o compartilhamento de dados e experiências de manejo a respeito da presença de resíduos sólidos urbanos e/ou correlatos nas estruturas gerenciadas por essa entidade.

- **Entidades gestoras de logística reversa**

A participação das entidades gestoras de logística reversa podem ocorrer tanto na fase de diagnóstico, com o fornecimento de informações detalhadas da operação dos setores no território da BHAT, quanto na fase estratégica de prognóstico para apoio na ampliação do atendimento e desempenho dos municípios envolvidos.

- **Entidades representativas de catadores de materiais recicláveis**

Sugere-se que as entidades representativas dos catadores integrem as discussões do PGIRS-AT de forma que o Plano possa abranger e envolver a categoria no planejamento das suas ações.

- **Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR):** movimento social que tem por objetivo a valorização e a organização dos catadores de materiais recicláveis.
- **Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (ANCAT):** Fundada em 2000, a ANCAT tem a MISSÃO de defender os interesses dos trabalhadores da catação no Brasil e fomentar a economia solidária.

- **Entidades representativas das empresas prestadoras de serviços em resíduos**

As empresas prestadoras de serviços em resíduos e suas entidades representativas são importantes fontes de informação para obtenção de dados quantitativos e qualitativos a respeito do gerenciamento de resíduos em suas diversas etapas. São entidades representativas:

- **Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE):** A ABRELPE pauta sua atuação nos princípios da preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável, para representação e defesa do setor de coleta e transporte de resíduos, com a missão de promover o desenvolvimento técnico-operacional da gestão de resíduos sólidos no Brasil.

- **Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos (ABETRE):** A ABETRE é a entidade de classe que representa as empresas especializadas na destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos.
- **Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública (ABLP):** A Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP foi fundada em 1970, com o objetivo de colaborar no equacionamento e divulgação das soluções para os problemas relacionados com os resíduos sólidos e a limpeza pública em geral.
- **Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON):** A ABRECON representa o maior movimento de promoção da reciclagem de resíduos da construção e demolição do Brasil. Nasceu da ideia de mudar a realidade do setor de resíduos da construção civil e introduzir a sustentabilidade na agenda pública.

- **Entidades Representativas dos Setores Empresariais**

Os setores empresariais do Estado contam com representação por meio de Federações, Sindicatos e Associações, com diversas empresas do mesmo setor na busca de soluções para interesses comuns, as quais impactam e são impactadas pelo PGIRS-AT, devendo fazer parte do contexto do Plano. A seguir estão relacionados alguns desses atores atuantes na representação do setor empresarial no Estado:

- **Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP):** A Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp) é uma entidade criada para facilitar o diálogo do setor industrial com diferentes representantes do governo, sociedade e classe industrial.

- **Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo (FECOMERCIOSP):** A FecomercioSP existe para representar os interesses das empresas nas relações com o poder público e demais setores sociais, criar mecanismos de facilitação das atividades, atuar pela melhoria do ambiente de negócios e orientá-las no sentido da eficácia competitiva e produtividade.
- **Organização das Cooperativas do Estado de São Paulo (OCESP):** A Ocesp é uma entidade de representação do cooperativismo no estado de São Paulo, voltada para o fomento, acesso, orientação, capacitação e defesa dos interesses das cooperativas nos seus respectivos segmentos. Além de Órgão Técnico Consultivo do Governo, a Ocesp, como representante legal das cooperativas paulistas, desenvolve um sólido trabalho junto aos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário.
- **Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de São Paulo (SINDUSCON):** O SindusCon-SP é o representante e interlocutor qualificado das empresas da indústria da construção paulista que contribuem para o crescimento econômico, a geração de empregos e a sustentabilidade ambiental nacional.
- **Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre):** O Compromisso Empresarial para Reciclagem - Cempre é uma associação sem fins lucrativos dedicada à promoção da reciclagem dentro do conceito de gerenciamento integrado do lixo. Fundado em 1992, o Cempre é mantido por empresas privadas de diversos setores.

- **Instituições de Ensino Superior**

A *expertise* dos profissionais do meio acadêmico se torna fundamental para garantir a qualidade do PGIRS-AT.

- **Ministério Público do Estado de São Paulo**

No PGIRS-AT, a entidade possui papel fundamental de garantia de compatibilização com os anseios da sociedade, colaborando com opiniões especializadas e compartilhamento de dados e relatórios que possam enriquecer o desenvolvimento deste planejamento público.

- **Organizações Não Governamentais**

As organizações que atuam com a temática de gestão de resíduos sólidos serão convidadas a participar das discussões do PGIRS-AT de forma a representar os segmentos da sociedade civil e trazer os anseios da sociedade para a proposição de ações a serem desenvolvidas no território da BHAT. Tais organizações serão contatadas via conselhos e demais indicações, garantindo ampla participação e representação deste setor.

- **Prefeituras Municipais**

As prefeituras são responsáveis pela gestão e fiscalização dos resíduos gerados em seu território; possuem a titularidade sobre os resíduos sólidos urbanos resultantes da coleta regular, seletiva e serviços de limpeza urbana, de acordo com a Lei Federal 11.445/07 que institui as diretrizes nacionais para o saneamento básico e, portanto, devem definir a gestão dos serviços desde a forma de acondicionamento dos resíduos para coleta até sua disposição final.

- **Secretarias de Estado de São Paulo**

Em virtude de o PGIRS-AT compreender todo o território da Região Metropolitana de São Paulo, assim é estratégico para o Governo do Estado estar

envolvido, além de ser necessário correlacionar dados do governo em todas as fases do Plano. Assim, as secretarias de estado de São Paulo diretamente envolvidas com o PGIRS-AT são:

- **Secretaria de Desenvolvimento Regional do Governo do Estado de São Paulo**
- **Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo (SEMIL)**
- **Tribunal de Contas do Estado de São Paulo**

A entidade pode colaborar com o fornecimento de dados e informações a respeito da gestão de resíduos sólidos nos municípios do território da BHAT e RMSP, corroborando para a correta caracterização da situação local e, conseqüentemente, na qualidade do planejamento estratégico para o território-alvo.

5.2. Procedimentos Estratégicos de Mobilização

Com o intuito de mobilizar os principais atores envolvidos com a gestão de resíduos sólidos na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e estimular a participação qualificada no processo de elaboração do PGIRS-AT, a comunicação e a mobilização social serão realizadas com base em três procedimentos estratégicos: (i) articulação dos atores-chave; (ii) estabelecimento de sistema de informação e comunicação; e (iii) realização de eventos participativos.

5.2.1. Articulação dos Atores-chave

Considera-se essencial, para a eficácia e a manutenção do processo de comunicação e mobilização social, a articulação de lideranças e representantes locais. Além de contribuírem diretamente na elaboração do PGIRS-AT, estes atores também

atuarão na sensibilização, divulgação e mobilização dos diferentes segmentos sociais em todas as fases do Plano.

Com apoio da FABHAT e do GAT, os atores-chaves serão convidados para participar da elaboração do PGIRS-AT. A articulação dos atores-chave será promovida e incentivada durante todo o processo de mobilização, especialmente na ocasião dos eventos participativos.

5.2.2. Estabelecimento de Sistema de Informação e Comunicação

Para garantir a ampla e qualificada participação dos atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos na elaboração do PGIRS-AT, faz-se necessário o estabelecimento de um sistema de informação e comunicação compatível com a realidade local, contemplando os diferentes segmentos sociais e as especificidades culturais da Bacia.

Considerando que este Plano ultrapassa o caráter informativo, e tem o objetivo também de estar voltado à interlocução entre diversos sujeitos, bem como à criação e fortalecimento de espaços democráticos, serão adotados canais de comunicação e ferramentas de divulgação e repasse de informações.

Os conteúdos e linguagem dos materiais de informação e comunicação serão adequados a cada mídia e fase do PGIRS-AT. Todos os materiais gráficos também estarão de acordo com a identidade visual estabelecida para o Plano.

5.2.3. Canais de Informação e Comunicação

- **Seção no site da FABHAT/CBHAT**

Sugere-se que a FABHAT e/ou o CBH disponibilizem e mantenham uma seção em seu site institucional, destinada à divulgação de informações relativas ao PGIRS-AT e ao acolhimento de contribuições da população. Nesta seção, poderão ser incluídas notícias sobre o PGIRS-AT e disponibilizados documentos pertinentes e produzidos pela equipe do Plano, um espaço destinado ao recebimento de críticas, sugestões e dúvidas, bem como publicadas informações que garantam a participação social e a divulgação dos trabalhos.

- **Endereço Eletrônico**

Administrado pela EnvEx, o endereço eletrônico oficial para contato, acolhimento de críticas, sugestões e dúvidas dos atores envolvidos e divulgação de informação do PGIRS-AT é o seguinte: **pgirs.altotiete@envexengenharia.com.br**

5.2.4. Materiais de Informação e Comunicação

- **Identidade Visual**

De modo a representar graficamente, bem como reforçar a imagem do PGIRS-AT, foi desenvolvida uma identidade visual, conferindo forma e personalidade ao Plano. Essa identidade fará parte de todos os documentos a serem apresentados, bem como dos materiais de divulgação. A Figura 22 apresenta o logotipo desenvolvido pela EnvEx Engenharia, o qual poderá ser adaptado em cada material produzido.





Figura 22: Logotipo do PGIRS-AT.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

- **Material para divulgação dos eventos em mídia escrita**

De modo a garantir clareza e uniformidade das informações, os materiais de divulgação dos eventos participativos em mídia escrita deverão ser padronizados, bem como ajustados de acordo com as etapas de elaboração do PGIRS-AT.

A EnvEx Engenharia e Consultoria será responsável pela produção gráfica destes materiais, os quais poderão ser replicados por todos os envolvidos e interessados na divulgação dos eventos. Destaca-se que a FABHAT e o GAT deverão avaliar previamente o conteúdo dos materiais, sugerindo eventuais modificações.

5.2.5. *Realização de Eventos Participativos*

Notadamente os eventos participativos constituem um dos principais espaços democráticos de discussão e pactuação de propostas e estratégias na formulação das políticas públicas.

Apesar de ocorrerem durante todo o processo de elaboração do PGIRS-AT as ações de mobilização social diretamente relacionadas aos eventos participativos consistem nas de maior relevância. Neste sentido, grande parte das ações estarão voltadas à promoção da participação efetiva dos diferentes segmentos sociais nos eventos propostos, a partir da sensibilização, do estímulo e da ampla divulgação.


Todos os eventos participativos serão realizados com o apoio logístico da FABHAT, a qual deverá providenciar/ceder locais apropriados, com capacidade para 150 pessoas e equipamentos necessários (projetor de imagem, equipamentos de som, etc.), bem como auxiliar na definição das datas e horários mais adequados.


Conforme ilustrou a Figura 7, serão realizados 7 eventos participativos, os quais são descritos na sequência.


Oficinas Regionais


Na Etapa 2 – Diagnóstico do PGIRS-AT serão realizadas 5 oficinas regionais, uma em cada subcomitê, com o objetivo de apresentar o andamento do Plano, compreender as percepções dos atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos no território da Bacia e realizar a coleta de contribuições, conforme ilustra a Figura 23.


OFICINAS REGIONAIS


 **Oficinas Regionais da Etapa 2 - Diagnóstico**

 **Objetivo:** Apresentação do trabalho e do diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos na BHAT, discussão e recebimento de sugestões

 **PÚBLICO**
FABHAT, GAT, representantes e gestores municipais, atores envolvidos com a gestão de resíduos sólidos e demais interessados

 **LOCAL**
Espaço físico com capacidade para 150 pessoas em um município representante de cada subcomitê

 **DATA E HORÁRIO**
Previamente acordados entre as partes, na construção da agenda de atividades de mobilização e divulgação social

 **DIVULGAÇÃO**
Envio de convites via e-mail à todos os atores diretamente envolvidos com os assuntos tratados no PGIRS-AT, publicação nos sites da FABHAT, do CBH-AT, das Prefeituras Municipais e redes sociais


 **INSCRIÇÃO**
Online, via plataforma de eventos, liberadas com antecedência de 15 dias antes das oficinas

Figura 23: Oficinas regionais do PGIRS-AT.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Ressalta-se que a EnvEx propõe que estas oficinas sejam realizadas de forma presencial ou de forma híbrida, com locação de espaço, audiovisual e coffee break sob responsabilidade da FABHAT.

O termo de referência define que as oficinas regionais deverão ser realizadas uma em cada subcomitê da Bacia. Desta forma, a seleção dos municípios para a realização das oficinas regionais da etapa de diagnóstico foi estabelecida conforme alguns critérios. Entre os 5 subcomitês, a realização de uma oficina no município de São Paulo, por ser extremamente representativo para a área de estudo, foi considerada como obrigatória e foi alocada no subcomitê onde o município tem o maior percentual de território inserido, o Subcomitê Pinheiros-Pirapora. Para os demais subcomitês, os critérios de seleção foram:

- Um município por território de subcomitê;
- Município com mais de 50% do território inserido no subcomitê;
- Entre esses, o município mais populoso.
- Excluindo o município de São Paulo, considerando um raio mínimo de 50km entre os municípios;
- Ser município sede de consórcio intermunicipal.

A partir disso, os critérios de seleção estão apresentados na Tabela 5 e destacados em verde, estão os municípios selecionados em cada um dos subcomitês.

Tabela 5: Municípios selecionados para serem sede das oficinas regionais de Diagnóstico do PGIRS-AT.

Município	Área Total (km ²)	Área no Subcomitê (km ²)	% da área no Subcomitê	População (2010)	População projetada 2021
Subcomitê Cotia-Guarapiranga					
Embu-Guaçu	155,47	155,47	100,00	62.769	70.402
Itapecerica da Serra	150,76	146,02	96,85	152.614	179.574
Embu das Artes	70,40	58,18	82,64	240.230	279.264
Cotia	324,33	221,76	68,38	201.150	257.882
São Lourenço da Serra	186,40	32,95	17,68	13.973	16.127
São Paulo	1521,15	231,18	15,20	11.253.503	12.396.372
Carapicuíba	34,55	2,73	7,91	369.584	405.375
Vargem Grande Paulista	42,45	2,29	5,39	42.997	54.315
Juquitiba	522,39	7,81	1,49	28.737	31.844
Itapevi	82,70	0,02	0,02	200.769	244.131
Subcomitê Billings-Tamanduateí					
São Caetano do Sul	15,33	15,33	100,00	149.263	162.763
Diadema	30,73	30,69	99,87	386.089	429.550
Rio Grande da Serra	36,33	36,10	99,37	43.974	52.009
Santo André	175,80	162,55	92,47	676.407	723.889
Mauá	61,89	49,51	80,00	417.064	481.725
São Bernardo do Campo	409,55	275,75	67,33	765.463	849.874
Ribeirão Pires	99,05	63,78	64,39	113.068	125.238
São Paulo	1521,15	190,25	12,51	11.253.503	12.396.372
Suzano	206,16	0,05	0,03	262.480	303.397
Subcomitê Tietê-Cabeceiras					
Poá	17,26	17,26	100,00	106.013	119.221
Ferraz de Vasconcelos	29,55	29,55	100,00	168.306	198.661
Suzano	206,16	206,11	99,97	262.480	303.397
Salesópolis	424,61	418,03	98,45	15.635	17.363
Itaquaquecetuba	82,64	71,17	86,12	321.770	379.082
Mogi das Cruzes	712,64	484,52	67,99	387.779	455.587

Município	Área Total (km ²)	Área no Subcomitê (km ²)	% da área no Subcomitê	População (2010)	População projetada 2021
Biritiba-Mirim	317,17	186,73	58,88	28.575	33.265
Guarulhos	318,62	173,41	54,42	1.221.979	1.404.694
Ribeirão Pires	99,05	35,27	35,61	113.068	125.238
Arujá	96,08	23,92	24,89	74.905	92.453
Mauá	61,89	12,22	19,74	417.064	481.725
Paraibuna	809,10	82,25	10,17	17.388	18.302
São Paulo	1521,15	118,34	7,78	11.253.503	12.396.372
Rio Grande da Serra	36,33	0,23	0,63	43.974	52.009
Santo André	175,80	0,14	0,08	676.407	723.889
Mairiporã	320,60	0,09	0,03	80.956	103.645
Subcomitê Juquerí-Cantareira					
Franco da Rocha	132,74	132,74	100,00	131.604	158.438
Francisco Morato	48,86	48,86	100,00	154.472	179.372
Caieiras	97,64	97,61	99,97	86.529	104.044
Mairiporã	320,60	279,39	87,15	80.956	103.645
Cajamar	131,33	106,11	80,80	64.114	79.034
Santana de Parnaíba	179,99	49,46	27,48	108.813	145.073
Nazaré Paulista	326,25	53,53	16,41	16.414	18.866
São Paulo	1521,15	76,78	5,05	11.253.503	12.396.372
Pirapora do Bom Jesus	108,51	4,06	3,74	15.733	19.453
Guarulhos	318,62	0,16	0,05	1.221.979	1.404.694
Osasco	64,96	0,01	0,01	666.740	701.428
Subcomitê Pinheiros-Pirapora					
Jandira	17,45	17,45	100,00	108.344	127.734
Taboão da Serra	20,39	20,39	100,00	244.528	297.528
Barueri	65,71	65,71	100,00	240.749	279.704
Osasco	64,96	64,95	99,99	666.740	701.428
Itapevi	82,70	82,23	99,43	200.769	244.131
Carapicuíba	34,55	31,82	92,09	369.584	405.375
Pirapora do Bom Jesus	108,51	74,60	68,75	15.733	19.453
Santana de Parnaíba	179,99	104,85	58,26	108.813	145.073

Município	Área Total (km ²)	Área no Subcomitê (km ²)	% da área no Subcomitê	População (2010)	População projetada 2021
São Paulo	1521,15	750,58	49,34	11.253.503	12.396.372
Guarulhos	318,62	83,92	26,34	1.221.979	1.404.694
Embu	70,40	12,22	17,36	240.230	279.264
Vargem Grande Paulista	42,45	7,18	16,91	42.997	54.315
São Roque	307,70	34,99	11,37	78.821	93.076
Cajamar	131,33	11,18	8,51	64.114	79.034
Cotia	324,33	22,03	6,79	201.150	257.882
Mauá	61,89	0,16	0,26	417.064	481.725
Diadema	30,73	0,04	0,13	386.089	429.550
Mairiporã	320,60	0,36	0,11	80.956	103.645
Caieiras	97,64	0,03	0,03	86.529	104.044

Fonte: IBGE (2021); CBH-AT (2023).

De forma sintetizada, abaixo são listados os municípios selecionados conforme os respectivos subcomitês.

- **Subcomitê Cotia-Guarapiranga:** Itapecerica da Serra;
- **Subcomitê Billings-Tamanduateí:** Santo André;
- **Subcomitê Tietê-Cabeceiras:** Mogi das Cruzes;
- **Subcomitê Juquerí-Cantareira:** Franco da Rocha;
- **Subcomitê Pinheiros-Pirapora:** São Paulo.

Em complemento, também é apresentado o mapa com o destaque para os municípios apontados anteriormente (Figura 24).

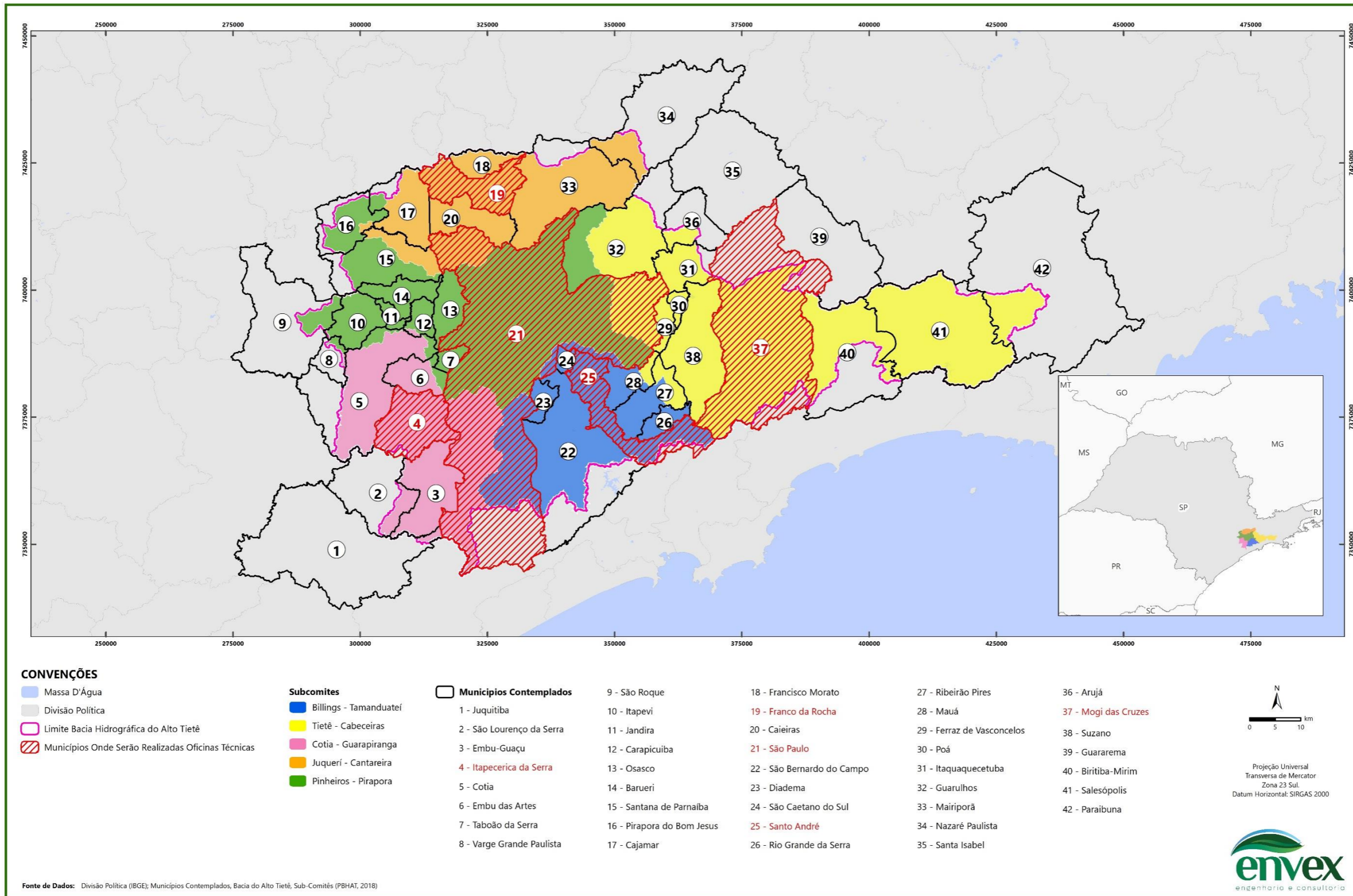


Figura 24: Municípios a serem realizadas as oficinas de diagnóstico do PGIRS-AT na BHAT.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).



Cada oficina regional terá duração de 4 horas, e serão realizadas de forma presencial ou híbrida, em local a ser definido em conjunto com a FABHAT, com capacidade para aproximadamente 100 a 150 pessoas e locação de espaço, audiovisual e coffee break sob responsabilidade da FABHAT.

As oficinas serão conduzidas por um facilitador que apresentará o desenvolvimento dos trabalhos e orientará a dinâmica para a participação dos atores presentes.

Para a realização das oficinas, serão necessários equipamentos audiovisuais como *datashow*, microfones, caixas de som e apresentador de slides. Ao organizar o local para a reunião, as cadeiras serão dispostas de maneira a facilitar a visualização do material exposto no equipamento audiovisual e também será reservado local para a recepção dos participantes – com a disposição das listas de presença para assinatura.

Um membro da equipe da EnvEx também ficará responsável pelo registro fotográfico, enquanto outro ficará responsável pela anotação dos assuntos discutidos.

Destaca-se que a EnvEx já realizou inúmeros eventos deste tipo, na construção de diversos planejamentos por todo o país, o que permitiu à equipe adquirir experiência ao longo dos anos. Posto isto, cabe destacar que a EnvEx se compromete em executar da melhor forma possível a divulgação e mobilização social. Entretanto, entende como primordial o apoio da Contratante e demais representantes envolvidos no processo para a divulgação destes eventos.

Consulta Pública e Evento de Apresentação


Será disponibilizado para consulta pública, por um período mínimo de 30 dias, o produto contendo a versão preliminar das diretrizes e estratégias do PGIRS-AT, na página eletrônica da FABHAT e do CBH-AT, com ampla divulgação com o objetivo de que a população possa apresentar, de forma participativa, sugestões em prol do

aperfeiçoamento do Plano. Os documentos serão disponibilizados em formato digital no *site* da FBHAT. A população poderá encaminhar dúvidas ou sugestões, ao longo deste período, através de formulário específico e também do e-mail exclusivo do Plano.


Nesta fase também será realizado um evento de apresentação, com o objetivo de apresentar e debater a minuta do PGIRS-AT contendo o diagnóstico, o prognóstico e o plano de ação, com o intuito de coletar contribuições para eventuais complementações e ajustes em prol do aperfeiçoamento do Plano, conforme ilustra a Figura 25.

Destaca-se que, após a consulta e o evento de apresentação será apresentado o Relatório 2.2, em formato digital, com todas as contribuições recebidas e se foram incorporadas ao estudo ou não com as respectivas justificativas.


EVENTO DE APRESENTAÇÃO




Evento de Apresentação
Objetivo: Apresentação do Prognóstico e Diretrizes, Programas, Projetos e Ações – Evento para recebimento de contribuições




PÚBLICO:
FABHAT, GAT, representantes e gestores municipais, atores envolvidos com a gestão de resíduos sólidos e demais interessados




LOCAL:
Município de São Paulo, em local com capacidade para 150 pessoas



DATA E HORÁRIO:
Previamente acordados entre as partes, na construção da agenda de atividades de mobilização e participação social.





DIVULGAÇÃO
Envio de convites via e-mail a todos os atores diretamente envolvidos com os assuntos tratados no PGIRS-AT, publicação nos sites da FABHAT, do CBH-AT, das Prefeituras Municipais e redes sociais




INSCRIÇÃO
Online, via plataforma de eventos, liberadas com antecedência de 15 dias antes do evento

Figura 25: Evento de apresentação do PGIRS-AT.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).








engenharia e consultoria

Evento de Divulgação


Ao final do estudo, será realizado um evento de divulgação, com o objetivo de apresentar o PGIRS-AT completo, conforme ilustra a Figura 25. Destaca-se que, após este evento será apresentado o Relatório 2.3, em formato digital, contendo no mínimo: data, local, período, relação dos órgãos/instituições convidadas, forma de divulgação adotada, registro fotográfico e lista de presença.

EVENTO DE DIVULGAÇÃO




Evento de Divulgação


Objetivo: Apresentação do PGIRS-AT completo




PÚBLICO:
FABHAT, GAT, representantes e gestores municipais, atores envolvidos com a gestão de resíduos sólidos e demais interessados




LOCAL:
Município de São Paulo, em local com capacidade para 150 pessoas



DATA E HORÁRIO:
Previamente acordados entre as partes, na construção da agenda de atividades de mobilização e participação social.



DIVULGAÇÃO
Envio de convites via e-mail a todos os atores diretamente envolvidos com os assuntos tratados no PGIRS-AT, publicação nos sites da FABHAT, do CBH-AT, das Prefeituras Municipais e redes sociais





INSCRIÇÃO
Online, via plataforma de eventos, liberadas com antecedência de 15 dias antes do evento


Figura 26: Evento de divulgação do PGIRS-AT.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Reuniões com o GAT

Serão realizadas reuniões com o GAT, as quais poderão ser realizadas logo após a entrega das versões preliminares dos Produtos e também reuniões de acompanhamento, sempre que uma das partes julgar necessário. Estas reuniões serão realizadas de forma *online* e serão gravadas, sempre que possível.







6. APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS

Conforme já detalhado ao longo deste documento, serão entregues 11 produtos para a Contratante, de acordo com as normas da ABNT. A forma de entrega de cada um dos produtos é detalhada na tabela a seguir.

Tabela 6: Forma de entrega dos produtos.

Produto	Entrega
Produto 1 – Plano de Trabalho	Meio Digital, com arquivos editáveis e PDF.
Produto 2.1 - Relatório das Oficinas Regionais Produto 2.2 - Relatório de Consulta Pública Produto 2.3 - Relatório do Evento de Apresentação do PGIRS-AT	
Produto 3 - Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e da Gestão Intermunicipal na BHAT	
Produto 4.1 - Relatório Parcial da Investigação dos Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos Produto 4.2 - Relatório Final da Investigação dos Resíduos Sólidos nos Recursos Hídricos	
Produto 5 - Prognóstico para a Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos	
Produto 6 - Diretrizes e Estratégias para a Implementação do PGIRS-AT	
Produto 7 - PGIRS-AT Consolidado	
Produto 8 - Resumo Executivo	3 vias em meio impresso e encadernados, com impressão colorida e formato A4 Banner/folheto digital, tipo "release"

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2022).

Destaca-se que todos os produtos especificados no termo de referência serão entregues em forma de documentos técnicos redigidos na língua portuguesa, de forma clara, utilizando linguagem formal e atentando para o perfeito atendimento das normas gramaticais e ortográficas, contendo as tabelas, quadros, gráficos, mapas e referências bibliográficas seguindo as normas da ABNT e as normas de representação tabular do IBGE e de acordo com as seguintes especificações:

- **Páginas numeradas:** todas as páginas serão numeradas, incluindo as páginas com mapas, fotografias, gráficos, quadros, tabelas, croquis, entre outras formas de ilustração, assim como todos os anexos;
- **Sumário:** constará a lista de todos os títulos e subtítulos dos itens, bem como as suas respectivas páginas;
- **Lista de figuras, tabelas e mapas:** constará a lista de todas as figuras, tabelas e mapas contidos no produto, bem como as suas respectivas páginas;
- **Unidades de medida:** todas as unidades de medida serão apresentadas conforme o Sistema Métrico Internacional, o qual é adotado no Brasil. Sendo assim, as medidas serão utilizadas abreviadas e nunca por extenso, com exceção daquelas que não pertencem a esse sistema e sejam pouco conhecidas. Nesse caso, na primeira vez em que forem apresentadas, as unidades pouco conhecidas deverão ser explicadas;
- **Ilustrações:** todas as ilustrações, tais como tabelas, quadros, figuras, mapas, croquis, entre outras, serão enumeradas na sequência em que serão apresentadas ao longo do documento e conterão títulos completos e legendas autoexplicativas. Ademais, quando houver, todos os produtos serão acompanhados das suas respectivas memórias de cálculo;
- **Referências bibliográficas:** constará a lista de todas as referências bibliográficas mencionadas ao longo do documento.

Destaca-se que a versão preliminar dos produtos será enviada por meio eletrônico à contratante, e a versão definitiva será entregue de forma online com cópia em formato PDF e com a versão editável dos documentos, tais como, .doc ou .docx; .xls ou .xlsx; exceto o produto da Etapa 8 que será entregue também de forma impressa.

Quanto à aprovação e avaliação dos produtos, para cumprir o cronograma do projeto e alcançar os resultados esperados, é fundamental estabelecer um fluxo de tramitação.

Primeiramente, a EnvEx Engenharia encaminhará à FABHAT e ao GAT uma versão preliminar de cada produto para avaliação, que deverá ocorrer no prazo máximo de 10 dias corridos. Na sequência, a FABHAT e o GAT deverão emitir um parecer de análise indicando as complementações e/ou refinamento necessários e a EnvEx Engenharia dentro de 10 dias corridos, conforme cronograma do Capítulo 8, realizará a entrega da versão final de cada produto. Por fim, a FABHAT emitirá um parecer de aprovação do documento e procederá a liberação de pagamento.

7. MATERIAIS E EQUIPE TÉCNICA

Em relação aos materiais a serem utilizados, a elaboração do PGIRS-AT contará com recursos físicos e administrativos que estarão disponíveis durante toda a elaboração do Plano. Destaca-se como recursos físicos da EnvEx Engenharia e Consultoria, seu espaço físico (com mais de 200 m² e mobiliário corporativo adequado), localizado em Curitiba-PR, equipamentos, tecnologias e demais materiais utilizados na elaboração das atividades.

A Tabela 7 apresenta uma lista dos recursos físicos da EnvEx Engenharia que estarão disponíveis para a elaboração do PGIRS-AT, caso necessário, durante todo o prazo de execução, inclusive a utilização de tecnologias para processamento e análise dos dados; além do planejamento da elaboração do Plano.

Destaque é dado ao *software* de gestão de projetos, de equipe e controle financeiro, utilizado pela EnvEx Engenharia e Consultoria, chamado Flowup. Tal *software* é utilizado para o controle de tarefas, responsáveis, carga horária, além de auxiliar na gestão financeira dos projetos elaborados. Como metodologia de gestão de projetos, o *software* conta com a possibilidade de gerenciar as atividades pela metodologia Kanban ou Diagrama de Gantt.

Tabela 7: Equipamentos e materiais da EnvEx Engenharia.

Hardwares - Computadores	Hardwares - Notebooks
Memória RAM 4 Gb DDR3	Processador 64 bits, Intel Core i5-7200U
Placa de Vídeo NVIDIA GT630	Memória RAM 8 Gb
Monitor LED/LCD de 20 polegadas	HD 1 Tb
Teclado ABNT	Placa de Vídeo NVIDIA GeForce 940MX 2Gb
Mouse óptico com três botões	Teclado ABNT
HD 500 Gb, 7200 RPM, SATA ou superior	Mouse óptico com três botões
Leitor para DVD/CD	Entradas/portes USB, com pelo menos uma USB 3.0

Entradas/portes USB, com pelo menos uma USB 3.0	Tela de 14 polegadas, <i>full</i> HD
Placa de rede PCI 10/100 mbps	Leitor de cartão (SD, SDHC, SDXC, MMC)

Softwares

Pacote Office, Corel Draw, Acrobat Reader, Flowup – Software de Gestão de Projetos, AutoCAD 2018, Autodesk Storm and Sanitary Analysis 2016 – Software que compreende análises hidrológicas e hidráulicas, HEC-HAS – um software voltado para a realização de estudos de escoamento em rios e canais, HidroBacia - Hidrogramas de escoamento superficial em bacias hidrográficas, HYDROFLOW - Para hierarquização de bacias hidrográficas e determinação de fluxos, Plúvio 2.1 – Obtenção dos parâmetros da equação intensidade, duração e frequência (IDF) para chuvas intensas, Siscorv 1.0 - Sistema computacional para regionalização de vazões, Terraço - Dimensionamento e manejo de sistemas de conservação de solos e drenagem de superfície, ArcGIS - Plataforma de softwares utilizados para realização de análises espaciais, gerenciamento de banco de dados e confecção de mapas temáticos, Google Earth PRO - Software utilizado para consultas do acervo temporal de imagens de satélite e demais dados auxiliares a localização, distância e sobreposição de elementos espaciais, Global Mapper - Software utilizado para conversão e compatibilização de dados espaciais de diferentes formatos e para análises espaciais por meio de ferramentas de geoprocessamento.

Recursos Materiais

Mitsubishi L200 Triton 2012
Volkswagen Saveiro 2018
GPS Portátil 62S e GPS Portátil eTrex30
Mobiliário de Escritório – Mesas, cadeiras, arquivos de aço

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Para a elaboração do PGIRS-AT, a EnvEx contará com uma equipe técnica multidisciplinar formada por profissionais com experiência na elaboração de estudos voltados à gestão de resíduos sólidos. A equipe principal será gerenciada pelo Coordenador Geral e contará com profissionais especialistas nas áreas de resíduos sólidos e recursos hídricos.

Além da equipe técnica principal, estes profissionais contarão com uma equipe técnica de apoio, com diversas formações profissionais e diferentes experiências, tais como: engenheiros ambientais, geógrafos e estagiários, que irão contribuir com os objetivos a serem alcançados durante a elaboração do PGIRS-AT. A relação da equipe é ilustrada na Figura 27.



Figura 27: Organograma da equipe técnica.

Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2022).

8. CRONOGRAMA

Na sequência, é apresentado o cronograma de execução do PGIRS-AT, no qual é possível visualizar o planejamento de cada etapa ao longo dos 22 meses de duração da elaboração do Plano. Evidencia-se que para melhor visualização da sequência do período de execução de cada fase, a Etapa 4 foi apresentada ao final e não após a Etapa 3.

Além disso, ressalta-se que a Etapa 6 foi estendida para que antes da sua finalização ocorra o término da Etapa 4 de investigação do aporte de resíduos sólidos nos recursos hídricos e deste modo o plano de ação da Etapa 4 seja incorporado ao produto da Etapa 5 de diretrizes e estratégias do PGIRS-AT.

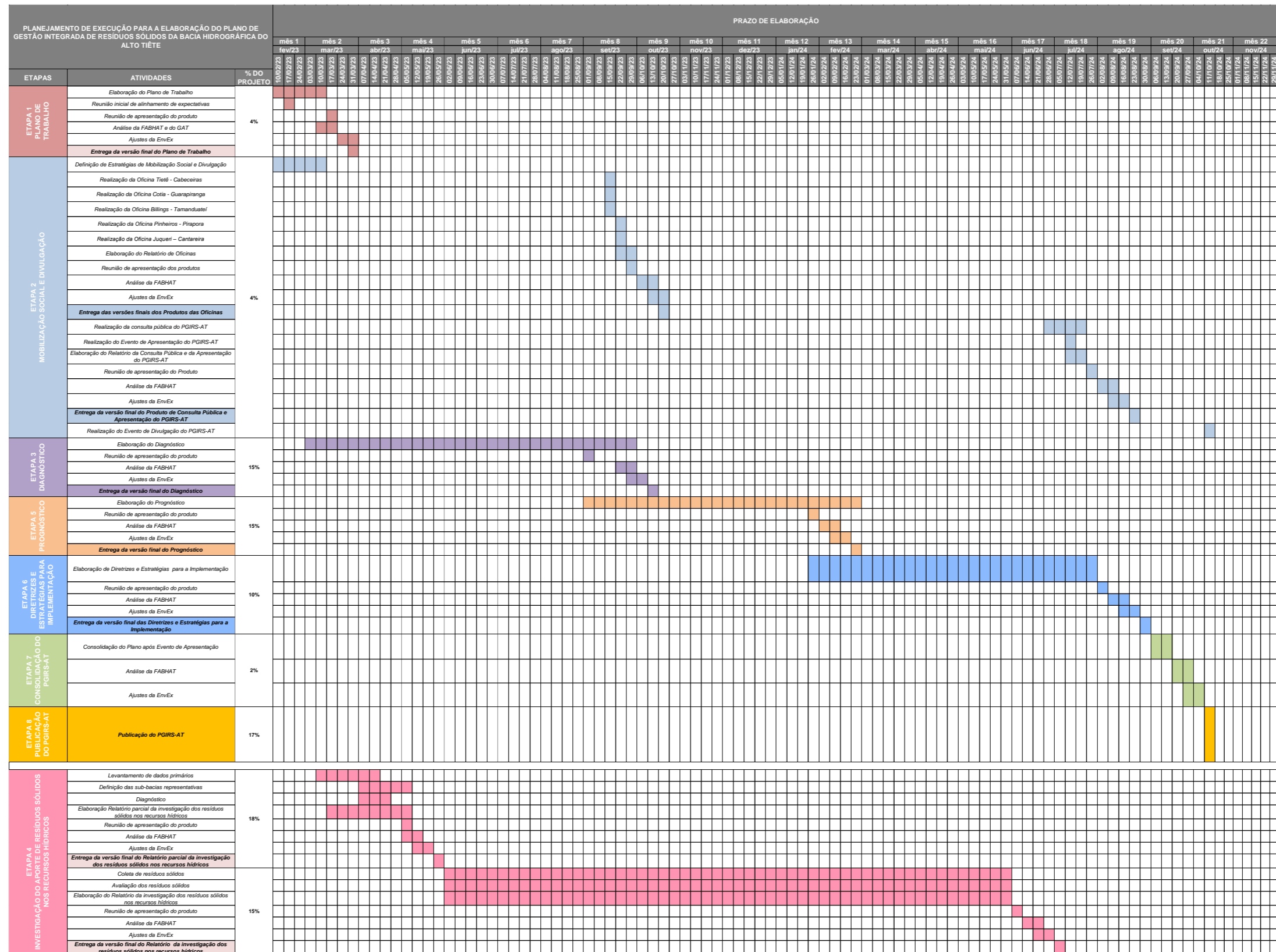


Figura 28: Cronograma Físico do PGIRS-AT.
Fonte: Elaborado por EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

REFERÊNCIAS

ABRECON. Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos de Construção Civil. Disponível em: <<https://abrecon.org.br/>>. Acesso em: 01 mar. 2023.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União: Brasília, DF. 08 jan de 1997

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. **Lei Federal nº 14.026 de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, 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, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da MetrÓpole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 16 jul. 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 8 jan. 2007.

CBH-AT. Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. **Deliberação nº 109 de 26 de outubro de 2020**. Disponível em: <[!\[\]\(17413706fd4997a1a4bdf85c6864eee1_img.jpg\)](https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-</p></div><div data-bbox=)

AT/19339/deliberacao-cbh-at-n-109-de-29-10-2020-aprova-a-inclusao-dos-municipios-guararema-e-santa-isabel-no-plano-de-gestao-integrada-de-residuos-da-bat.pdf > Acesso em: 02 mar. 2023.

CBH-AT. Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. **Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**. Disponível em: <<https://comiteat.sp.gov.br/>> Acesso em: 02 mar. 2023.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo**. 2020. São Paulo: CETESB, 2021. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2021/09/Relatorio-Qualidade-das-Aguas-Interiores-no-Estado-de-Sao-Paulo-2020.pdf>> Acesso em: 20 de junho de 2022.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 307, de 17/07/2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

CNRH. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 98 de 26 de março de 2009**. Disponível em: <https://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%2098.pdf>

CPRM. Serviço Geológico Brasileiro. **Mapa Geodiversidade do Estado de São Paulo**. 2009. Disponível em: <<https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/14713>>. Acesso em 01 mar. 2023.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica **Institucional**. Disponível em: <<http://www.daee.sp.gov.br/site/institucional/>>. Acesso em: 04 mar. 2023.

ESTATUTO DO COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ. **Deliberação CBH-AT nº 04 de 31/03/2015**. Disponível em: <<https://comiteat.sp.gov.br/o-comite/institucional/estatuto/>>. Acesso em: 02 mar. 2023.>

FABHAT. Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. **Estatuto da Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**. Disponível em: <<https://fabhat.org.br/wp-content/uploads/2021/09/12.-Estauto-Reformado-3a-Alterac%CC%A7a%CC%83o-2021.pdf>> Acesso em: 22 de fev. de 2023

FABHAT. Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Disponível em:<<https://fabhat.org.br/>> Acesso em: 02 mar. 2023.

FECOMERCIO.SP. Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo. **Institucional: nossa história**. Disponível em: <<https://www.fecomercio.com.br/institucional/sobre>>. Acesso em: 01 mar. 2023.

FOZ DE IGUAÇU. **Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB**. 2019

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Termo de Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2018. Disponível em:

https://repositorio.funasa.gov.br/bitstream/handle/123456789/473/TR_PMSB_FUNAS_A_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 02 mar. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Produto Interno Bruto dos Municípios – PIB Municipal**. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>>. Acesso em: 20 de junho de 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Vegetação**. 2004 Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao.html>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Unidades de Relevo 1:5.000.000**. 2006 Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geomorfologia/15827-unidades-de-relevo.html?=&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **IBGE Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. 2011.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. ICLEI - Brasil. **Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. 2012**. Disponível em: <http://www.resol.com.br/cartilhas/manual_para_plano_municipal_de_gestao_de_residuos_solidos-mma-marco_2012.pdf>

OLIVEIRA, A. L., SCHETTINI, E. B. C., SILVEIRA, A. L. L. **Estrutura para Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos em Arroio Urbano**. 1º Simpósio de Recursos Hídricos do Sul – I Simpósio de Águas da AUGM. 2004.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de desenvolvimento sustentável**. 2023. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2023.

PBHAT. Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. **Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**. 2018. Disponível em: https://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/CBH-AT/11958/relatorio-i_plano_final-rev2.pdf. Acesso em: 02 mar. 2023

PEREIRA, F. D. S. DALTRO F. J. **A drenagem urbana e os resíduos sólidos: desafios de sempre na cidade de Aracaju/SE**. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Porto Alegre – RS. 2015. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/IX-014.pdf>> Acesso em: 22 jun. 2022.

PEREIRA, F. D S. **Os Desafios entre a Drenagem Urbana e os Resíduos Sólidos: O Caso de Aracaju/SE.** Dissertação de Mestrado- PRODEMA/UFS. São Cristóvão/SE: UFS/PRODEMA, 2015.

PGESP. Procuradoria Geral do Estado de São Paulo. **O Ministério Público.** Disponível em:

<[PERH. Plano Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo. **Plano Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo.** 2020. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/corhi/planoestadualderecursoshidricos>. Acesso em: 02 mar. 2023.](https://www.pge.sp.gov.br/centrodeestudos/bibliotecavirtual/presos/parte5.htm#:~:text=O%20Minist%C3%A9rio%20P%C3%ABlico%20%C3%A9%20respons%C3%A1vel,da%20Constitui%C3%A7%C3%A3o%20(das%20leis).> . Acesso em: 01 mar. 2023.</p></div><div data-bbox=)

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Perfil.** Disponível em: <<https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=802>>. Acesso em: 01 mar. 2023.

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Abastecimento de água.** Disponível em: <<https://site.sabesp.com.br/site/imprensa/explicacoes/abastecimento.aspx?secaold=196#:~:text=Na%20Regi%C3%A3o%20Metropolitana%20o%20sistema,Rio%20Claro%20e%20Rio%20Grande>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Planos de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos4/planos-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 03 mar. 2023.

SÃO PAULO. **Lei nº 12.183/2005 de 29/12/05.** Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos do domínio do Estado de São Paulo, os procedimentos para fixação dos seus limites, condicionantes e valores e dá outras providências. São Paulo. 29 de dezembro de 2005.

SÃO PAULO. **Lei nº 10.020 de 03/07/98.** Autoriza o Poder Executivo a participar da constituição de Fundações Agências de Bacias Hidrográficas dirigidas aos corpos de água superficiais e subterrâneos de domínio do Estado de São Paulo e dá outras providências correlatas. São Paulo. 03 de julho de 1998.

SÃO PAULO. Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.** 2018.

SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Plano de resíduos sólidos do estado de São Paulo 2020.** 2020a. Disponível em: <<http://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br>> Acesso em: 03 mar. 2023.

SÃO PAULO. Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos.** 2020b. Disponível em: <<https://sigrh.sp.gov.br/corhi/planoestadualderecursoshidricos> > Acesso em: 03 mar. 2023.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual nº 59.549, de 26 de setembro de 2013.** Cria e organiza o Conselho Estadual das Cidades - ConCidades/SP e dá providências correlatas. São Paulo, SP, 26 set. 2013.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual nº 67.435, de 1 de janeiro de 2023.** Dispõe sobre as alterações de denominação e transferências que especifica e dá providências correlatas. 2023a. Diário Oficial, São Paulo, SP, 1 jan. 2023.

SÃO PAULO. **Resolução SIMA nº 12, de 22 de fevereiro de 2019.** Institui, no âmbito da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente, o Comitê de Integração de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente, Diário Oficial do Estado, São Paulo, SP, 22 de fev. 2019.

SÃO PAULO. **Empresa Metropolitana de Águas e Energia.** 2023b. Disponível em: <<https://www.saopaulo.sp.gov.br/orgaos-e-entidades/empresas/emaee/>>. Acesso em: 04 mar. 2023.

SALLES S. A., LOPES, S.G., WOLF, D. B., CRUZ, J. C. **Captura de Resíduos Sólidos Drenados em uma Bacia Hidrográfica Urbana.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Volume 16 n. 4, p. 149-155, outubro de 2011.

SDR-SP. Secretaria de Desenvolvimento Regional. Disponível em: <<https://www.sdr.sp.gov.br/>>. Acesso em: 04 mar. 2023.

SEMIL. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo. **CONSEMA.** Disponível em: <infraestruturameioambiente.sp.gov.br/consema/>. Acesso em: 01 mar. 2023.

SPRINGWISE. **Protecting rivers from plastic. 2022.** Disponível em: <<https://www.springwise.com/innovation/sustainability/protecting-rivers-from-plastic/>>. Acesso em: 01 mar. 2023.

TCESP. Tribunal de Contas do Estado de São Paulo. **Competência.** Disponível em: <<https://www.tce.sp.gov.br/competencia>>. Acesso em: 01 mar. 2023.